Ассоциация учёных города Арзамаса

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П.Гайдара»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Арзамасский политехнический институт (филиал) НГТУ им. Р.А.Алексеева»

НАУКА МОЛОДЫХ

МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

ВЫПУСК 5

Арзамас
АГПИ
2012

УДК 001(082)
ББК 72я43
Н 34

Редакционная коллегия:
М.Ф. Балакин, В.И. Поздяев, С.Н. Пяткин, Д.М. Кривоногов, Е.В. Клюева, С.В. Напалков, А.В. Шандра.

Н 34 Наука молодых. Межвузовский сборник научных трудов молодых учёных. Выпуск 5 / Ассоциация учёных г. Арзамаса, АГПИ им. А.П. Гайдара, АПИ. – Арзамас: АГПИ, 2012. – 424 с.
ISBN 978-5-86517-161-4

Настоящий сборник включает в себя статьи студентов, аспирантов, соискателей и молодых учёных ведущих вузов Арзамаса, Глазова, Казани, Кирова, Коряжмы, Нижнего Новгорода, Новосибирска, Санкт-Петербурга, Сарова, Сызрани и др. городов России. Часть этих статей составили основу докладов пятой межвузовской конференции «Наука молодых», организованной Ассоциацией учёных Арзамаса.

УДК 001(082)
ББК 72я43

Научное издание
НАУКА МОЛОДЫХ
МЕЖВУЗОВСКИЙ СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ
Выпуск 5

Ответственный за выпуск *С.В. Напалков*
Материалы представлены в авторской редакции
Технический и художественный редактор,
верстка и вывод оригинал-макета *С.В. Напалков*
Дизайн обложки *А.А. Сазанов*

Лицензия ИД № 04436 от 03.04.2001. Подписано в печать 18.09.2012
Формат 60x84/16. Усл. печ. листов 26. Тираж 150 экз. Заказ 576

Издательство Арзамасского государственного педагогического института им. А.П.Гайдара
607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. К. Маркса, 36
Участок офсетной печати
607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. Севастопольская, 15

ISBN 978-5-86517-161-4

© Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара, 2012

Раздел 1

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

***Напалков С.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ СРЕДСТВАМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УДАЛЁННОГО ДОСТУПА

Развитие познавательной активности приобретает большое значение в старшем подростковом возрасте. Знания становятся той ценностью, которые обеспечивают подростку расширение собственного сознания и значимое место среди сверстников, а новые способы их усвоения способствуют не только интеллектуализации познавательной сферы, но и становлению учебной самостоятельности старшего подростка, его самоутверждению и самовыражению [3]. Необходимость формирования и развития познавательной активности старших подростков вызвана также ориентированностью учебного процесса на подготовку учащихся данного возраста к выбору направления дальнейшего обучения.

Сегодня одним из направлений модернизации системы математического образования является внедрение компьютерных технологий и мультимедиа. Это позволяет активизировать аналитическую деятельность обучаемых, углубить демократизацию методики преподавания, раскрепостить творческие возможности, стимулировать и развивать психические процессы, мышление, восприятие, память школьников.

Стремительное внедрение информационных технологий в образовательный процесс России в последние пять лет наложили определенный отпечаток на развитие личности современного ребенка. Мощный поток новой информации, рекламы, применение компьютерных технологий на телевиде-

нии, распространение игровых приставок, электронных игрушек и компьютеров оказывают большое влияние на воспитание ребенка и его восприятие окружающего мира. Поэтому необходимо научить каждого ребенка за короткий промежуток времени осваивать, преобразовывать и использовать в практической деятельности огромные массивы информации. Очень важно организовать процесс обучения так, чтобы ребенок активно, с интересом и увлечением работал над новым учебным материалом, видел плоды своего труда и мог их оценить.

Выше указанная проблема побуждает к поиску таких форм обучения, методов и приемов, которые позволяют повысить эффективность усвоения математических знаний, помогают распознать в каждом школьнике его индивидуальные особенности и на этой основе воспитывать у него стремление к познанию и творчеству. Это возможно только при целостном подходе к учебной деятельности. Изучение методологических аспектов поставленной проблемы, изучение и обобщение ценностей, находок в передовом опыте учителей математиков, направляют деятельность учителя на развитие и формирование познавательной активности у учащегося по предмету через использование ИКТ; на создание общей системы учебной и воспитательной работы; на развитие ИКТ-компетентности; на организацию учебной деятельности, направленную на самореализацию личности; обеспечение качества усвоения знаний и умений.

Отечественный и зарубежный опыт применения электронных образовательных ресурсов в учебном процессе позволяет утверждать, что повышения эффективности и качества обучения в условиях использования этих средств можно добиться только тогда, когда учитель знаком с уникальными возможностями этих средств, умеет создавать собственные педагогические приложения, находить и грамотно оценивать электронные образовательные ресурсы [1, 2].

Успешность использования ЭОР УД во многом определяется их возможностями, назначением, содержанием и, что особенно важно, наличием методической документации. Одним из этапов разработки электронных средств учебного назначения является *проверка выполнения комплекса специальных требований.* Разрабатываемые программные средства должны соответствовать основным требованиям, предъявляемым к электронным средствам учебного назначения:

- психолого-педагогическим требованиям;
- техническим требованиям;
- эргономическим требованиям;
- эстетическим требованиям;
- требованиям к оформлению документации.

Обучение школьников с использованием ЭОР УД должно быть осно-

вано, прежде всего, на реализации психолого-педагогических требований. *Психолого-педагогические требования* включают в себя дидактические и методические требования, обоснование выбора тематики, проверку эффективности применения. Рассмотрим основные из них выделенные С.В. Панюковой [4, с 105-106]:

• направленность обучения на решение *задач образования, воспитания и развития обучаемого* предполагает всестороннее развитие личности и индивидуальности обучаемого, формирование его нравственных и эстетических качеств;

• *научность* содержания электронного средства учебного назначения, предъявление научно-достоверных сведений, объективных научных фактов, теорий, законов;

• *доступность* предъявляемого учебного материала контингенту обучаемых; соответствие ранее приобретенным учениками умениям и навыкам в целях предотвращения их интеллектуальных и физических перегрузок;

• *систематичность и последовательность обучения* основаны на таком построении содержания учебного материала, когда существует определенная логическая связь между системами понятий, фактов и способов деятельности в целях обеспечения последовательности и преемственности в овладении знаниями, умениями и навыками;

• *информационная упорядоченность* теоретического материала предполагает, что содержание учебного материала, входящего в электронное средство учебного назначения, должно быть рационально распределено по кадрам в подсказках и методических указаниях;

• *проблемностъ обучения,* реализуемая за счет создания таких учебных ситуаций, попадая в которые ученик вынужден искать выход из затруднительного положения, принимать самостоятельные решения, что позволит ему не только открыть новые истины, но и усвоить их творчески;

• обеспечение *сознательности, самостоятельности и активности обучаемых* предполагает создание условий для проявления познавательной активности обучаемых, выраженной в их умении самостоятельно ставить цели учения, планировать и организовывать учебную деятельность, индивидуально выбирать режим работы на занятии;

• осуществление *индивидуализации обучения* в условиях коллективного усвоения знаний (возможность выбора индивидуального темпа работы, траектории обучения и уровня сложности);

• *учет субъективного опыта каждого ученика,* накопление и анализ данных о его знаниях и умениях, генерация заданий в зависимости от этих данных;

• наличие *средств активизации познавательной деятельности* обучаемого, развития его мышления за счет повышения наглядности учебного

материала, формирования умения принимать оптимальные решения в сложных ситуациях за счет постановки проблемных задач в ходе занятия;

• обеспечение *прочности усвоения результатов обучения* и *развития интеллектуального потенциала* обучаемого предполагает, что знание становится частью сознания обучаемых в том случае, когда сформировано положительное отношение к учению и изучаемому материалу, обеспечен контроль за результатами обучения;

• *организация интерактивного взаимодействия* пользователя с системой, обеспечение *суггестивной связи* (от *англ.* suggest – предполагать, советовать) в ходе работы на занятии, что предполагает обеспечение реакции программы на незапланированное действие пользователя, возможность получить совет, подсказку, рекомендацию;

• неразрывная *связь практических задач с теоретическим материалом* за счет реализации деятельностной технологии обучения;

• соблюдение *адекватности функций электронных средств учебного назначения функциям учителя.*

В процессе разработки, модернизации и адаптации ЭОР УД учителю необходимо ориентироваться не на отдельные требования, а на их систему, что обеспечивает научно обоснованный выбор целей, содержания и методов организации учебной деятельности.

Наибольший дидактический эффект достигается за счет комплексного использования возможностей электронных образовательных ресурсов при проведении разного рода занятий, при организации различных видов учебной деятельности. Такие комплексы образовательного назначения позволяют развивать познавательную активность школьников. Следовательно, учителю необходимо ориентироваться на создание комплекта электронных средств различного учебного назначения (например, обучающих, моделирующих, демонстрационных, контролирующих и др.); на поиск и копирование учебного видеоматериала и анимационных роликов с аудиосопровождением (в том числе в Интернете); на наполнение баз данных, необходимых для хранения различной информации (текстовой, графической, справочной).

Широкие возможности компьютерных технологий помогают сделать наглядными и понятными для ребенка абстрактные математические понятия и способы действий, способствуют вовлечению каждого ученика в процесс работы над заданиями, позволяют ребенку осваивать учебный материал в индивидуальном темпе. Благодаря яркой анимации и интерактивному сопровождению уроки математики становятся не только полезными, но и привлекательным для школьников. Электронные образовательные ресурсы удалённого доступа рекомендуется применять как дополнительное средство обучения в сочетании с другими компонентами учебно-методического комплекса: на внеклассных занятиях по математике, при подготовке домашнего

задания.

Одним из наиболее эффективных способов внедрения электронных образовательных ресурсов удаленного доступа в учебный процесс является применение интерактивных моделей (тренажёров) и динамических flash-презентаций. Это обеспечивает активное восприятие нового учебного материала, повышает наглядность его представления и способствует развитию познавательной активности, а также позволяет учителю организовать новые, нетрадиционные формы учебной деятельности, широко использовать методы активного, деятельностного обучения в организации самостоятельной, творческой работы учащихся.

Представленный материал (см. напр.: рис. 1, 2, 3) включает разработку интерактивных моделей (тренажёров), которые без особого труда можно создать в стандартном пакете приложений Microsoft: *Microsoft PowerPoint* – простая в изучении и применении программа для разработки и показа презентаций, т.е. набора слайдов, поочередно сменяющих друг друга.

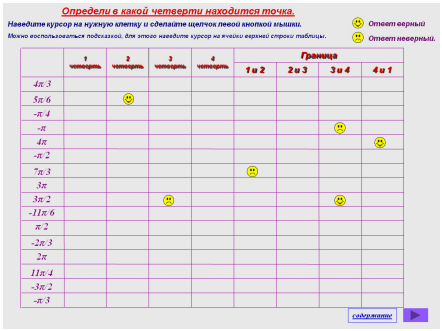


Рис. 1. Интерактивная модель (тренажёр) определения нахождения точки.

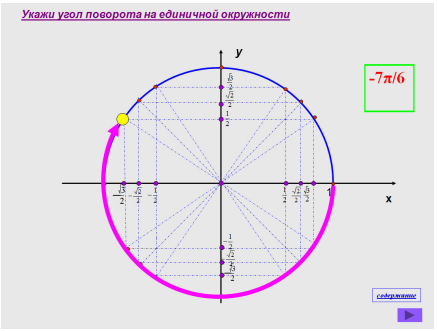


Рис. 2. Интерактивная модель (тренажёр) поворота точки на единичной окружности.

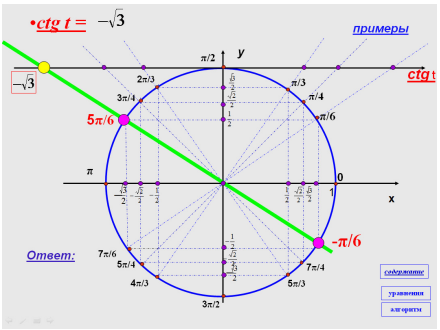


Рис. 2. Интерактивная модель (тренажёр) решения тригонометрического уравнения $ctgt = -\sqrt{3}$.

Глубокий потенциал использования PowerPoint содержится в эффектах анимации. Электронную презентацию можно рассматривать как набор электронных дидактических средств обучения, обладающих такими важными характеристиками, как мультимедийность и интерактивность. Для этого имеется большой набор инструментов позволяющих:

- добавлять и редактировать текст, картинки, фотографии, быстро и качественно создавать схемы, диаграммы, таблицы, простейшие рисунки;

- добавлять к любым слайдам звук и небольшие видео фрагменты, позволяющие не только демонстрировать опыты или эксперименты, которые невозможно осуществить на уроке, но и дать эмоциональную разгрузку учащимся;

- использовать эффекты анимации и триггеры, обеспечивающие интерактивность и позволяющие успешно заменять специальное программное обеспечение для интерактивной доски;

- использовать гиперссылки и настройку действия для выделенных объектов при создании интерактивных слайдов, осуществлении навигации по презентации, использовании документов, находящихся в других файлах, выходе в интернет во время показа презентации;

- использовать макросы, при создании интерактивных слайдов или тестов;

- использовать надстройки (например, надстройку от Microsoft для PowerPoint - Mouse Mischief, позволяющую подключить к компьютеру учителя несколько мышек и расширяющую интерактивные возможности программы) [7].

Зачастую учитель не владеет навыками работы с программой Microsoft PowerPoint или не располагает достаточным временем для создания интерактивных моделей. В связи с этим разработку интерактивных моделей можно поручить группе учащихся в качестве интегрированного творческого задания. В этом случае следует чётко сформулировать цель и обсудить идею создания модели. Так же обогатить «Медиатеку учителя математики» можно воспользовавшись ресурсами Internet. Список некоторых рекомендуемых Интернет-сайтов:

Internet ресурсы на русском языке

http://fcior.edu.ru, http://eor.edu.ru – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

http://window.edu.ru – Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

http://school-collection.edu.ru – Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов;

http://www.virtclass.agpi.info/ – Виртуальная математическая школа.

http://www.college.ru/matematika/ – Интерактивные модели по математике;

http://www.mathematics.ru/ – Программы «Алгебра on-line» и «eSolver» – тренажеры по решению алгебраических уравнений;
http://www.physicon.ru – Демо-версия мультимедийного курса «Открытая Математика»;
http://um-razum.ru/load/uchebnye_prezentacii/matematika/6 – Ум-Разум.Ру - видеоуроки, презентации по математике, информатике. Презентации по предметам естественнонаучного цикла. Для школьников и учителей
http://www.fxyz.ru/ - Интерактивный справочник формул и сведения по алгебре, тригонометрии, геометрии, физике.
http://www.etudes.ru/ – Математические этюды;
http://www.math.ru – Математика и образование;
http://www.exponenta.ru – Образовательный математический сайт;
http://www.bymath.net – Средняя математическая интернет-школа;
http://tasks.ceemat.ru – Задачник для подготовки к олимпиадам по математике;
http://www.math-on-line.com – Занимательная математика;
http://www.zaba.ru – Математические олимпиады и олимпиадные задачи.

Internet ресурсы на английском языке

http://www.naace.co.uk/
http://www.learnevaluations.co.uk/
http://www.ldu.bham.ac.uk/
http://www.jisc.ac.uk/
http://www.data.org.uk/

Интерактивные модели открывают перед учащимися огромные познавательные возможности, зачастую превращая детей из пассивных наблюдателей в активных участников виртуальных экспериментов. Создание учителем своей интерактивной модели является оптимальным вариантом, поскольку она отвечала бы собственному оригинальному видению учебного материала и конструированию урока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fedorov, Alexander. Media Education: Sociology Surveys. Taganrog: Kuchma Publishing House, 2007. – 93 p.

2. Fedorov, Alexander. On Media Education. – Moscow: IPOS UNESCO «Information for All», 2008. – 156 p.

3. Мухина, В.С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: Учебник для студ. вузов / В.С. Мухина. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 456 с.

4. Панюкова, С.В. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.В. Панюкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 224 с.

5. Паскевич, Н.В. Формирование и развитие познавательной активности учащихся старшего подросткового возраста в процессе дифференцированного обучения (на примере обучения математике). Автореф. дис. … канд. пед. наук. – Пенза, 2009.

6. Зайкин, М.И. Виртуальный класс в дополнительном образовании сельских школьни-

ков: Учебно-методическое пособие / М.И. Зайкин, С.В. Арюткина, С.В. Менькова, А.А. Статуев, М.И. Фокеев. – Арзамас: АГПИ, 2008.

7. Напалков, С.В., Пчелин, А.В. О методическом обеспечении компьютерной поддержки учебных занятий по математике в общеобразовательной школе. Наука молодых. Межвузовский сборник научных трудов молодых учёных. Выпуск 2 / Ассоциация ученых г. Арзамаса, АГПИ им. А.П. Гайдара, АПИ. – Арзамас, АГПИ, 2010. – 420 с.

***Веретенникова О.Н.**, к.п.н, преподаватель*
ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ЗАДАЧИ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИГУР В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

В курсе геометрии основной школы большое значение имеют задачи на построение. Интерес к этим задачам обусловлен красотой и оригинальностью методов решения, а также практической ценностью. Одним из видов задач на построение являются задачи на восстановление фигур.

Задачи на восстановление фигур – это такие задачи школьного курса геометрии, характерной особенностью которых является выдвигаемое в них требование восстановления (реставрации) фигуры по части её, т.е. по некоторым заданным по величине и положению элементам её (точкам, отрезкам, линиям углам и т.д.). Особенностью таких задач является: большое практическое значение; близость к трудовой деятельности человека; возможность варьирования их условиями; возбуждение интереса у учащихся; порождение многочисленных ассоциаций с действительностью, что обеспечивает более прочное усвоение учащимися приобретённых знаний. Поэтому трудно переоценить роль задач на восстановление фигур в обучении геометрии, которая заключается в следующем:

1) При решении задач на восстановление фигур используются сложные формы мышления. Эти задачи по своей подготовке и методам решения объективно призваны развивать способность отчётливо представлять себе ту или иную геометрическую фигуру и, более того, уметь мысленно оперировать элементами этой фигуры.

2) Посредством задач на восстановление фигур более глубоко осознаются теоретические сведения об основных геометрических фигурах.

3) Задачи на восстановление фигур развивают поисковые навыки решения практических проблем, приобщают к посильным самостоятельным исследованиям, что важно в формировании умений и навыков умственного труда и развитии мышления.

4) Задачи на восстановление фигур оживляют интерес к обучению геометрии.

Рассмотрим пример задачи на восстановление фигур: Земельный участок, имевший форму квадрата, был обнесён забором. Со временем этот забор разрушился. От него остались два столба, расположенные на одной из сторон квадрата, на расстоянии 100 метров друг от друга. Кроме того, сохранился ещё один столб в центре квадрата, расстояние от которого да двух других равно 60 и 80 метрам. Требуется восстановить границу участка и найти его площадь.

Введём обозначения. Пусть точки P и Q – это сохранившиеся точки квадрата, лежащие на одной его стороне, а точка O – это центр квадрата. Чтобы восстановить квадрат, необходимо выполнить следующие построения:

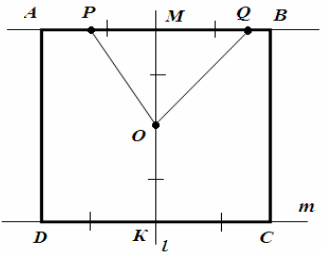
1. Построить прямую PQ.

2. Через точку O провести прямую l, перпендикулярную прямой PQ.

3. $l \cap PQ = M$.

4. На прямой l, отложив от точки O отрезок равный отрезку OM, отметить точку K.

5. Через точку K провести прямую m, параллельную прямой PQ.



6. На прямых PQ и m, отложив в обе стороны от точек M и K отрезки, равные отрезку OM, отметить точки A, B и C, D соответственно.

7. Соединить точки A, B, C и D отрезками.

$ABCD$ – искомый квадрат.

Найдём площадь получившегося квадрата. Из построений видно, что отрезок OM равен половине стороны квадрата. Следовательно, чтобы найти площадь квадрата, необходимо найти длину отрезка OM. С другой стороны данный отрезок является высотой треугольника PQO, площадь которого можно вычислить с помощью формулы Герона, т.к. нам известны все стороны данного треугольника ($PQ = 100$ *м*, $OP = 60$ *м*, $OQ = 80$ *м*). Найдём площадь треугольника PQO:

$$p = \frac{100 + 80 + 60}{2} = 120 ;$$

$$S = \sqrt{120(120-100)(120-80)(120-60)} = \sqrt{120 \cdot 20 \cdot 40 \cdot 60} = 2400 \ \ (м^2).$$

Найдём высоту OM треугольника: $OM = \frac{2 \cdot S}{PQ}$, $OM = \frac{2 \cdot 2400}{100} = 84$ (*м*).

Найдём длину стороны квадрата: $OM = \frac{1}{2} AB \quad \Rightarrow \quad AB = 2 \cdot OM$, $AB = 2 \cdot 84 = 168$ (*м*).

Итак, зная длину стороны квадрата, можно найти его площадь: $S = (AB)^2$, $S = 168^2$ (*м*^{2}).

Ответ: $S = 168^2$ (*м*^{2}).

Приведем для примера еще несколько подобных задач:

1. На доске был нарисован равнобедренный треугольник. Часть его стерли, оставив только основание и часть боковой стороны. Восстановите рисунок.

2. Хулиган Витя из школьной стенгазеты, имеющей форму квадрата, вырезал все то, что ему понравилось. В итоге остался кусок в форме правильного восьмиугольника. Можно ли по этому восьмиугольнику узнать размеры школьной стенгазеты, если отрезанных кусков было 5 и они имели форму многоугольника?

3. Участок земли, занятый под картофель, имел форму равнобедренного треугольника. После уборки картофеля границы участка стали незаметными. Как восстановить их по концам основания и точке на одной из боковых сторон, отмеченных колышками?

К сказанному о некоторых особенностях и значении задач на восстановление фигур можно было бы добавить, что за этими задачами сохраняются все общие достоинства задач на построение, а некоторые из них, может быть, даже и усиливаются. Так, вопросы, связанные с выяснением возможностей построения в случае задач на восстановление фигур, в отличие от многих других задач на построение, не сводится только к учёту размеров данных элементов, для разрешения их оказывается очень существенным учитывать и положение элементов. Это вносит в изучение геометрии свежую струю. В свою очередь, расширяющиеся возможности варьирования условий задач стимулируют творческое и активное отношение учащихся к учебной работе по геометрии. Можно сказать, что такие задачи более ценны для изучения геометрических фигур, чем многие другие. Таким образом, мы считаем целесообразным включать такие задачи в различные темы курса геометрии.

***Абрамова О.М.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ,
*д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

РОЛЬ И МЕСТО ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Существующие ныне школьные математические задачи, которые в основном носят тренировочный характер или являются в достаточно высокой степени стандартизированными, не требующими практически никакой гибкости, критичности мышления и никакой творческой работы учащихся не отвечает в полном объеме современным требованиям. Теория и практика методики обучения математике показывают, что обучающемуся уже недостаточно знать лишь предметное содержание математического факта для его полноценного усвоения, требуется ещё уметь видеть и понимать способы организации этого содержания, логическую структуру изучаемого, его место в общей системе математических знаний [1, с. 8].

Нам видится, что таким инструментом, позволяющим реализовать современные цели математического, да и не только математического образования школьников являются прямые и обратные задачи.

Обратными задачами будем называть задачи, в которых, по сравнению с исходной (прямой), искомое входит в состав условия, а один или несколько элементов условия становятся искомым.

Правильное понимание роли и места таких задач в обучении математике, их основных функций способствует более полному осознанию многих методических идей, открывает неиспользованные возможности и резервы повышения эффективности школьного математического образования.

Суть использования прямых и обратных задач заключается в следующем: работу над задачей нецелесообразно заканчивать получением ответа к ней, необходимо составлять и решать в сравнении с исходной, новую, обратную задачу, тем самым, извлекая дополнительную информацию, заключенную в связях между прямой и обратной задачами, а также вовлекать школьников в процесс самостоятельного составления задач [4].

Содержание школьного курса математики позволяет в полной мере использовать прямые и обратные задачи, то есть практически к любой задаче можно составить ей обратную задачу. Несмотря на это, в обучении геометрии учителями крайне редко используются приемы, относящиеся к методу обратных задач, довольно часто, изучаются лишь прямая и обратная теоремы, которые, как правило, сформулировал сам учитель, более того, в учебниках практически не встречаются задания на формулирование и доказательство утверждений, обратных утверждениям исходных задач. В связи с

этим, как показывает практический опыт, многие школьники не различают необходимые и достаточные условия, какое из суждений является обратным к данному, а какое – обратное противоположному.

При преобразовании прямой теоремы или задачи в обратную и решении той и другой, кроме возникновения взаимообратных ассоциаций проявляется и другое психологическое явление: в этом случае содержание понятий усваивается в их комплексе, взаимопереходах одного в другое [4, с. 205]. Кроме того, деятельность учащихся приобретает исследовательский характер, поскольку им приходится самостоятельно выдвигать гипотезы и проверять их на правдоподобность, опровергать неверные утверждения, приводить контрпримеры, ведь утверждение, обратное той или иной теореме, далеко не всегда является теоремой, т.е. может быть доказано. Напротив, отшлифованное формулирование и доказательство той или иной «книжной» теоремы, краткое лаконичное изложение решения чужой, кем-то составленной задачи не позволит школьнику продвинуться ни на одну ступеньку по длинной лестнице овладения геометрией.

Всё это говорит о том, что в обучении геометрии прямым и обратным задачам должно уделяться достаточное внимание.

Стоит заметить, что в практике обучения алгебре недостаточно подчеркиваются связующие моменты между некоторыми типами задач, которые, будучи взаимнообратными, изучаются согласно программе хронологически раздельно. Например, задачи по темам: «Нахождение дроби от числа», «Нахождение числа по его дроби» и «Отношение чисел», а также «Нахождение процентов от числа», «Нахождение числа по процентам» и «Процентное отношение» и др. Между тем одновременное рассмотрение этих троек взаимосвязанных задач, основанное на преобразовании прямой задачи в обратную, позволяет более упорядоченно и основательно изучить данный материал за меньшее время.

К сожалению, нередко, и задачи с взаимно обратными операциями (действиями) рассматриваются отдельно друг от друга, раздельно по времени, нередко в разных темах, что мешает обнаруживать их единство. Для частичного исправления положения рекомендуем составлять обратные задачи к данным, тем самым, показывая школьникам, что обратное действие - есть видоизмененное прямое действие, другая форма той же операции. Иными словами, результат обратного действия - есть следствие прямого, поэтому вернее и экономнее обе операции с их результатами запоминать одновременно, в тесной связи, как звенья одной цепи умозаключений.

Из сказанного следует, что и на уроках алгебры и начала анализа прямые и обратные задачи также почти не используются, а ведь они позволяют лучше усваивать способы решения задач, уравнений, неравенств и др., хотя и имеют свою специфику. По этому поводу академик П.М. Эрдниев

писал: «…чтобы учить плохо, достаточно учить без обратных задач. Здесь есть основание учителя призадуматься: ни в действующих школьных учебниках математики, ни в официальных программах понятие «обратная задача» явно не используется» [3, с. 63].

Современные представления об основных функциях задач в обучении математике сформировались под влиянием работ В.И. Крупича, Ю.М. Колягина, К.И. Нешкова, А.Д. Семушина, А.А. Столяра, Л.М. Фридмана, Г.И. Саранцева, М.И. Зайкина и др. [2].

Как известно, любая математическая задача, которая ставится и решается в образовательном процессе, несет в себе различные функции. В качестве основных выделяют: дидактическую, познавательную, воспитывающую и развивающую. Стоит сразу же оговориться, что каждая из названных основных функций практически никогда не выступает изолированно от других. Закономерно предположить, что прямым и обратным задачам также свойственны определенные функции. Охарактеризуем их.

В методическом отношении умение составлять задачу, обратную к данной, особенно ценно тем, что приучает учеников к переконструированию задач – это является одним из приемов поиска решения задач. При этом учащиеся лучше усваивают структуру задачи, взаимосвязь данных, данных и искомых. Наряду с этим составление обратных задач дает возможность обучающимся видеть в задаче более того, что в ней непосредственно требуется, учиться не только ее решать, но и расшифровывать глубинный смысл каждой из них. Таким образом, можно утверждать, что составление обратных задач является эффективным средством анализа задачи, поясняющим ее математическую сущность.

Использование прямых и обратных задач позволяет интенсифицировать деятельность учащихся, в то время как в практике обучения часто используется экстенсивный путь: стараются решать как можно больше задач, не вдаваясь в глубокое исследование каждой из них. Между тем опыт свидетельствует о том, что целесообразнее вместо двух разных задач решить две взаимно обратных задачи, вместо двух разных теорем доказать две взаимно обратных теоремы, что обогатит мыслительную деятельность школьников новыми приемами и способами действия. Кроме того, методы решения обратных задач нередко отличаются от решения исходных, а знакомство с новыми методами решения задач существенно обогащает математический кругозор учащихся.

Конструируя и решая обратные задачи после исходной, школьники осуществляют «крутой» поворот мысли от движения в одном направлении к движению в обратном направлении, и такой поворот представляет для некоторых учащихся определенные трудности, в сознании еще сохраняются стремление к цели, а уже необходимо осуществить резкий поворот – начать

движение от цели, поэтому такие задачи, несомненно, способствуют развитию гибкости мышления обучающихся. Примечательно, что конструирование обратных задач открывает широкие возможности не только для развития гибкости мышления школьников, но и для формирования предметно-значимых знаний, умений и навыков учащихся. Кроме этого, работая над обратными задачами, школьники не только повторяют и лучше запоминают усвоенный материал по теме, но и открывают для себя его новые грани, что позволяет им трудиться над изученным материалом с увлечением. Наряду с этим, самостоятельное составление учащимися задач обратных к данной позволяет в большей степени, чем решение готовых задач, проявлять им самостоятельность мышления, исследовательские умения. Это обусловлено тем, что конструирование обратных задач нередко требует от учеников применения рассуждений, которые не выполняются ими при решении готовых задач, что в свою очередь, создает предпосылки для развития интереса обучающихся к занятиям математикой.

Следует указать, что преобразование задачи в обратную может привести либо к усложнению, либо к упрощению исходной задачи. С другой стороны, составляя обратную задачу учащийся может получить задачи с избыточными данными или с противоречивым условием, поэтому анализ содержания полученной задачи, её результата и решения способствует развитию критичности и логичности мышления школьников.

Поскольку психологи и педагоги давно установили, что знания учеников будут прочными, если они приобретены не одной памятью, не заучены механически, а являются продуктом собственных размышлений и закрепились в результате его творческой деятельности над учебным материалом. Следовательно, формирование умений составлять и решать школьниками обратные задачи влечет за собой не только развитие их математического мышления, но и способствует более прочному усвоению пройденного материала.

Более того, конструирование обратных задач позволяет глубже осознать изученный материал, а также является одним из результативных способов закрепления соответствующих предметных знаний и преодоления формализма обучения математике. Очевидно, успешное составление и решение обратных задач можно считать достоверным способом проверки знаний и умений школьников по изученным темам математики. По результатам составления и решения учащимися всех возможных обратных задач к данной задаче можно сделать вывод о качестве знаний, полученных ими в процессе обучения математике.

Важно подчеркнуть, что использование прямых и обратных задач, позволяет осуществлять индивидуализацию обучения, дифференцированный подход к ученикам. Так, реализуя принцип дифференциации, учитель

может применять обращение задач, как способ составления разноуровневых учебных заданий. Предъявление таких заданий дает возможность варьировать для каждой группы школьников учебную нагрузку, предлагая каждой из них посильные задачи для обращения, тем самым, используя время урока более эффективно. Более того, разноуровневые задания, составленные с учетом возможностей учащихся, создают в классе благоприятный психологический климат. У ребят появляется чувство удовлетворения после каждой верно составленной и решенной обратной задачи. Успех, испытанный в результате преодоления трудностей, дает мощный импульс к повышению их познавательной активности. У школьников, в том числе и у слабых, появляется уверенность в своих силах, они уже не чувствуют страх перед обращением новых задач, осмеливаются пробовать свои силы в незнакомой ситуации, берутся за обращение задач более высокого уровня. Всё это способствует активизации мыслительной деятельности учащихся, созданию положительной мотивации к обучению математике.

Схема 1

В заключение следует отметить, что обратные задачи, это вовсе не тяжеловесный добавок к традиционным задачам школьной математики, ко-

торый по силе только отличникам или одаренным детям, а напротив, эти задачи могут и должны использоваться в общеобразовательной школе, привнося в обучение весь богатый арсенал возможностей, им присущих.

Резюмируя изложенное выше, представим основные функции прямых и обратных задач в школьном математическом образовании в виде схемы 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мирошин, В.В. Решение задач с параметрами. Теория и практика / В.В. Мирошин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 286 с.

2. Хрестоматия по методике математики: Обучение через задачи / Сост. М.И. Зайкин, С.В. Арюткина. – Арзамас: АГПИ, 2005. – 300 с.

3. Эрдниев, П.М. Крупные блоки знаний в 5-6 классах / П.М. Эрдниев // Математика в школе. – 1994. – № 1. – С. 61-64.

4. Эрдниев, П.М. Очерки по методике преподавания математики в средней школе / П.М. Эрдниев. – Элиста: «Калмыцкое книжное издательство», 1968. – 344 с.

***Волкова М.В.**, препадаватель*
ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В.Г. Короленко»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ ФГОС ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ

Одним из важнейших направлений модернизации российского образования является обеспечение условий для развития индивидуальности ребенка. В качестве основной задачи выдвигается воспитание духовно богатой, высоконравственной, образованной личности, уважающей традиции и культуру не только своего, но и других народов, обеспечение системой образования исторической преемственности поколений, сохранение, распространение и развитие национальной культуры [1].

В 2011-2012 учебном году начальная школа приступила к работе по Федеральным государственным образовательным стандартам второго поколения (ФГОС). ФГОС нового поколения утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 06 октября 2009 г. № 373, зарегистрирован Минюстом России 22 декабря 2009 г. № 15785. ФГОС основного общего образования утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 года №1897, зарегистрирован Минюстом России 1 февраля 2011 года №19644.

В ФГОС основного общего образования реализуются следующие

ценностные ориентиры системы общего образования: гражданская идентичность, идеалы ценностей гражданского общества, патриотизм и национальное согласие [4]. Таким образом, приоритетным направлением в образовании становится воспитание гражданина России, патриота своей Родины.

Особенностью ФГОС нового поколения является то, что миссией системы образования становится формирование гражданской идентичности, обеспечение социальной и духовной консолидации нации, нацеленность на решение задач воспитания. Приоритетным направлением в образовании становится воспитание патриотизма и гражданского самосознания подрастающего поколения, что отражено в двух самых главных документах ФГОС второго поколения: концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России [1] и фундаментальном ядре содержания общего образования [5].

На основе исследования содержания школьных учебных пособий, комплекта документов, относящихся к ФГОС [1-5], нами сделаны выводы:

- в учебных пособиях по математике, в практической деятельности учителей недостаточно учитываются особенности национальной культуры регионов Российской Федерации, в частности, Удмуртской Республики.

- в настоящее время нет научных работ, в которых отражалась бы связь между школьным курсом математики и культурой Удмуртии.

- отсутствуют учебно-методические пособия по математике, в которых раскрывается историческое и культурное наследие народов Удмуртии.

- существует острая необходимость в методической поддержке учебных курсов по математике, нацеленной на реализацию регионального содержания ФГОС второго поколения.

- существует необходимость в разработке методических рекомендаций по организации внеучебной работы учащихся по математике, направленных на приобщение школьников к истории и культуре Удмуртии.

Основными направлениями реализации регионального содержания ФГОС при преподавании математики, на наш взгляд, являются:

- *научно-аналитическое*:

* проработка научно-методических основ успешного введения ФГОС второго поколения в Удмуртии;

* отбор эффективных методов диагностики, экспертизы и мониторинга качества начального и основного общего образования по математике;

* разработка методики подготовки педагогических кадров (учителей математики) к работе в новых условиях.

- *организационно-методическое:*

* создание и применение в образовательных учреждениях на территории Удмуртии программ, направленных на обеспечение качества начального и основного общего образования по математике;

* разработка методических материалов по математике, в том числе с использованием ИКТ и создание условий для их апробации в школах Удмуртии.

- *организационно-педагогическое:*

* адаптация учащихся и педагогов к требованиям ФГОС посредством обеспечения поддержки всех участников образовательного взаимодействия, комплексного решения задач их оздоровления, воспитания, обучения;

* развитие и поддержка способностей учащихся;

* поддержка и развитие творческого потенциала педагогов.

Для успешной реализации регионального содержания ФГОС при преподавании математики мы предлагаем учебно-методический комплекс (УМК) «Родная Удмуртия. Математика». УМК предназначен для обучения математике учащихся 1-9 классов (см. таблицу 1).

Принципами построения УМК являются приоритет гражданско-патриотического воспитания, реализация регионального содержания в образовательном процессе, личностно-ориентированный и деятельностный характер обучения.

Особенность учебно-методических пособий – многофункциональный методический аппарат, что обеспечивает возможность:

- создавать познавательную мотивацию,
- направлять деятельность учителя,
- управлять деятельностью учащихся.

Таблица 1

Учебно-методический комплекс «Родная Удмуртия. Математика»

№	Состав комплекса	Назначение
1.	Учебное пособие для ученика по математике	Учебное пособие содержит задачный материал с историко-культурной фабулой, распределенный по основным вопросам содержания обучения математике на каждом этапе. Задачи решаются на уроках и рекомендуются для домашней работы. Задачи могут быть использованы при проведении внеклассных мероприятий.
2.	Рабочая тетрадь	Рабочие тетради предназначены для самостоятельной работы учащихся: выполнение задач из пособия, самостоятельное составление задач, творческая работа по созданию элементов декоративно-прикладного искусства. Специальная система заданий связывает учебное пособие и рабочую тетрадь, а также организует поиск необходимой информации (в сети Интернет, энциклопедической, справочной, краеведческой, научно-популярной литературе).
3.	Методическое пособие для учителя математики	В методическом пособии для учителя даются рекомендации по целесообразному включению материала в процесс обучения, а также некоторые пояснения к предлагаемым заданиям.
4.	Электронное сопровождение к урокам математики	Электронное сопровождение к урокам позволит их сделать более наглядными, что повышает интерес к изучаемому предмету. В качестве электронного сопровождения предлага-

		ется также разработка уроков с использованием интерактивной доски.
5.	Методическое пособие по организации предметной недели в школе	В пособии представлены мероприятия с региональным компонентом, которые можно провести с учащимися во время Недели математики. Задания конкурсов могут быть использованы и на уроках математики. Внеурочная деятельность как важная составная часть содержания образования увеличивает его вариативность и адаптивность к интересам, потребностям и способностям школьников.
6.	Электронное сопровождение внеклассных мероприятий	Все внеклассные мероприятия, представленные в пособии по организации предметной недели, требуют электронного сопровождения. Это позволяет сделать их красочными, наглядными, привлекающими внимание школьников.
7.	Научно-популярные лекции по математике для школьников	Научно-популярные лекции расширяют кругозор учащихся, позволяют увидеть необычное в окружающем мире. Способствуют повышению интереса к истории и культуре родного края, повышают интерес к изучению математики.
8.	Методическое пособие с рекомендациями по организации проектной деятельности учащихся 5-9 классов	Учитель математики должен приобщать школьников к научно-исследовательской деятельности. Одно из направлений такой работы – проектная деятельность по изучению родного края.

К результатам обучения по комплекту «Родная Удмуртия. Математика» относятся:

1. Сформированная воспитывающая среда общеобразовательного учреждения, наполненная базовыми ценностями:

- любовь к России, к своему народу, к своей малой родине;

- семейные ценности, формируемые через организацию совместной деятельности ребенка и взрослых в семье.

2. Сформированная система знаний и способов действий.

3. Результаты, выраженные в предметно-деятельностной форме (подборка вопросов для викторины, составление сценариев праздников, организация работы математико-культурного музея, выставка творческих работ учащихся и др.).

Ценность комплекта «Родная Удмуртия. Математика» состоит в том, что ему присущи такие значимые для учителя характеристики как фундаментальность, надежность, стабильность, открытость новому.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилюк, А.Я. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – Режим доступа: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=985.

2. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы: проект. – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2011.

3. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – Режим доступа:

http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=6400.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588.

5. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. Наук, Рос. акад. Образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011.

***Конькова М.И.**, аспирант, ст. преподаватель*
Саровский физико-технический институт НИЯУ МИФИ
Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ,
*д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ В МОДЕЛЬНОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ ПОНЯТИЯ ЧИСЛОВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ЕЁ ПРЕДЕЛА

Если исходить из проблемы преемственности школа - вуз, то на этапе изучения студентами вводного курса математического анализа, возникает достаточно много проблем.

Одна из первых заключается в том, что студенты не могут оперировать основными понятиями и теоремами, правильно их использовать на практике. Это объясняется тем, что в институте теоретический материал излагается не на принятом в школе наглядно-интуитивном уровне, а на базе строгих рассуждений, в которых ничто не принимается за очевидное и каждое положение доказывается на основе ранее доказанных.

Работа с таким материалом требует специальных умственных усилий, логического мышления, что вырабатывается, не сразу и сугубо индивидуально. Поэтому математическая лекция обязана нести существенную часть информации, которая позволяла бы студентам сориентироваться в познании «невысказанных» или слишком формально изложенных фактов теории в учебниках. В данном случаи преподавателю важно продумать выбор места и времени (стратегия) и этапы постепенного подхода к формальным определениям на основе предварительного изучения математических понятий на более простых уровнях (тактика). Таких уровней профессор, автор учебников и учебно-методических пособий А.Г. Мордкович выделяет три: наглядно-интуитивный, когда новое понятие вводится с опорой на интуитивные или образные представления учащихся; рабочий или описательный, когда от учащегося требуется уметь отвечать на вопрос «как ты понимаешь, что такое…»; формальный.

На каждом уровне нужно выбирать такие цели, содержание, формы, методы и средства обучения, которые с одной стороны, соответствуют особенностям уровня, а с другой стороны, закладывают предпосылки для даль-

нейшего прогрессивного развития системы обучения основам математического анализа.

Для преодоления выделенных проблем необходимо организовать обучение основам математического анализа таким образом, чтобы не происходило нарушения между усвоением внешнего выражения математического знания и пониманием внутреннего содержания математического знания.

Объектом исследования является внутреннее содержание математического знания, а средством исследования является внешнее выражение математического знания.

Составляющими внешнего выражения математических знаний являются: графическая составляющая – описание математического объекта с помощью модели через показ, демонстрацию, графические и геометрические представления; вербальная составляющая – словесное описание математического объекта; знаково-символическая составляющая – описание математического объекта с помощью знаков и символов.

Рассмотрим пример введения понятия последовательности на базе выделенных уровней.

Предварительное изучение нового понятия на наглядно-интуитивном уровне можно начать с создания реального образа. Представим себе ситуацию в тире. Стрелок производит выстрелы по мишени. Каждую пробоину можно рассматривать как точку. Каждая точка имеет свой номер. Перенумерованные элементы множества пробоин назовем членами последовательности, причем этот термин можно употребить, если мы убеждены в том, что выстрелы будут производиться неограниченно долго. Тогда последовательностью назовем бесконечное множество перенумерованных элементов. Последовательность считается заданной, если известен закон ее образования, то есть правило, согласно которому по любому названному номеру можно указать член последовательности с таким номером. Правомерен вопрос: каков закон появления пробоин на мишенях? (появление пробоин на мишени зависит от выстрелов, произведенных стрелком).

Переход от наглядно-интуитивного уровня на рабочий связан с постановкой образовательных перспектив и вопросов, раскрывающих содержание определяемого понятия. Относительно понятия числовой последовательности можно предложить студентам следующие вопросы: встречалось ли вам понятие числовой последовательности в школьном курсе математике? Каков способ задания арифметической и геометрической прогрессии? Можно ли числовую последовательность рассматривать как функцию? Если да, то какова её область определения? Ответы на эти вопросы являются «мостиком» от неточных представлений о числовой последовательности к общепринятым в математическом анализе, а также к построению математи-

ческой модели этого понятия (рис. 1).

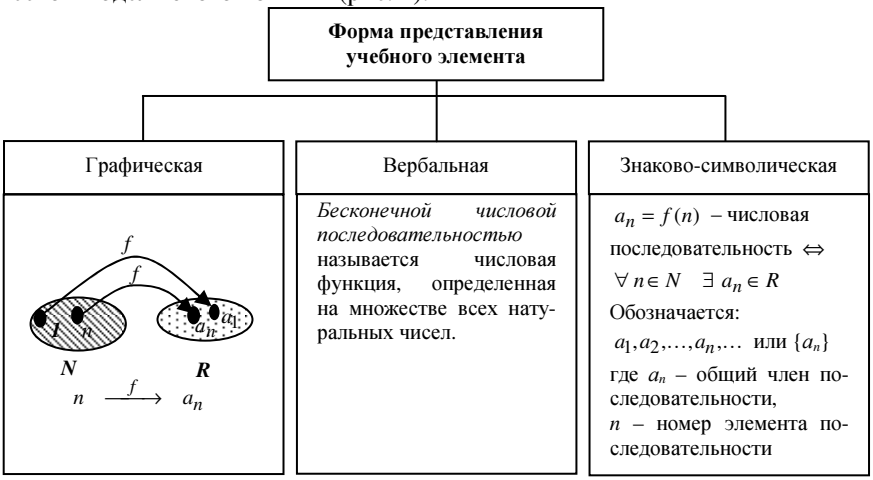


Рис. 1. Представление математического понятия числовой последовательности

Здесь следует обратить внимание студентов на обозначение числовой последовательности и на изображение элементов числовой последовательности на координатной оси и на координатной плоскости. Что позволит более наглядно представить числовую последовательность (рис. 2). Рисунок 2 можно назвать геометрической моделью понятия числовой последовательности.

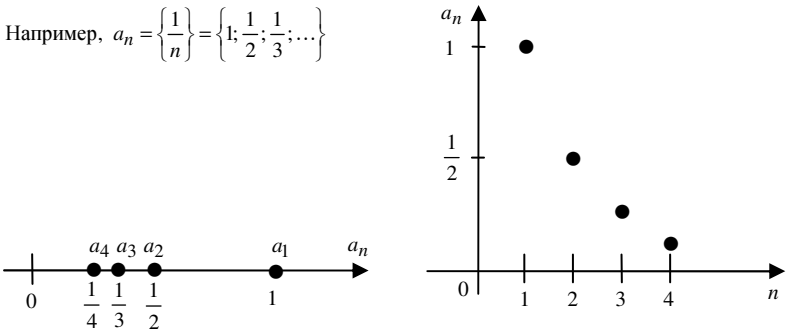


Рис. 2. Геометрическая модель понятия числовой последовательности

Имея геометрическую модель числовой последовательности можно перейти к понятию её предела. Рассмотрим ч.п. $\{x_n\}$, возьмем числовую ось и отложим на ней члены нашей последовательности. Опираясь на графиче-

скую модель нашей последовательности. Её стремление к нулю означает (следите за числовой осью!), что для любой сколь угодно узкой окрестности нуля (ее полуширина обозначена традиционной в таких случаях греческой буквой «эпсилон») найдется такой номер, что все члены последовательности с большими номерами будут находиться в этой окрестности (рис. 3). Конечно, этот факт необходимо выразить в математической формулировке.

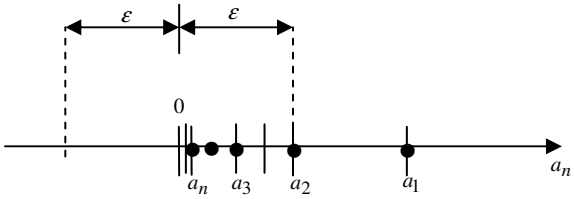


Рис. 3

Можно задать вопрос: играет ли роль порядок расположения элементов последовательности на значение предельной точки, то есть на значение предела? Но данной картинки и ответа на предоставленный вопрос недостаточно для того, чтобы «обвинять» последовательность в расходимости. Здесь лучше всего обратиться к строгой формулировке:

Рис. 4.

Def: число a называется пределом числовой последовательности $\{x_n\}_{n\in \mathrm{N}}$, если для любого сколь угодно малого $\varepsilon > 0$ существует такой номер $\mathrm{N}(\varepsilon) \in N$, начиная с которого, для всех $n > \mathrm{N}$ выполняется неравенство $|x_n - a| < \varepsilon$ и обозначается $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = a$ (рис. 4).

Систематизируя и обобщая сказанное, заполним вместе со студентами форму представления предела числовой последовательности, аналогичную предыдущей (рис. 5):

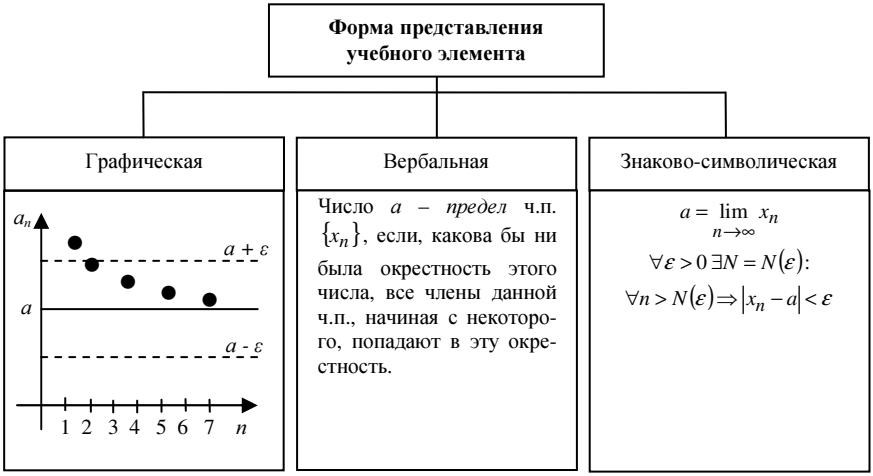


Рис 5. Представление математического понятия предела числовой последовательности

Этап усвоения понятия числовой последовательности и её предела реализуется посредством выполнения следующих заданий.

1. Является ли заданные бесконечные множества элементов, последовательностями и почему? 1, 2, 3, 4, 5...; 1, -1, 20, 40, -1…; 2, 2,…

2. Напишите первые пять элементов следующих числовых последовательностей: $a_n = \frac{2}{n!}$; $c_n = \sum\limits_{k=1}^{n} k$; $z_n = \frac{(-1)^{n-1}+(-1)^n}{n^2}$.

3. Найдите формулу общего члена последовательности:

$$0, 1, 0, 1... ; \quad 1; -\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{3}}; -\frac{1}{\sqrt{4}} \ldots ; \quad \sin 1, \sin 2, \sin 3, \ldots$$

4. Является ли членом последовательности $x_n = n^2 + 2n + 1$ число: 289; 361; 223.

5. В некоторой окрестности точки 0,3 обнаружено бесконечное множество членов последовательности $\{a_n\}$. Следует ли отсюда, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0{,}3$?

6. В окрестности точки 5 обнаружено 1000000 членов последовательности $\{x_n\}$. Может ли число 5 быть пределом этой последовательности?

7. Известно, что для последовательности $\{a_n\}$ и для $\varepsilon = 0{,}01$ существует номер n_0 такой, что для всех $n > n_0$ выполняется $|a_n - a| < \varepsilon$. Следует ли отсюда, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = a$?

Из сказанного следует, что лекционный материал по основам математического анализа не должен представлять собой лишь свод научных фактов, перегруженных математической символикой и терминологией. Изучение фундаментальных понятий должно осуществляться с опорой на интуитивные представления студентов по средствам обращения к житейским образам, геометрическим иллюстрациям, правдоподобным рассуждениям и математическим моделям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудрявцев, Л. Д. Современная математика и её преподавание // М.: Наука, 1985.

2. Мордкович, А.Г. Об учебно-методических комплектах для изучения курса алгебры в 7-9-х классах и курса алгебры и начал математического анализа в 10-11-х классах общеобразовательной школы // Материалы конференции и симпозиума, 24-31 мая 2009г., Чебоксары.

3. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа. т. 1. // М.: Высшая школа, 1981.

4. Хрестоматия по методике математики: Обучение через задачи: Пособие для студентов и преподавателей математических специальностей педагогических вузов, учителей математики общеобразовательных школ. Сост. М.И. Зайкин, С.В. Арюткина // Арзамас: АГПИ. - 2005. – 320 С.

***Напалков С.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ МОТИВАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ УДАЛЁННОГО ДОСТУПА

Активность человека является предметом рассмотрения и анализа педагогики, психологии и других наук.

Слово «активность» в переводе с латинского *activus* означает энергичную, усиленную деятельность, деятельное состояние [2].

Современные труды по проблеме активности содержат множество ее трактовок. Активность человека развивается, сопровождая весь процесс становления личности, следовательно, и теоретические аспекты ее рассмотрения могут быть широкими и разнообразными.

Анализ педагогической литературы показал, что в настоящее время в педагогической науке нет единого подхода к определению понятия «познавательная активность», хотя во многих исследованиях выделяются общие существенные стороны этого понятия.

Так, М.И. Махмутов определяет познавательную активность как «вы-

ражение в учебном процессе волевой, эмоциональной и интеллектуальной сторон личности» [4]. Т.И. Шамова рассматривает познавательную активность учащихся как их умственную деятельность, направленную на достижение определенного познавательного результата и как повышенную интеллектуальную ориентировочную реакцию на изучаемый материал на основе возникшей познавательной потребности [7]. В другой работе она рассматривает познавательную активность «как качество деятельности, в котором проявляется личность самого ученика с его отношением к содержанию, характеру деятельности и стремлением мобилизовать свои нравственно-волевые усилия на достижение учебно-познавательных целей» [6]. Г.И. Щукина считает, что познавательная активность – это «ценное и сложное личностное образование школьника, интенсивно формирующееся в школьные годы. Проявления его активности в каждом последующем возрасте шире, богаче; они оказывают влияние на продуктивность обучения и учения, на активизацию всей учебной деятельности. Ценность урока чаще всего определяют через активность учащихся» [8]. Л.П. Аристова же считает, что познавательную активность следует понимать как проявление преобразовательного, творческого отношения индивида к объектам познания и предполагает наличие таких компонентов активности, как избирательность подхода к объектам познания, постановка после выбора объекта цели, задачи, которые надо решать, преобразование объекта в последующей деятельности [1].

Таким образом, познавательная активность рассматривается с двух сторон: как деятельность и как интегральное качество личности. Познавательную активность необходимо рассматривать и как цель, и как

Познавательная активность принадлежит к числу основных характеристик качества деятельности школьника в учении. Аналогично другим характеристикам того же рода, она связывается с некоторыми градациями этого качества – с уровнями познавательной активности.

Изучив состав и структуру познавательной активности, проанализировав различные подходы к определению этого понятия, мы разделяем мнение Т.И. Шамовой о познавательной активности как о качестве личности и придерживаемся следующего определения: *познавательная активность* – качество личности, проявляющееся в отношении к содержанию и процессу учения, в стремлении к эффективному овладению знаниями и способами организации деятельности, в мобилизации волевых усилий на достижение учебно-познавательной цели.

Для выявления определенного уровня познавательной активности необходимо использовать сформированность компонентов познавательной активности.

Структура познавательной активности, по мнению Т.И. Шамовой,

включает в себя мотивационный, ориентационный, содержательно-операционный, энергетический и оценочный компоненты [5].

1. Мотивационный компонент. Он включает в себя потребности, интересы, мотивы, то есть все то, что обеспечивает включение школьников в процесс активного учения и поддерживает эту активность на протяжении всех этапов учебного познания. Первейшая задача учителя состоит в том, чтобы выработать у школьников внутреннюю мотивацию учения, ибо именно она является основой их целенаправленной познавательной активности.

2. Ориентационный компонент. Он включает принятые учеником цели учебно-познавательной деятельности, ее планирование и прогнозирование.

3. Содержательно-операционный компонент. Он включает в себя две составные части: систему ведущих знаний (факты, понятия, законы, теории) и способы учения (инструмент получения и переработки информации). Уровень овладения знаниями тесно связан с наличием у школьников умений осуществлять аналитико-синтетическую деятельность: проводить сравнение, сопоставление, анализ, синтез, обобщение, конкретизацию и т.д.

4. Энергетический компонент. Он включает в себя: внимание, способствующее концентрации умственных и практических действий вокруг главной цели деятельности; волю, которая обеспечивает высокую степень целенаправленной познавательной активности.

5. Оценочный компонент. Его содержанием является систематическая информации о ходе познавательной деятельности учащихся. Успешность деятельности во многом зависит от сформированности у ученика умений ею управлять, что осуществляется на основе самоконтроля.

В работе Л.С. Кулыгиной [3] также рассматривается мотивационный компонент познавательной активности, который включает в себя мотивы учения и труда.

Особую значимость в нашем исследовании представляет мотивационный компонент, т.к. мотивы самообразования состоят в направленности на самостоятельный поиск добывания знаний и приемов познавательной деятельности. Одним из таких способов получения дополнительных знаний могут выступать *электронные образовательные ресурсы удаленного доступа* – комплекс элементарных учебных модулей (фрагменты текста, иллюстрации, аудио- и видеофрагменты, анимации, интерактивные модели, «виртуальные лаборатории»), которые можно по отдельности либо целыми наборами (тематическими «коллекциями») переписывать на свой компьютер, а затем применять в нужные моменты учебного процесса по той или иной теме.

Для изучения исходного уровня сформированности мотивационного компонента познавательной активности школьников, в процессе обучения с

использованием электронных образовательных ресурсов удалённого доступа, применялась специально разработанная анкета, на вопросы которой школьники отвечали в письменной форме (см. приложение 1).

Выборка из разных категорий учащихся общеобразовательных школ Нижегородской области, находящихся в разных образовательных условиях, позволила апробировать пилотажное исследование по определению сформированности мотивационного компонента познавательной активности.

В результате исследования была проведена апробация метода анкетирования, а в частности анкеты по *определению сформированности мотивационного компонента познавательной активности школьников в процессе обучения с использованием электронных образовательных ресурсов удалённого доступа.*

Изучение результатов анкетирования школьников можно сделать вывод, что многие из них не стремятся к активной учебной деятельности вне школы, решают дома по своей воле дополнительные задачи по математике лишь 23% опрошенных (см. диаграмма 1), 56% школьников готовятся к урокам математики используя материал, пройденный на уроке (см. диаграмма 2). Скудное использование дополнительного материала при подготовке к урокам математики свидетельствует о низком уровне мотивационного компонента познавательной активности.

Диаграмма 1

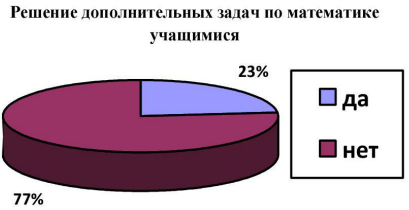
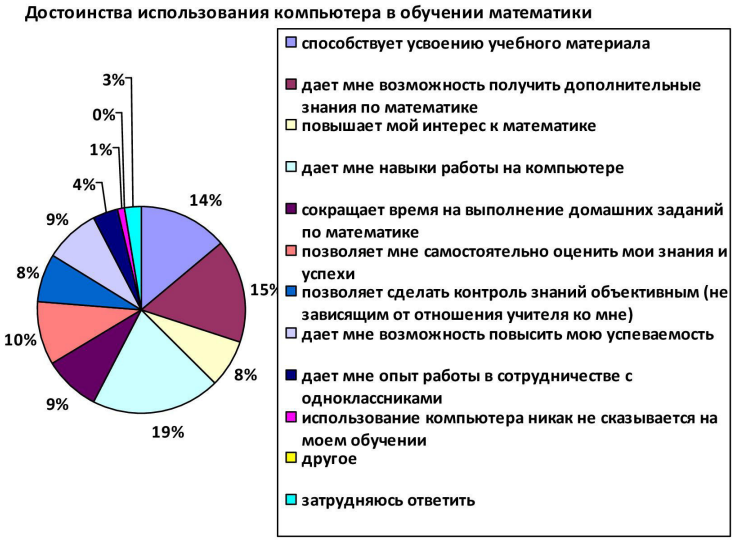


Диаграмма 2

Из результатов проведенного анкетирования видно, что технические средства и выход в Интернет доступны каждому школьнику (как городскому, там и сельскому). 75 % школьников используют компьютер при подготовке домашнего задания по математике (см. диаграмма 3).

Диаграмма 3



Тому, какие возможности предоставляет обучение с использование электронных образовательных ресурсов удаленного доступа для формирования и развития познавательной активности учащихся, мы рассматриваем в качестве перспективы нашей деятельности.

Приложение 1

Вопросы анкеты для учащихся
(определение сформированности мотивационного компонента познавательной активности школьников)

Предлагаем Вам принять участие в анкетировании. Этот опрос поможет выяснить мнение учащихся о том, насколько эффективно используются в обучении компьютеры и другие современные технологии.

Убедительно просим Вас при ответе на вопросы анкеты ни с кем не обсуждать Ваше мнение. Это важно, поскольку нас интересует ВАША личная точка зрения.

Анкету подписывать не нужно. При обработке данных все ответы будут представлены в обобщенном виде.

Выберите Ваш варианта ответа из предложенного перечня, отметив в анкете соответствующую позицию, либо впишите свой ответ в отведенное поле («другое»). При ответах Вы можете выбирать одно или несколько суждений, с которыми согласны, в зависимости от содержания вопроса.

1. Назовите три предмета обучения, которые Вы любите больше всего?

_____,
_____,
_____.

2. Что повлияло на заинтересованность выбранными предметами?

а) отношение учителя к Вам (общение, доброта, отзывчивость и пр.),
б) доступное объяснение учебного материала,
в) интерес к предмету, изучение дополнительного материала,
г) занятия в кружках,
д) необходимость получения профессии,
е) другие факторы: _____.

3. Каким предметом по уровню трудности является для Вас математика?

а) легким,
б) средней трудности,
в) трудным.

4. Решаете ли Вы дома по своей воле дополнительные задачи по математике, если так, то какие?

_____

5. Каким образом Вы чаще всего решаете домашние задачи по математике?

а) самостоятельно,
б) с помощью родителей,
в) вместе с товарищами,
г) на частных уроках с репетитором,
д) часто списываешь,
ж) иной способ: _____.

6. Готовясь к уроку математики, Вы чаще всего используете:

а) учебник по математике,
б) материал, пройденный на уроке,
в) дополнительную литературу (книги, журналы, справочники и пр.),
г) готовые домашние задания,
д) Интернет,
е) ни чего не использую.

7. Укажите, какие технические средства доступны Вам дома:

а) компьютер,
б) принтер,
в) сканер,
г) специальные цифровые устройства,

д) локальная сеть
е) выход в Интернет
ж) другое: _____.

8. Какие из перечисленных достоинств использования компьютера в обучении Вы считаете наиболее важными?

(отметьте не более 3-х вариантов)

а) способствует усвоению учебного материала,
б) дает мне возможность получить дополнительные знания по математике,
в) повышает мой интерес к математике,
г) дает мне навыки работы на компьютере,
д) сокращает время на выполнение домашних заданий по математике,
е) позволяет мне самостоятельно оценить мои знания и успехи,
ж) позволяет сделать контроль знаний объективным (не зависящим от отношения учителя ко мне),
з) дает мне возможность повысить мою успеваемость,
и) дает мне опыт работы в сотрудничестве с одноклассниками,
к) использование компьютера никак не сказывается на моем обучении,
л) другое: _____,
м) затрудняюсь ответить,

9. Если у Вас есть возможность выхода в Интернет, то какие ресурсы сети используете, когда выполняете домашнее задание по математике?

_____

СПАСИБО ЗА ОТВЕТЫ!

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристова, Л.П. Активность учения школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 139 с.
2. Большой иллюстрированный словарь иностранных слов: 17000 сл. – М.: ООО «Русские словари»: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 957 с.
3. Кулыгина, Л.С. Активизация учения: сущность и содержание // Педагогика. – 1994. – № 1. – С. 7-11.
4. Махмутов, М.И. Развитие познавательной активности и самостоятельности учащихся в школах Татарии. – Казань: Татариздат, 1963. – 80 с.
5. Шамова, Т.И. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 208 с.
6. Шамова, Т.И. Проблема активизации учения школьников: Дисс. ... д-ра пед. наук. – М., 1977. – 290 с.
7. Шамова, Т.И. Проблемность – стимул познавательной активности // Народное образование. – 1966. – № 3. – С. 32-37.

8. Щукина, Г.И. Роль деятельности в учебном процессе. – М: Просвещение, 1986. – 144 с.

***Пискунова З.С.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ С ПРАКТИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ С ЦЕЛЬЮ МОТИВАЦИИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

«До сих пор могу делать все задания, но не вижу никого довода в мире, чтобы их делать»

Пойа Д.

Предмет математики является весьма абстрактным. «Сухие» числа, формулы, абстрактные утверждения и теоремы очень часто далеки от круга интересов современных школьников.

Концепция же математического образования в школе и вузе прямо ставит задачу формирования и развития у учащихся представлений о природе, идеях и методах математики, о характере отражений ею явлений реального мира, о математике как форме описания и познания реальной действительности. Поэтому необходимо мотивировать учащихся к изучению математики, вызвать к ней интерес.

Мотивация же, как пишет профессор М.И. Зайкин, должна быть настоящей – внутренней, предметной и личностной. Нужно заинтересовать ученика познавательной деятельностью, вовлечь его в активную работу по её выполнению. Один из важных путей осуществления указанных направлений заключается в целенаправленном и систематическом использовании явлений реальности в обучении математики. Традиционной формой изложения в учебном процессе таких материалов являются сборники задач или учебники.

Стоит заметить, что иногда даже простая задача практического содержания, встречающаяся в учебнике математики 5 класса под редакцией Н.Я. Виленкина, вызывает бурю эмоций и желания решить побольше подобных задач, «приносящих пользу». Приведем пример, №545: Расстояние от Земли до Солнца 150 млн. км. Сколько времени идет до Земли свет от Солнца, если за секунду он проходит 300 тыс. км? Сколько времени понадобилось бы ракете, чтобы преодолеть такое же расстояние, если её ско-

рость 15 км/с?

И это всего лишь одна задач, которая может встретиться или не встретиться на уроке. Можно выделить ряд приёмов, средств, организационных форм (работы с такими материалами) из опыта учителей-новаторов, методистов и т.п. Это:

• «уроки открытых сообщений (мыслей)» В.Ф. Шаталова. Когда на уроках решаются задачи самого различного содержания, в том числе и практического содержания;

• «уроки-консультации» Р.Г. Хазанкина, усиление задач практической направленности;

• «стенд-задач» В.Ф. Шаталова.

Однако, все эти приёмы применимы лишь в условиях крупноблочного преподавания.

В.И. Егорченко, апробируя в течение ряда лет существующие методики использования, как он называет, материалов реального содержания в поиске той методической формы, которая наиболее гармонично сочетает в себе наибольшее число позитивных сторон и применима для традиционной методической системе обучения, пришел к следующей методической форме – к форме изложения в виде специальной серии – плакатов. Суть способа такова, что к теме занятия (несколько уроков) подбирается материал и формируется на специальном листке-плакате. Оформление может быть самым разнообразным.

Пример. 7 класс. Тема: Одночлены и многочлены.

В одной из книг посвященных российскому путешественнику и мореплавателю, лейтенанту флота Российского Василию Прончищеву, участнику великой северной экспедиции на Таймыр (возглавлял экспедицию командор В. Беринг, после его гибели возглавил экспедицию В. Прончищев, а после его смерти командором экспедиции стал штурман С.И. Челюскин) можно обнаружить следующие сведения:

«*Численность экипажа, уже не одно тысячелетие с греческих галер до галеона, вычислялась простым математическим расчетом: перемножалась длина (Д), ширина (Ш), глубина осадки (Г); произведение множилось на 6/10, а затем делилось на 18. От этого исстари принятого правила не отступали ни на дюйм!*».

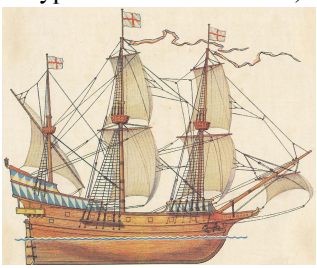


Рис. 1

Задания:

1) Используя эти данные, составьте одночлен, позволяющий вычислить число команды корабля, а затем и исправьте (упростите!) его.

2) На этом галеоне (рис. 1) английский мореплаватель Френсис Дрейк

в 1577-1580 г.г. в составе эскадры из четырех кораблей, уйдя от погони испанцев, предпринял пиратскую экспедицию в Вест-Индию, совершил второе после Магеллана) кругосветное путешествие. Сколько человек составил экипаж «Золотой лани», если его длина – 26; ширина – 9; глубина осадки – 5? [1].

Подобные серии плакатов могут быть использованы в различных ситуациях по-разному. И основная их цель, по нашему мнению, мотивация, как предваряющие тему урока проблема, или как серии задач, намеченных для закрепления и углубления изученного материала, то есть уже после достаточно полного изучения темы.

Естественно существует множество направлений использования реальности в обучении математики, например: использование историзма, реализация межпредметных связей математики, прикладная и практическая направленность обучения математике и т.д. Однако, в качестве основного методического средства, способного вызвать мотивацию учащихся, выступает задача, которая в своем сюжете может содержать выделенные направления. Так как деятельность должна быть продуктивной, иметь конечный продукт, результат. По С.Л. Рубинштейну, человек, сделавший что-нибудь значительное, становится в известном смысле другим человеком, чтобы сделать что-нибудь значительное, нужно иметь внутренние способности для этого. Однако эти возможности и потенции человека отмирают, если они не реализуются, и лишь по мере того, как личность предметно, субъектно реализуется в продуктах своего труда, оно через них растет и формируется [4].

Изучение реальности в обучении математике является необходимым условием реализации важнейших целей математического образования, в том числе и основной программной задачи обучения математике в средней общеобразовательной школе – «обеспечить овладение системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества».

Образовательный потенциал использования явлений реальности в обучении математики учащихся средней школы весьма значителен. Немаловажны роль и место реальности в реализации таких наиболее приоритетных направлений теории и методики обучения математики, как: формирование научного мировоззрения школьников; реализация гуманитарного потенциала школьного курса математики; формирование математического мышления и развитие творческих способностей школьников в процессе обучения математике; разрешение противоречий процесса обучения математике в средней школе.

Односторонние подходы не позволяют выделить всю совокупность положения, составляющих основу методики использования реальности в обучении математики. Такую основу можно создать при системном подходе

к решению этой проблемы, рассматривая реальность в обучении математики как методическую систему. Современными концепциями процесса обучения, учебного познания, психологическими закономерностями усвоения знаний, практикой обучения математики обусловлена необходимость системного, комплексного подхода к постановке и решению проблемы использования реальности в обучении математике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Егорченко, И.В. Занимательные задачи реального содержания в обучении математике. – Саранск, 2004.

2. Зайкин, М.И. От задания к заданию – в глубину познания. Опыт приобщения школьников к математическому творчеству. – Арзамас: АГПИ, 2009.

3. Крутецкий, В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968.

4. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии. – СПб: «Питер», 1999.

***Романова Т.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

О ЦЕПОЧКЕ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ЗАДАНИЙ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИОБЩЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ТВОРЧЕСТВУ

«Между работой ученика, решающего задачу по алгебре или геометрии, и изобретательской работой разница лишь в уровне, в качестве, так как обе работы аналогичного характера» – сказал однажды Ж. Адамар [1]. И действительно, деятельность ребёнка, который решает неизвестную для него задачу, во многом сходна с деятельностью взрослого человека, совершающего открытие. В обоих случаях можно просмотреть известные стадии, через которые проходит сознание человека в поиске нового, это: подготовка, созревание, вдохновение («озарение») и проверка истинности (Г. Уоллес). Таким образом, решение некоторых задач позволяет учащемуся пройти по этапам процесса изобретения, обогащая его внутренний опыт, а значит, формируя у него способность к творчеству в области математики и не только. Ведь доказано, что интеллектуальные способности – это не однажды данные природой человеку когнитивные свойства психики, – они формируются и развиваются в процессе деятельности (С.Л. Рубинштейн, В.Д. Щадриков, М.А. Холодная и др.).

Из сказанного выше, можно сделать вывод, что в основе современной педагогической технологии приобщения школьников к математическому

творчеству должна лежать именно математическая задача. Однако следует учесть, что отдельная математическая задача не может решить множество педагогических задач, стоящих перед учителем при обучении математике.

Приведём описанную М.И. Зайкиным модель педагогической технологии приобщения школьников к математическому творчеству [2, с. 12]. «Механизмом» педагогической технологии по праву следует считать познавательную деятельность, ведущую к созиданию нового, пусть субъективно нового, неизвестного только ученику. «Пружиной», приводящей в действие этот механизм, можно считать мотивацию познавательной деятельности (нужна заинтересованность ребёнка!). Мотивация должна быть настоящей – внутренней, предметной и личностной. Внутренняя мотивация перерастает в инициативную активность, что в дальнейшем рано или поздно приведёт к замечательным творческим достижениям, особенно в том случае, ели его активность проявлялась в той, конкретной области, на основе которой потом появляются уже достижения взрослого человека. Неинициативная активность к творческим достижениям не приводит, – пишет Р. Милгрем [3, с. 145]. Исполнительными «инструментами» воображаемого механизма, обеспечивающими результат творческой деятельности, являются интеллектуальные способности ученика: мыслительные операции, умственные действия, приёмы и методы познания, а также особые качества интеллекта, отражающие креативную направленность личности.

И наконец, «рабочей заготовкой» механизма педагогической технологии приобщения школьников к математическому творчеству, основой, на которой разворачивается деятельность, полигоном учебного творчества, тем, из чего непосредственно возникает продукт деятельности под влиянием созидательных преобразований творца – ученика, его интеллектуальных действий, его креативного потенциала, выступают задачи (задания), организованные в задачную конструкцию особого назначения [2, с. 13].

В качестве задачных конструкций могут выступать, например: циклы взаимосвязанных заданий (А.Я. Блох, В.С. Георгиев), «пучки» взаимосвязанных задач (О.А. Иванов), системы взаимосвязанных заданий (В.И. Загвязинский), П.М. Эрдниев показывает эффективность метода обратных задач.

М.И. Зайкин рассматривает многоступенчатые и многоуровневые задачи, среди которых есть задачи с развивающим содержанием, цепочки взаимосвязанных заданий [4]. Взаимосвязанные задания позволяют наблюдать, анализировать, догадываться, выдвигать гипотезы, доказывать, приводить примеры, конструировать математические объекты.

Продемонстрируем это на примере цепочки взаимосвязанных задач по теме: «Признаки делимости». Для более полного владения предлагаемым материалом, школьникам в первую очередь нужно знать и понимать сле-

дующее тождество:

$$\overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n} = a_1 \cdot 10^{n-1} + a_2 \cdot 10^{n-2} + ... + a_{n-1} \cdot 10^1 + a_n,$$

где $a_1, a_2, ..., a_n$ – цифры, а n – номер цифры в записи числа. Это тождество представляет собой разложение числа по степеням десятки или запись числа в десятичной системе счисления.

Итак, каждый ученик с пятого класса знаком с основными признаками делимости на 2, 5, 10, 3 и 9. На внеклассных занятиях по математике можно познакомить учащихся также с признаками делимости на 7 и на 11.

Только этим далеко не ограничивается теория делимости чисел, покажем, как на глазах у ребёнка могут рождаться новые признаки делимости, формулировки которых иногда просто поражают своей изящностью и простотой.

Задание 1. *Сформулировать и доказать признак делимости на* 9.

► Число делится на 9, если сумма цифр числа делится на 9.

Для того чтобы понять идею доказательства, сначала рассмотрим произвольное трёхзначное число $\overline{abc}$ и выясним при каком условии оно будет делиться на 9.

Итак, $\overline{abc} = a \cdot 10^3 + b \cdot 10^2 + c = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$. Добьёмся того, чтобы в разложении появились девятки:

$$\overline{abc} = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c = a \cdot 99 + a + b \cdot 9 + b + c =$$
$$= 9(11a + b) + (a + b + c),$$

теперь применим свойство делимости суммы (если каждое из слагаемых делится на данное число, то и сумма делится на это же число), поэтому делимость числа $\overline{abc}$ на 9 равносильна тому, что $9(11a+b) \vdots 9$ и $(a+b+c) \vdots 9$. Первое выражение не вызывает сомнений (признак делимости произведения), а второе как раз и даёт подтверждение доказываемому признаку. Действительно, получили, что число $\overline{abc} \vdots 9$, если $(a+b+c) \vdots 9$ то есть, число делится на 9, если сумма цифр числа делится на 9.

Теперь рассмотрим произвольное n -значное число a и применим к нему аналогичные преобразования:

$$a = \overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n} = a_1 \cdot 10^{n-1} + a_2 \cdot 10^{n-2} + ... + a_{n-1} \cdot 10 + a_n =$$
$$= a_1 \cdot 1\underbrace{000...00}_{n-1 \text{ нулей}} + a_2 \cdot 1\underbrace{000...00}_{n-2 \text{ нулей}} + ... + a_{n-1} \cdot 10 + a_n =$$
$$= a_1 \cdot \underbrace{999...99}_{n-1 \text{ девятка}} + a_1 + a_2 \cdot \underbrace{999...99}_{n-2 \text{ девятки}} + a_2 + ... + a_{n-1} \cdot 9 + a_{n-1} + a_n =$$

$$= 9\left(\underbrace{11\ldots11}_{n-1\text{ единица}} a_1 + \underbrace{11\ldots11}_{n-2\text{ единицы}} a_2 + \ldots + 1a_{n-1} \right) + \left(a_1 + a_2 + \ldots + a_{n-1} + a_n \right).$$

Откуда заключаем, что число $a \vdots 9$, если $\left(a_1 + a_2 + \ldots + a_{n-1} + a_n \right) \vdots 9$ то есть, если на 9 делится его сумма цифр.

Задание 2. *Сформулировать признак делимости на* 99.

По аналогии с признаком делимости на 9, возникает первая гипотеза: число делится на 99, если сумма цифр числа делится на 99. Эта гипотеза сразу же показывает свою ошибочность, во-первых, самое маленькое число, удовлетворяющее условию – 99 999 999 999, во вторых, $99\,999\,999\,999 \not\vdots 99$.

Для того чтобы сформулировать новую гипотезу нужно рассмотреть последовательность чисел, которые делятся на 99: 99, 198, 297, 396, 495, …, 1089, 1188, … Не трудно заметить, что 1+98=99, 1+97=99, …, 10+89=99, 11+88=99. Возьмём случайное число, делящееся на 99 – $254331 = 99 \cdot 2569$: 31+43+25=99 – опять выполняется данное свойство! Поэтому формулируем признак делимости на 99.

► Число делится на 99, если сумма граней числа, взятых по две цифры, справа налево делится на 99.

Задание 3. *Доказать признак делимости на* 99.

Как и в первом задании, вначале рассмотрим произвольное четырёхзначное число $\overline{abcd}$, что поможет в дальнейшем доказать сформулированную гипотезу в общем виде.

$$\overline{abcd} = a \cdot 1000 + b \cdot 100 + c \cdot 10 + d = 990a + 10a + 99b + b + 10c + d =$$
$$= 99(10a + b) + (10a + b + 10c + d) = 99(10a + b) + \left(\overline{ab} + \overline{cd}\right).$$

Действительно, число $\overline{abcd} \vdots 99$, если $99(10a+b) \vdots 99$ и $\left(\overline{ab} + \overline{cd}\right) \vdots 99$. Таким образом, число $\overline{abcd}$ делится на 99, если $\left(\overline{ab} + \overline{cd}\right) \vdots 99$ или сумма граней числа взятых по две цифры справа налево делится на 99.

Затем рассмотрим произвольное пятизначное число $\overline{abcde}$.

$$\overline{abcde} = a \cdot 10000 + b \cdot 1000 + c \cdot 100 + d \cdot 10 + e =$$
$$= 9999a + a + 990b + 10b + 99c + c + 10d + e =$$
$$= 99(101a + 10b + c) + (a + 10b + c + 10d + e) =$$
$$= 99(101a + 10b + c) + \left(a + \overline{bc} + \overline{de}\right).$$

Таким образом, число $\overline{abcde} \vdots 99$, если $99(101a+10b+c) \vdots 99$ и $\left(a + \overline{bc} + \overline{de}\right) \vdots 99$. Таким образом, число $\overline{abcde}$ делится на 99, если $\left(a + \overline{bc} + \overline{de}\right) \vdots 99$ или сумма граней числа взятых по две цифры справа налево

делится на 99.

Наконец, рассмотрим произвольное n -значное число $a=\overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n}$.

$$\overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n}=a_1\cdot\underbrace{1000...00}_{n-1\text{ нуль}}+a_2\cdot\underbrace{1000...00}_{n-2\text{ нуля}}+...+$$
$$+a_{n-2}\cdot100+a_{n-1}\cdot10+a_n$$

Здесь дальнейшие преобразования разбиваются на два случая, во-первых, если у старшей степени десятки чётное число нулей или если в числе нечётное количество цифр, во-вторых, если у старшей степени десятки нечётное количество нулей или если в числе чётное количество цифр.

Итак, допустим, что $n-1=2k$ или $n=2k+1$. Получим, что:

$$\overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n}=a_1\cdot\underbrace{1000...00}_{n-1\text{ нуль}}+a_2\cdot\underbrace{1000...00}_{n-2\text{ нуля}}+...$$
$$...+a_{n-3}\cdot1000+a_{n-1}\cdot10+a_n=$$
$$=\underbrace{999...99}_{2\text{k девяток}}a_1+a_1+\underbrace{999...9}_{2k-2\text{ девяток}}0\cdot a_2+10a_2+\underbrace{999...99}_{2k-2\text{ девяток}}a_3+a_3+...$$
$$...+10a_{n-1}+a_n=99\left(10101...01a_1+1010...10a_2+10_{n-3}+a_{n-2}\right)+$$
$$+\left(a_1+10a_2+...+10a_{n-3}+a_{n-2}+10a_{n-1}+a_n\right)=$$
$$=99\left(10101...01a_1+1010...10a_2+10_{n-3}+a_{n-2}\right)+$$
$$+\left(a_1+\overline{a_2a_3}+...+\overline{a_{n-3}a_{n-2}}+\overline{a_{n-1}a_n}\right).$$

Действительно, число $a\vdots99$, если $\left(a_1+\overline{a_2a_3}+...+\overline{a_{n-3}a_{n-2}}+\overline{a_{n-1}a_n}\right)\vdots99$ или если на 99 делится сумма граней числа взятых по две цифры справа налево.

Осталось рассмотреть $n-1=2k+1$ или $n=2k+2$. Получим, что:

$$\overline{a_1a_2...a_{n-1}a_n}=a_1\cdot\underbrace{1000...00}_{2k+1\text{ нуль}}+a_2\cdot\underbrace{1000...00}_{2k\text{ нуля}}+...+$$
$$+a_{n-3}\cdot1000+a_{n-1}\cdot10+a_n=\underbrace{999...990}_{2\text{k девятки}}a_1+10a_1+\underbrace{999...99}_{2k\text{ девяток}}\cdot a_2+a_2+$$
$$+\underbrace{999...99}_{2k-2\text{ девяток}}0a_3+10a_3+...+10a_{n-1}+a_n=$$
$$=99\left(1010...10a_1+10101...01a_2+10_{n-3}+a_{n-2}\right)+$$
$$+\left(10a_1+a_2+10a_3+...+10a_{n-3}+a_{n-2}+10a_{n-1}+a_n\right)=$$
$$=99\left(1010...10a_1+10101...01a_2+10_{n-3}+a_{n-2}\right)+$$
$$+\left(\overline{a_1a_2}+\overline{a_3a_4}+...+\overline{a_{n-1}a_n}\right).$$

Действительно, число $a \vdots 99$, если $\left(\overline{a_1a_2}+\overline{a_3a_4}+...+\overline{a_{n-1}a_n}\right)\vdots 99$ или если на 99 делится сумма граней числа взятых по две цифры справа налево.

Задание 4. *Сформулировать признак делимости на* 999.

Для формулировки признака воспользуемся тем же приёмом – рассмотрим числа, делящиеся на 999: 999, 1998, 2997, …, 10989, 11988,…

Замечаем, что 1+998=999, 2+997=999, …, 10+989=999, 11+988=999. Возьмём дополнительно ещё одно число заведомо делящееся на 999: $12332655 = 999 \cdot 12345$. И снова, 12+332+655=999! Поэтому признак делимости на 999 будет звучать так:

► Число делится на 999, если сумма граней числа взятых по три цифры справа налево делится на 999.

Задание 5. *Доказать признак делимости на* 999.

Доказательство строится аналогично доказательству делимости на 99. Как и прежде, чтобы понять доказательство для произвольного n -значного числа, предварительно рассмотрим пятизначное, шестизначное и семизначное числа. Таким образом, обозначим свои рассуждения в зависимости от остатка от деления n на 3: $5 = 3 \cdot 1 + \underline{2}$, $6 = 3 \cdot 2 + \underline{0}$ и $7 = 3 \cdot 2 + \underline{1}$.

$$\overline{abcde} = a \cdot 10000 + b \cdot 1000 + c \cdot 100 + d \cdot 10 + e =$$

$$= 999 \cdot 10a + 10a + 999b + b + 100c + 10d + e =$$

$$= 999(10a + b) + (10a + b) + (100c + 10d + e) = 999(10a + b) + \overline{ab} + \overline{cde}$$

Любое пятизначное число делится на 999, если на 999 делится $\overline{ab} + \overline{cde}$.

$$\overline{abcdef} = a \cdot 100000 + b \cdot 10000 + c \cdot 1000 + d \cdot 100 + e \cdot 10 + f =$$

$$= 999 \cdot 100a + 100a + 999 \cdot 10b + 10b + 999c + c + 100d + 10e + f =$$

$$= 999(100a + 10b + c) + (100a + 10b + c) + (100d + 10e + f) =$$

$$= 999(100a + 10b + c) + \overline{abc} + \overline{def}$$

Любое шестизначное число делится на 999, если на 999 делится $\overline{abc} + \overline{def}$.

$$\overline{abcdefg} = a \cdot 1000000 + b \cdot 100000 + c \cdot 10000 + d \cdot 1000 +$$

$$+ e \cdot 100 + f \cdot 10 + g = 999999a + a + 999 \cdot 100b + 100b +$$

$$+ 999 \cdot 10c + 10c + 999d + d + 100e + 10f + g =$$

$$= 999(1001a + 100b + 10c) + a + (100b + 10c + d) + (100e + 10f + g) =$$

$$= 999(1001a + 100b + 10c) + \overline{a} + \overline{bcd} + \overline{efg}$$

Любое семизначное число делится на 999, если на 999 делится

$\overline{a} + \overline{bcd} + \overline{efg}$.

Дальнейшее доказательство строится по такому же принципу с учётом кратности трём значности числа: $n = 3 \cdot q + r$, где $r = 0, 1, 2$.

Задание 6. *Сформулировать признак делимости на число, состоящее из любого количества девяток.*

► Число делится на $\underbrace{999...99}_{l \text{ штук}}$, если сумма граней числа взятых по l цифр справа налево делится на $\underbrace{999...99}_{l \text{ штук}}$.

Таким образом, пройдя по цепочке от начала до конца, учащиеся почувствуют себя в роли первооткрывателя математической истины, приобщаться к её рождению. И уже в дальнейшем, встречаясь с какой-либо содержательной математической задачей, они будут задумываться – нет ли у этой задачи своей «маленькой теории». Полезно также после первого знакомства с цепочкой взаимосвязанных заданий, предложить учащимся самостоятельно пройти по аналогичному пути, «подкинув» им для этого идею. Например, такую: *Проверить, будут ли выполняться подобные рассуждения к признаку делимости на* 3, 33, 333 *и так далее.*

Систематическое использование цепочек взаимосвязанных заданий способствует овладению школьниками навыками исследовательской математической деятельности, а вкусив восторг открытия, сделанного ими в области математики, им обязательно захочется испытать его вновь, тем самым мотивируя и активизируя их к математической творческой деятельности. Таким образом, цепочки взаимосвязанных заданий, выступающие в роли «рабочей заготовки» педагогической технологии, способствуют приобщению школьников к математическому творчеству.

В завершении статьи, необходимо сказать о педагогической поддержке при использовании цепочек взаимосвязанных заданий. Если посмотреть на модель педагогической технологии, то не трудно убедится, что учитель по праву занимает в ней контрольно управляющее место. Именно учитель «заводит пружину» или, другими словами, мотивирует и настраивает детей на активный созидательный труд, а затем ни на минуту не оставляя работающий «механизм», контролирует его работу, чтобы в случае необходимости вовремя прийти на помощь. Управлять таким «механизмом» – большое искусство, которое требует от учителя глубоких математических знаний и продуктивных методических идей, твёрдых педагогических убеждений и основательного коммуникативного опыта [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамар, Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики / Пер. с франц. А. Шаталова, О.П. Шаталов. – М.: Советское радио, 1970. – 152 с.

2. Зайкин, М.И. Семантические аспекты педагогической технологии математического

творчества / М.И. Зайкин // Педагогические технологии математического творчества: сборник статей участников международной научно-практической конференции. – Арзамас: АГПИ, 2011. – С. 11-15.

3. Основные современные концепции творчества и одаренности / Д.Б. Богоявленская. – М.: Молодая гвардия, 1997. – 416 с.

4. Зайкин, М.И. От задания к заданию – в глубину познания / М.И. Зайкин. – Арзамас: АГПИ, 2009. – 148 с.

5. Зайкин, М.И. О задачных конструкциях, используемых в обучении математике / М.И. Зайкин // Математическое образование: концепции, методики, технологии. Сб. трудов III междунар. науч. конф. «Математика. Образование. Культура» 17-21 апреля 2007. Ч.3. – Тольятти: ТГУ, 2007. – С. 5-8.

***Рудометова Н.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.п.н., доцент **Арюткина С.В.***

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТВОРЧЕСКОЙ ХУДОЖЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

На современном этапе развития общества для успешной профессиональной деятельности необходимо владеть творческим мышлением, для которого характерны аналитическая и исследовательская деятельности, преодоление стереотипов в решении задач. Огромную роль в развитии творческих способностей учащихся играет математика; она приобщает школьника к построению логических заключений, сложному оперированию с числами, доказательству гипотез и др.

Существуют различные подходы формированию творческих способностей школьников на материале школьного курса математики. Один из подходов (продуктивно-деятельностный) к приобщению учащихся к математическому творчеству, в основе которого лежит нацеленность на достижение определенного результата, получения продукта творчества, рассматривается в работах М.И. Зайкина. В контексте данного подхода к выделенным видам учебной продуктивной математической деятельности, с помощью которых становится возможным вовлечение школьников в творческую деятельность, автор относит: решение нестандартных математических задач; решение нестандартных прикладных задач; решение задач несколькими способами; составление (видоизменение) математических задач; формулирование определений математических понятий; поиск доказательств математических утверждений; открытие математического знания (факта, зависимости, закономерности, формулы, тождества); конструирование и изучение математических объектов; поиск интерпретаций математических объектов, зависимостей, закономерностей; создание математических (локальных)

теорий [1].

Каждый из приведенных видов в той или иной степени может осуществляться школьниками на уроках математики. Некоторые из указанных видов могут иметь творческую художественно-математическую направленность (например, составление (видоизменение) математических задач, формулирование определений математических понятий, конструирование и изучение математических объектов), они являются составляющими *творческой художественно-математической деятельности учащихся* (особенно характерной учащимся гуманитарных классов и школ). Этот вид творческой математической деятельности способствует развитию филологической и художественной культуры школьника, обучению нестандартному решению задачи, а также позволяет привнести игровые элементы в ход урока, организовать внеклассную работу по математике. Исходя из анализа подходов к определению видов творческой математической деятельности (М.И. Зайкин, а также В. Новак), можно выделить виды творческой художественно-математической деятельности, к которым отнесутся:

1. Нахождение лингвистических инвариантов математических предложений

В качестве средств развития данного вида ТХМД нами выделены следующие виды «лингвистико»-математических заданий:

• перевод математических предложений на другие языки;

• составление анаграмм математических терминов;

• задания на стихотворное изложение учебного материала.

2. Составление (видоизменение) математических задач, а именно:

• составление сюжетных задач;

• составление криптографических математических заданий (задачи кодирования и декодирования);

• составление задач на нахождение математических закономерностей;

• составление математических софизмов и парадоксов;

• составление математических загадок и т.д.

Необходимо отметить, что составление значительного числа школьных задач требует высокого уровня математических навыков. Поэтому для учащихся с невысокой математической подготовкой в качестве средств развития этого вида ТХМД могут быть предложены задания, рассчитанные в большей степени на работу с текстом.

3. Нахождение и выдвижение художественно-ориентированных математических гипотез и их проверка. Поскольку число математических высказываний, которые могут быть представлены в качестве художественно-ориентированных гипотез школьного курса математики велико, то ниже приведены лишь некоторые примеры: формулировка и доказательство (или опровержение) гипотезы о «замощении» плоскости данными многоуголь-

никами; используя репродукции картин русских художников-передвижников показать, что отношение высоты головы взрослого человека к его росту составляет 0,1(3) (как этот факт объясняется в математике?); используя упрощенные модели географических карт (с различными числами стран и видами границ), показать, что для ее закрашивания достаточно четырех цветов.

4. Изучение (описание) новых для ученика математических фактов. В качестве средств развития данного вида ТХМД могут быть представлены следующие формы заданий:

• реферативные работы на описание математических, историко-математических фактов;

• исследовательские задания на описание применения математики в жизни человека и других науках;

• исследовательские задания, требующие отыскания связей других наук с математикой.

5. Создание литературных элементов на основе математических ситуаций.

• составление сказок;

• составление стихов;

• составление математических афоризмов.

6.Математическое моделирование.

• составление и решение задач на разрезание плоской фигуры на части;

• танграм;

• составление математических ребусов;

• составление узоров;

• составление паркетов;

• создание рисунков на координатной плоскости с помощью последовательного соединения точек и графиками функций;

• создание иллюстраций, этюдов на математическом материале;

• создание моделей геометрических тел;

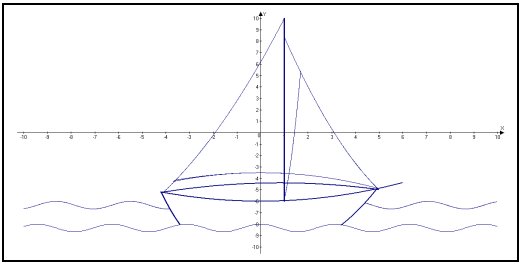
• разработка математических турниров;

• составление кроссвордов.

7. Создание математических проектов с использованием компьютерных технологий

• составление компьютерных презентаций в Microsoft Office PowerPoint на математическом материале;

• создание рисунков графиками функций на координатной плоскости в Advanced Grapher. Например, используя тригонометрические, степенные и линейные функции изобразить парусник.



$Y(x)=\dfrac{\cos 2x-25}{3}\ [-10;10];\ Y(x)=\dfrac{\sin 2x-19}{3}\ [-10;-3,8];\ [4,4;10];$

$X(y)=1\ [-6;10];\ Y(x)=\dfrac{x^2}{22}-6\ [-4,25;6];\ Y(x)=10(x-0,53)^2-8\ [1;1,69];$

$Y(x)=\dfrac{x^2}{20}-3,5\ [-3,65;1];\ Y(x)=-\dfrac{x^2}{18}-3,5\ [-3,7;5];$

$Y(x)=\dfrac{(x-1)^2}{3}-10\ [3,4;4,9];\ Y(x)=\dfrac{(x+2)^2}{2}-10\ [-4,2;-3,4];$

$Y(x)=\dfrac{(x+9)^2}{5}-10\ [-4,1;1];\ Y(x)=\dfrac{(x-8)^2}{3}-8\ [1;5];$

$Y(x)=\dfrac{(x-0,8)^2}{30}-4,4\ [-4,2;5].$

Кратко основные виды творческой художественно-математической деятельности старшеклассников представлены на схеме 1.

Схема 1

Задействование этих видов творческой математической деятельности

в процессе обучения математике старшеклассников позволяет осуществлять межпредметные связи, формировать у учащихся устойчивый интерес к предмету, повышать уровень математической подготовки, учитывать индивидуальные и психологические особенностей личности каждого ученика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайкин, М.И. О продуктивных видах математической деятельности, способствующих приобщению школьников к творческой деятельности // Педагогические технологии математического творчества: сборник статей участников международной научно-практической конференции / Под общей редакцией М.И. Зайкина: АГПИ. – Арзамас: АГПИ, 2011.

2. Змушко, А.А. Методическая система обучения гуманитариев математике в малых группах: диссертация к.п.н. – М.: 2009.

3. Иванова, Т.А. Гуманитаризация общего математического образования: Монография. Нижний Новгород: Изд-во НГПУ, 1998.

4. Клякля, М. Формирование творческой математической деятельности учащихся классов с углубленным изучением математики в школах Польши: диссертация д.п.н. – Краков, 2003.

5. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981.

6. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. – Мн.: Вышейшая школа, 1974.

***Сутягина О.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ ССУЗОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Проблеме формирования мотивации учения уделяется особое внимание. Ведь часто студенты приступая к занятиям не испытывают потребность в приобретаемых знаниях и умениях, и не получают удовлетворения от учебного процесса, лишь подчиняются существующим нормам и требованиям. Мотивация же является решающим фактором эффективности учебного процесса, поэтому одной из наиболее актуальных педагогических задач на сегодня является необходимость мотивации студентов к самообразовательной деятельности, что непосредственно оказывает влияние на качество их образования и соответственно на уровень профессиональной подготовки.

Учебные мотивы можно разделить на две большие группы: познавательные и социальные [4]. Познавательные мотивы начинают формироваться с актуализации потребности в знаниях, новых впечатлениях и эмоциях, мыслительной деятельности, рефлексии. Началом формирования социальной мотивации является актуализация потребности в положительной оценке и в избегании осуждения со стороны окружения, в лидерстве, в общении и

совместной деятельности, в профессиональном самоопределении.

Мотивация является движущей силой качественного обучения в учреждениях профессионального образования. Будущий специалист, будучи заинтересованный в выбранной им специальности учится более охотно, что, безусловно, определяет направленность и результат его обучения, способность к профессиональному росту и развитию [2]. Мотивация выступает внутренним фактором развития профессионализма, побуждает и направляет студента на изучение их будущей профессиональной деятельности.

Мотивация студентов не является однородной, она зависит от многих факторов: образовательной системы, образовательного учреждения, особенностей студента, особенностями педагога, и, конечно же, спецификой предмета. Профессиональную мотивацию следует формировать в процессе изучения не только специальных, но и естественнонаучных дисциплин. Чтобы стать высококвалифицированным специалистом в своей сфере деятельности необходима качественная математическая подготовка.

Фундаментальная подготовка студентов есть основа для его будущей профессиональной деятельности. Основной целью изучения математики в средних профессиональных колледжах является прикладная значимость приобретенных знаний. Нужно добиться того, что бы студенты полюбили математику, они должны видеть необходимость практического применения математических методов. Студентам рациональнее всего давать те задания, которые так или иначе связаны с их специализацией, чтобы при их решении возможно было использовать изучаемый программный материал. Помочь здесь могли бы профессионально направленные учебники и задачники по математике, но их, к сожалению, написано еще очень мало, а потому содержание и сегодня в значительной мере остается формально-логическим изложением научных знаний [5]. Сложность математики как дисциплины заключается, прежде всего, в том, что она охватывает взаимосвязанные разделы, применение которых должно быть проиллюстрировано соответствующими задачами и математическими моделями для каждого отдельного направления подготовки специалистов.

Средние специальные учебные заведения призваны обеспечить необходимые условия для развития мотивации учения, ведь проблема качества естественнонаучного образования и высокий научный уровень подготовки остаются приоритетными для большинства рабочих специальностей, связанных с производством и развитием экономической теории. Вот и попробуем проследить взаимосвязь математики в экономике.

Одной из базовых задач экономического анализа является изучение связей экономических величин, представленных, в виде функций. Часто требуется найти, как изменится доход государства при увеличении налогов или при введении импортных пошлин, или как изменится выручка фирмы

при повышении цен на ее продукцию? Поэтому для решения данных задач необходимо построить функциональные зависимости, приведенных здесь переменных, с помощью методов дифференциального исчисления. Вот еще один тип задач на определение оптимального значения показателя, который сводится к нахождению экстремума функции. Примером подобных заданий служит следующая задача, которую можно предложить для студентов, обучающихся по специальности «экономика и бухгалтерский учет». При статистическом исследовании фермерских хозяйств была установлена следующая зависимость урожайности картофеля с одного гектара от количества внесенных органических удобрений: без внесения удобрений урожайность составила 30 т; при внесении 5 т удобрений урожайность составила 50 т; при внесении 10 т удобрений урожайность составила 45 т. С помощью производственной функции требуется: установить зависимость урожайности картофеля с одного гектара от количества внесенных на этот гектар удобрений; найти максимальное значение урожайности и соответствующий ему расход удобрения [1].

Иногда, на занятиях полезно предлагать студентам самостоятельно составлять профессионально-ориентированные задачи на вновь изученный материал. Причем, при составлении задач нужно не просто опираться на предложенные задания из учебника, важно студентам самостоятельно продумать постановку и решение проблемы, конечно же, с помощью логических умозаключений на основе известных законов математики.

Математическое образование есть неотъемлемая часть общей культуры для всех студентов, и поэтому изучение дисциплины «математика» в профессиональных учебных заведениях является необходимостью. Это основа высокого уровня интеллектуального развития специалиста-выпускника, на базе которой он способен будет дальше уже самостоятельно совершенствовать свою квалификацию, формировать инновационное мышление в своей отрасли деятельности, быть конкурентоспособным специалистом [3].

Процесс учения происходит наиболее эффективно при соблюдении оптимального сочетания основных проблем формирования учебной мотивации. Формировать мотивацию – это не означает, что мы должны заложить готовые цели и мотивы в голову обучаемых, перед преподавателем стоит сложная задача создания таких благоприятных условий и ситуаций, при которых у студента происходило развитие желаемых целей и мотивов с учетом индивидуализации и его внутренних устремлений [6]. Практическая направленность содержания учебных проблем является серьезным стимулом для создания внутренней мотивации учения математики для дальнейшего развития личности студента и подготовке к его будущей профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студ. сред. проф. учреждений / С.Г. Григорьев, С.В. Задулина. – М.: Академия, 2005. – 30 с.

2. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер, 2000.

3. Ильченко, А.Н., Солон, Б.Я. Математическая культура – основа профессиональной подготовки специалиста для инновационной экономики // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 2 – С. 119-129.

4. Каменева, И.О. Контроль как средство формирования учебной мотивации студентов высших учебных заведений: Дис. … канд. пед. наук. – Саранск, 2009. – 38 с.

5. Носков, М.В., Шершнева, В.А. Качество математического образования инженера: традиции и инновации // Педагогика. – 2006. – № 6. – С. 35-42.

6. Родионов, В.А. Мотивация как фактор профессиональной ориентации учащихся // Среднее профессиональное образование. – 2010. – № 2 – С. 31-32.

***Юдина Н.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕД

Обучение, воспитание и развитие ребенка направлены на формирование общих представлений об окружающем мире, опыта социального общения, практических умений и навыков. Пространственные представления, отражающие пространственные характеристики объекта (форму, величину, взаимоположение составляющих его частей, расположение его на плоскости или в пространстве), играют значительную роль в познании действительности, а также в структуре различных видов деятельности – учебной, практической, технической и творческой.

Многочисленные исследования и научные труды психологов, методистов и педагогов посвящены проблеме формирования пространственных представлений школьников на уроках математики. При изучении геометрического материала происходит не только активное пополнение пространственных образов в сознании ученика, но и развивается умение оперировать образами (видоизменять их структуру и положение).

Проанализируем, как происходит развитие пространственных представлений обучаемых в средней школе.

Формирование системы пространственных представлений должно происходить непрерывно. Однако ни в начальной школе, ни в 5-6 классах на изучение геометрических понятий не отводится достаточно времени для эффективного закрепления пространственных представлений. Так, методист

А.В. Белошистая [1] указывает на слабую подготовку учащихся на пропедевтическом этапе обучения геометрии. Проведя структурный анализ учебников начальной школы, А.В. Белошистая делает вывод о том, что «задача формировать определенный уровень развития пространственного мышления ребенка до начала изучения стабильного курса математических дисциплин курсом математики начальных классов не выполняется».

Педагог и математик А.Г. Белоусова [2] отмечает, что в курсе математики 5-6 классов не учитывается общая логика развития пространственных представлений, не обеспечивается в должной мере плавный переход в развитии понимания пространства, обучение геометрии ведется вразрез с возрастными особенностями формирования пространственных представлений школьников.

Результаты психологических исследований и анализ успеваемости учащихся 7-11 классов, показывает, что ребята испытывают значительные трудности при усвоении геометрического материала (особенно при изучении пространственных фигур).

Проблема формирования системы начальных геометрических представлений актуальна и сегодня. Методисты и педагоги предлагают различные способы решения данной проблемы. И.Ф. Шарыгин, Г.В. Дорофеев, Г.Ю. Гаркавцева, А.Г. Белоусова и др. предлагают ввести в 5-6 классах курс наглядной геометрии. Н.С. Кудакова [3] обосновывает эффективность применения движений (манипуляций объектами и их моделями) на уроках математики.

На сегодняшний день решением проблемы формирования пространственных представлений школьников на пропедевтическом этапе изучения геометрии может выступить применение разнообразных возможностей виртуальных сред.

Информационно-коммуникационные технологии прочно вошли в систему образования как эффективное средство обучения. Перечень электронных средств учебного назначения ежегодно пополняется новыми программными продуктами и интерактивным оборудованием. Учителю математики необходимо отобрать наиболее подходящие средства для изучения геометрического материала.

При сообщении нового материала целесообразно использовать мультимедийные презентации, плакаты, видеоролики. Для изучения объектов, процессов и явлений важное значение имеют различные виртуальные лаборатории. Решать задачи, закреплять приобретенные навыки помогают развивающие игры, тренажеры, симуляторы. Для контроля и оценки знаний учащихся наиболее часто применяются интерактивные тесты.

Виртуальными средами обозначим программные продукты, объединяющие в себе интерактивность, наглядность и возможность моделирова-

ния.

В настоящее время разработано множество математических программных продуктов: «Математика», MathLab, MathCad, 1С «Математический конструктор», «Живая математика», приложения к интерактивной доске SmartBoard. Данные программы довольно широко применяются при изучении основных понятий школьного курса математики. Но гораздо реже используются такие возможности виртуальных сред, как компьютерная анимация и компьютерное трехмерное моделирование.

При изучении геометрии важным условием формирования пространственных представлений учащихся является применение наглядной демонстрации. Это позволяет привлечь внимание школьников, обеспечивает легкость восприятия геометрического материала. Помимо статических изображений (плакаты, схемы, фотографии) при изучении взаимного расположения геометрических объектов или структуры сложной геометрической фигуры целесообразно применять динамические анимационные модели, то есть объекты компьютерной анимации.

Компьютерная анимация представляет собой последовательный показ слайд-шоу из заранее подготовленных графических файлов, а также компьютерную имитацию движения с помощью изменения и перерисовки формы объектов или показа последовательных изображений с фазами движения, подготовленных заранее или порождаемых во время анимации.

Для формирования пространственных представлений, учителю на помощь приходит целый арсенал компьютерных программ для создания анимации. Разделим их на 3 вида:

1. программные продукты, позволяющие создавать двумерные фигуры (gif- и flash-аниматоры, программы для построения графиков, «Живая математика», 1С «Математический конструктор»);

2. программы, предназначенные для работы с трехмерными объектами (T-Flex, 3D-Studio Max);

3. программы для создания документов, содержащих анимацию (MS PowerPoint, приложения для SmartBoard).

Рассмотрим особенности применения компьютерной анимации на уроках математики в 5 классе при изучении темы «Прямоугольный параллелепипед».

Основной сложностью при изучении данного материала в 5 классе является построение прямоугольного параллелепипеда. Дети испытывают сложность в изображении трехмерной фигуры на двумерном листе бумаги.

Часто в построениях учащихся можно встретить такие ошибки:

- Изображение перпендикулярности прямых с помощью прямого угла, в то время как нужны линии с наклоном.

- Неверное отображение невидимых линий фигуры.

- Нерациональный чертеж при решении задачи (сложность поворота фигуры).

Данные ошибки учащиеся допускают потому, что не представляют себе прямоугольный параллелепипед как трехмерную фигуру из-за невозможности наглядно увидеть, что же находится на «скрытых гранях», недоступных зрительному восприятию.

Школьникам очень тяжело работать с рисунком, поворачивать его в зависимости от угла зрения. Иллюстрации в учебнике, плакаты, чертежи, стенды, хоть и обеспечивают высокую степень наглядности, но все же остаются двумерными изображениями.

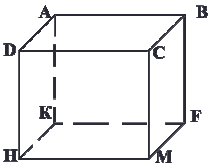
С другой стороны, учитель также испытывает неудобство – ему приходится тратить свое время на построение громоздких чертежей.

Заменой традиционному рисованию на доске и двумерным изображениям в учебнике может послужить компьютерная анимация. Для предотвращения ошибок на построение прямоугольного параллелепипеда, эффективно применять трехмерные компьютерные модели.

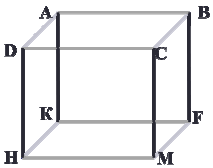
Приведем примеры, в которых целесообразно применять анимационные модели.

Пример 1. Анимация элементов прямоугольного параллелепипеда.

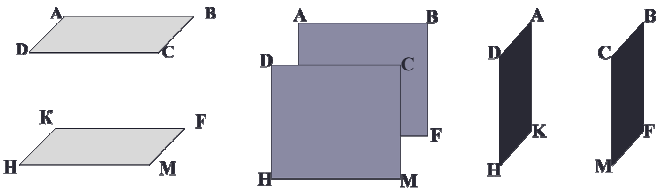
Пусть дан прямоугольный параллелепипед. С помощью анимации движения и выделения цветом можно обратить внимание школьников на такие понятия, как измерения и грани прямоугольного параллелепипеда (рис.1).



Кадр 1 Прямоугольный параллелепипед



Кадр 2 Измерения прямоугольного параллелепипеда



Кадр 3 Грани прямоугольного параллелепипеда

Рис.1 Анимация элементов прямоугольного параллелепипеда

Обозначив равные стороны и грани одним цветом, учитель обращает внимание на свойства прямоугольного параллелепипеда, а применив анимацию движения показывает, какие ребра являются длиной, шириной и высотой, а также иллюстрирует расположение граней.

Пример 2. Демонстрация структуры объекта. Например, при подведении к понятию «объем прямоугольного параллелепипеда», применяется следующая анимация: каждый слой фигуры представляется с помощью единичных кубиков (рис. 2). Объем прямоугольного параллелепипеда измеряется количеством единичных кубиков, из которых состоит наша фигура.

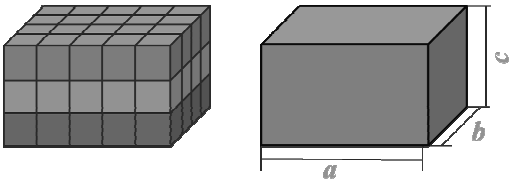


Рис. 2 Объем прямоугольного параллелепипеда

Когда учащиеся увидят, что прямоугольный параллелепипед состоит из целого числа единичных кубиков, нахождение объема не составит труда. На следующем этапе введем обозначения для количества кубиков, составляющих измерения параллелепипеда: a – длина, b – ширина, c – высота. Данная демонстрация, в отличие от формулы вычисления объема, поможет учащимся справиться с заданиями, в которых прямоугольный параллелепипед предстает в измененном виде (исчезают или добавляются «кубики»).

Пример 3. Иллюстрация перехода от трехмерного объемного куба к его двумерному изображению – развертке (рис. 3).

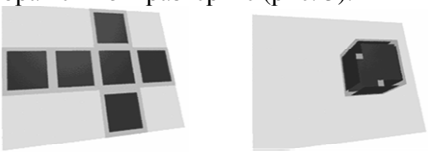


Рис.3 Развертка куба

Благодаря применению gif-анимации в сознании школьника упрощается переход от объемных (трехмерных) изображений к двумерным (плоскостным) и обратно, от восприятия реальных объектов к их графическим изображениям.

Можно перечислить несколько преимуществ использования анимационных компьютерных моделей при изучении геометрических тел:

1. С помощью компьютерной модели можно проиллюстрировать не-

видимые глазу линии и поверхности.

2. Благодаря анимации вращения школьник получает возможность исследовать геометрический объект с разных точек зрения.

3. Появляется возможность доказательства равенства сторон и углов фигуры с помощью наложения или инструментов измерения.

Применение трехмерного компьютерного моделирования позволяет облегчить процесс понимания конструкции реального трехмерного тела, а также дает возможность проследить пространственные линии связей с помощью каркасной модели объекта и, в конечном счете, получить реалистическую визуализацию с помощью наложения текстур и фактур. Работая с трехмерными моделями, ученик интуитивно представляет себе и реальный объект, и его геометрическую модель. Поэтому упрощается процесс перехода от объемных (трехмерных) изображений к плоскостным (двумерным) и обратно, от восприятия реальных объектов к их графическим изображениям [4, с. 12]. Ученик приобретает умение мысленно переводить условные обозначения в образы реальных объектов. Способность осуществлять данный переход является одним из признаков хорошо развитого пространственного мышления школьников.

В общем случае применение компьютерной анимации и трехмерного моделирования сводится к облегчению восприятия графической информации учащимися, осознанию структуры фигуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белошистая, А.В. Почему школьникам так трудно дается геометрия? // Математика в школе, 1999, №6, С. 14-19

2. Белоусова, А.Г. Развитие пространственного мышления младших подростков посредством математики. // Тезисы Всероссийского съезда учителей математики в Московском университете (28-30 октября 2010 г).

3. Кудакова, Н.С. Развитие пространственных представлений учащихся 5-6 классов средней школы с использованием движений: дис. … канд. пед. наук. – Киров, 2000.

4. Якиманская, И.С. Развитие пространственного мышления школьников. – Науч.-исслед. ин-т общей и пед. психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1980 – 240 с.

***Яшенков А.Н.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ С НЕДОРАЗВИТИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА

Проблема социальной адаптации учащихся с недоразвитием интеллекта занимает важное место в педагогической теории и практике. В на-

стоящее время ее острота во много раз возросла, поскольку изменяющиеся социально-экономические условия жизни повышают требования к подготовке учащихся всех видов школ. Школьники с недоразвитием интеллекта являются одной из наиболее уязвимых групп, поэтому и не перестает быть актуальным поиск путей совершенствования системы обучения и воспитания детей с нарушением интеллекта [1].

Становится все более очевидной необходимость переосмысления соотношения образовательных достижений ребенка и достижений в области жизненной компетенции, его подготовки к реальной жизни. Для этого необходимо определить потребности в разработке новых компонентов программ целенаправленного формирования жизненной компетентности для разных категорий детей с отклонениями в развитии и условий для внедрения в действующую систему специального образования программ целенаправленного формирования жизненной компетентности [2].

О необходимости обучения элементам информатики учащихся специальных (коррекционных) классов VIII вида с целью формирования информационных знаний и умений можно судить по тенденциям информатизации общества, как в нашей стране, так и во всем мире. В настоящее время в обществе создается ситуация, когда без информационных знаний и умений становится не только сложно найти работу, но и весьма затруднительно ориентироваться в современном мире. Л.С. Выготский указывал на несостоятельность минималистического подхода в воспитании и обучении умственно отсталых детей [3]. Следовательно, формирование информационной культуры учащихся с недоразвитием интеллекта так же важно, как и для нормально развивающихся школьников.

На основе анализа психолого-педагогической литературы можно сделать вывод о том, что на современном этапе развития общества обучение учащихся с недоразвитием интеллекта элементам информатики с целью формирования информационной культуры является необходимым и будет эффективным при реализации следующих педагогических условий:

• разработка программы деятельности групповых занятий;

• включение учащихся в информационное обеспечение жизни школьного сообщества;

• организация эффективного социального взаимодействия.

Разработка программы деятельности групповых занятий. При разработке программы групповых занятий по формированию информационной культуры учащихся нужно учитывать потребности школьников в самопознании, самореализации и самоутверждении, межличностном общении.

Можно выделить такие психологические особенности учащихся классов VIII вида, как возрастание потребности в социальном самоутверждении и самостоятельности; ориентация на будущее (выбор образа жизни, профес-

сии); стремлении к партнерским отношениям с учителями, взрослыми.

Программа групповых занятий по информатике должна содержать три основных блока: информационный, алгоритмический, пользовательский.

Первый блок - информационный - мировоззренческий. Ключевым понятием здесь является «информация». При его изучении предполагается знакомство учащихся с основными понятиями (информация и информационный процесс), источниками информации (человек, природа, искусство, литературные источники, средства массовой информации), методами усвоения информации (рациональные приемы чтения), формирование умений выделять информационные процессы в окружающем мире, распознавать способы хранения, передачи и обработки информации. В результате обучения у учащихся должно сформироваться понимание информационной сущности мира, умение видеть и анализировать информационные процессы.

Второй блок – алгоритмический. Ключевое слово здесь алгоритм. При его изучении предполагается формирование у учащихся представления о пошаговом описании целенаправленной деятельности того или иного рода, умения выполнять алгоритм в точно указанной последовательности. В результате у учащихся должна сформироваться способность выполнять и разрабатывать различные алгоритмы.

Третий блок - пользовательский. Ключевое слово здесь компьютер. При его изучении предполагается формирование у учащихся представления о компьютере как об универсальной информационной машине, разнообразных областях применения, умения работы на компьютере. В результате у учащихся должно сформироваться умение использовать персональный компьютер в качестве инструмента для различной деятельности.

Каждый из блоков развивается по своей собственной логике, но при этом они пересекаются, поддерживают и дополняют друг друга.

Включение учащихся в информационное обеспечение жизни школьного сообщества. Понятие «школьное сообщество» возникло в педагогике и педагогической психологии несколько десятилетий назад. При проведении школьной реформы в Европе и Америке данный подход получил широкое распространение и сейчас является одним из ведущих. Он базируется на принципах демократии, коллегиальности, эффективности школы, ситуационного лидерства, взаимного интереса учащихся и учителей друг к другу и применяется как к результатам, так и к процессу обучения и преподавания [4].

Важнейшей характеристикой школ, действующих на уровне «школьного сообщества», является равноправное взаимодействие между всеми участниками процесса обучения - администрацией школ, учителями, учениками и родителями - в их стремлении жить по законам «сообщества». Дру-

гими характеристиками являются рефлексия происходящего всеми участниками и экзистенциальный подход к опыту, получаемому в процессе обучения и преподавания; постоянная рефлексия и развитие процесса взаимодействия; свободно согласованная учебная деятельность, отличающаяся всесторонним и легко доступным обучением высокого качества. «Школьное сообщество» предполагает сотрудничество, взаимосвязь учеников и учителей в творческом решении их проблем.

В русле этого подхода школа рассматривается как организация учителей и учащихся, которая не может существовать без:

• взаимного доверия всех участников педагогического процесса; соблюдения всеми этических и моральных норм;

• участия всех, начиная с первоклассников и заканчивая директором, в совместной выработке и достижении целей обучения. Разумеется, каждый делает это на уровне своих умений и знаний, но выслушиваются и обсуждаются мнения всех;

• осознания учениками и учителями своей причастности и значимости в общем деле, правомочности в решении школьных проблем и организации работы;

• сотрудничества и взаимосвязи учеников и учителей.

«Школьное сообщество» - реальный путь построения нового общества в школе. Для этого не требуются глобальные структурные перестройки, большие финансовые затраты, но результатом будут демократические, «семейные» взаимоотношения, которые смогут служить ученикам реальной моделью отношений в обществе в целом.

В России накоплен и реально используется богатый опыт построения «школьного сообщества». Именно на этих позициях основана педагогика А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, Ш. Амонашвили, С.Т. Шацкого, П.Н. Иванова. Изменению позиций учителей, их стиля общения с учениками будут способствовать исследования социальной психологии и психологии общения.

Организация эффективного социального взаимодействия. При организации эффективного социального взаимодействия наиболее близок нам подход к определению сущности и содержания социального взаимодействия, представленный в работах А.В. Мудрика. Он предлагает рассматривать социальное взаимодействие как организацию совместных действий индивидов, групп, организаций, позволяющую им реализовать какую-либо общую для них работу. Оно используется для описания совместных действий конкретных индивидов или контактных сообществ. Поскольку социальное воспитание целенаправленно, постольку любое взаимодействие в процессе его осуществления также относительно целенаправленно. Структура социального взаимодействия: субъекты, их цели и задачи, нормы, в соответствии с

которыми оно осуществляется, ценности, которые лежат в основе содержания взаимодействия. Наиболее общие нормы и ценности взаимодействия всех субъектов социального воспитания определяются культурой и социально-политической системой общества, а также государственной политикой в сфере социального воспитания. Во взаимодействии происходит обмен информацией, типами и способами жизнедеятельности, ценностями, нормами, социальными установками (содержание взаимодействия).

Таким образом, результаты теоретического анализа условий, открывающих возможность обучения информатике, школьников с недоразвитием интеллекта свидетельствует о необходимости экспериментального изучения этих условий для осуществления формирования информационной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воспитание и обучение детей во вспомогательной школе. / Под ред. В.В. Воронковой. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 416 с.

2. Малофеев, Н.Н. Стратегия и тактика переходного периода в развитии отечественной системы специального образования и государственной системы помощи детям с особыми проблемами. / Н.Н. Малофеев // Дефектология. – 1997. – №6.

3. Выготский, Л.С. Собрание сочинений в 6-ти т. Т.5. Основы дефектологии / Л.С. Выготский; Под ред. Т.А. Власовой. – М.: Педагогика, 1983. – 368 с.

4. Чернявская, А.П. Школьное сообщество как основа формирования активной жизненной позиции учащихся. – Режим доступа: http://www.yspu.yar.ru.

***Яшенков А.Н.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ИНТЕРНЕТ КАК ВАЖНОЕ СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ

Быстрый процесс развития информационно-вычислительной и телекоммуникационной техники неизбежно ведет к информатизации школьного образования, а это в свою очередь непременно будет способствовать повышению интеллектуальной деятельности учащихся. Компьютер, информационная техника и технология выступают не только как умножители интеллекта, но и открывают новые измерения сознания. Живая коммуникация, неотъемлемая функция глобальных сетей, связывает эти измерения воедино, образуя упорядоченную систему новой информационной культуры.

Интернет не только средство коммуникации. Международная глобальная сеть – это неиссякаемый источник разнообразной информации. На страницах Интернет можно найти: компьютерные энциклопедии, справочники и словари, которые могут помочь учащимся в их учебной деятельно-

сти.

Внедряясь в сферу образования, новые информационные технологии сегодня обеспечивают:

• возможность построения открытой системы образования, предоставляющей каждому индивиду свободу выбора направления самообучения;

• возможность получения оперативной и актуальной информации любого характера независимо от местонахождения;

• коренное изменение организации познавательной деятельности путем смещения ее в сторону системного мышления;

• эффективную организацию учебного процесса с применением современных компьютерных средств;

• индивидуализацию учебного процесса;

• возможность широкого доступа к мировым информационным ресурсам.

Если у школьника дома на столе стоит компьютер, подключенный к сети Интернет, то за один вечер пребывания в сети он может увидеть, услышать, узнать, обсудить со сверстниками в любой точке земного шара больше, чем за учебный год в школе. В процессе такого ежедневного общения рождается новая схема познания и освоения мира, которая в гипотезе В.В. Тарасенко обозначена словом «кликанье» [1]. Все это оказывает огромное влияние на формирование информационного мировоззрения, в тесной взаимосвязи с которым формируются социальные, психологические, этические, технологические, эмоциональные, коммуникативные аспекты личности.

Являясь быстродействующим дистанционным средством коммуникации, Интернет перестраивает сферу восприятия субъектом временных и пространственных отношений [2]. Несущественные для содержания общения обстоятельства (например, время передачи сообщения и удаленность партнеров), которые играют важную роль при обычном общении, в процессе коммуникации через Интернет отступают на второй план по сравнению с такими существенными обстоятельствами, как общность интересов и целей партнеров, их коммуникативная и личностная совместимость.

Сравним психологическую ситуацию отправления традиционного письменного сообщения (письма или телеграммы) с отправлением сообщения в компьютерной сети. Составляя письмо, человек обычно делает поправку на то, что оно будет получено другим партнером по истечении определенного времени. За время между написанием и прочтением сообщения часть содержащейся в нем информации объективно и психологически устаревает. Соответственно, человек посылающий сообщение, старается включить в него, относительно устойчивую информацию. При этом многие ситуативные, актуальные моменты опускаются. При коммуникации посредст-

вом Интернет временная отсрочка столь несущественна, что имеется возможность реального обмена актуальной информацией.

Телекоммуникационные сети и, в первую очередь, Интернет создают такую коммуникационную среду общения, которая предоставляет новые возможности интеллектуального и духовного развития каждому человека, совершенствует социальный уровень его информационной культуры. Появление электронной техники дало мощный толчок стремительному развитию нового направления в искусстве – экранного искусства, которое делает доступными шедевры мировой культуры миллионам людей. Объединение в общем, тематическом плане не только красочных изображений архитектуры, скульптуры и живописи, но и сопровождение этих изображений многоаспектной текстовой информацией, музыкальными произведениями оказывает сильное эмоциональное воздействие на личность, развивает вкус и одновременно обогащает новыми знаниями в области культуры, искусства, истории развития человечества. Таким образом, посредством Интернет происходит формирование и развитие эмоционально-эстетического уровня информационной культуры личности. Превратившись в мощный источник информации и телекоммуникации, Интернет является очень действенным средством формирования и развития информационной культуры личности, предоставляя возможность полного удовлетворения образовательных, культурных, социальных, политических и прочих потребностей человека независимо от местонахождения. Интернет помогает преодолеть чувство отчуждения и изолированности в мире, способствует восприятию мира во всей целостности и полноте.

Но есть и отрицательные стороны использования Интернета. В. Руковишников отмечает, что «с появлением космических средств связи и компьютерных сетей, охвативших весь земной шар, знания о других народах, их культурах, идеях, мировоззрении, ценностях быстро распространяются по всему миру. Люди не только носят одинаковую одежду и смотрят одни и те же фильмы, но и нормы законов, морали и стереотипы поведения все больше становятся похожими». Таким образом, благодаря новым информационным технологиям появилась возможность быстро и дешево формировать нужный тип сознания. Воздействие на сознание получило название «High hume» [3]. Особая опасность в этом направлении исходит от появившегося недавно нового вида информационных технологий, так называемых метатехнологий. Их особенность заключается в том, что с их применением автоматически утрачивается возможность конкуренции с разработчиками этих технологий.

Убедительным примером таких технологий являются современные технологии связи, позволяющие перехватывать телефонные сообщения на территории всего мира. В ближайшее время станет возможна полная ком-

пьютерная обработка всего объема этих сообщений в сети Интернет.

К метатехнологиям можно отнести разнообразные организационные технологии, например, технологии управления различными структурами, в том числе и структурами, которые ориентированы на культуру и систему ценностей страны разработчика.

Наиболее опасными метатехнологиями являются те, которые непосредственно направлены на формирование массового сознания. Во многих странах ученые давно изучают проблемы психоинформационного воздействия на человека. В настоящее время разработаны и успешно практикуются методики психозондирования, которые помогают избавить людей от многих комплексов и болезней, снять стрессы, снизить социальную апатию или агрессию. Вместе с тем, психоинформационное воздействие может быть направлено на манипулирование сознанием людей, что представляет собой угрозу правам человека и социальную опасность, так как компьютерное психозондирование и психокоррекция проводятся без предварительного информирования субъекта, в обход его воли и желания (например, во время политических акций, выборов, демонстрации различных реклам).

Другая важная проблема, которая возникла с появлением глобальной сети, это – ничем неограниченная личная свобода действий в процессе пользования сетью. Если эта свобода не осознается как индивидуальная ответственность, не контролируется внутренними нравственными регуляторами и ограничивает свободу других людей, то она превращается в нечто принципиально другое, что прячется за маской анонимности и процветает в условиях безнаказанности. Это касается, например, языка пересылаемых по сети сообщений или изображений, которыми пестрит электронная почта. Низкий уровень культуры многих пользователей сети проявляется и в безграмотном изложении сообщений.

Как отразится общение в виртуальном мире на реальном общении людей? Этот сложный вопрос требует постоянного и внимательного изучения со стороны психологов, педагогов, социологов, культурологов, философов и многих других ученых.

В итоге, следует отметить, что даже на основании тех немногих примеров, которые приведены в статье, явно наблюдаемые противоречия между высоким уровнем развития технологии и во многом пока еще низким уровнем культуры требует решения этой проблемы в рамках формирования информационной культуры личности. Возможности Интернета велики, хотя и не лишены многих недостатков. Поэтому, использовать этот вид информационной технологии следует в комплексе с другими формами, методами и средствами формирования информационной культуры учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко, В.В. Самоорганизация фрактального способа освоения коммуникаций сложного мира и образование // Синергетика и образование: Сб. статей. – М.: «Гнозис», 1997.

2. Гурьева, Л.П. Психологические последствия компьютеризации: функциональный, онтогенетический и исторический аспекты // Вопросы психологии. – 1993, - №3.
3. Гранин, Ю. Шанс на выживание – интеллект. // Высшее образование в России. – 1999, - №5.

***Пупышева В.С.**, студентка*
Филиал САФУ им. М.В. Ломоносова в г. Коряжме Архангельской обл.
*Научный руководитель: к.п.н., доцент **Харитонова И.В.***

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ ФИЛЬМОВ

Учебный фильм – это инструктаж, лекция или фрагмент активных форм обучения, перенесенный на видео. В зависимости от изучаемой области это может быть обычный видео ролик или же фильм, созданный с использованием современной компьютерной трехмерной графики. Учебный фильм позволяет проследить сложные процессы, протекающие в действительности, сделать их более наглядными.

В математике и ее приложениях наиболее актуальна именно трехмерная графика.

Трёхмерная графика – раздел *компьютерной графики*, совокупность приемов и инструментов (как программных, так и аппаратных), предназначенных для изображения объёмных объектов. Больше всего применяется для создания *изображений* на *плоскости экрана* или листа печатной продукции в *архитектурной визуализации*, *кинематографе*, *телевидении*, *компьютерных играх*, печатной продукции, а также в *науке* и промышленности.

Программные пакеты, позволяющие создавать трёхмерную графику, то есть моделировать объекты виртуальной реальности и создавать на основе этих моделей изображения, очень разнообразны. Последние годы устойчивыми лидерами в этой области являются коммерческие продукты: 3D Studio Max, Maya, Lightwave 3D, Softimage, Sidefx Houdini, Maxon Cinema 4D и сравнительно новые Rhinoceros 3D, Nevercenter Silo или ZBrush. Кроме того, существуют и открытые продукты, распространяемые свободно, например, пакет *Blender* (позволяет создавать 3D модели, с последующим рендерингом (компьютерной визуализацией)), *K-3D* и *Wings3D*.

Так, Autodesk 3ds Max (ранее 3D Studio MAX) – полнофункциональная профессиональная программная система для создания и редактирования *трёхмерной графики* и *анимации*, разработанная компанией *Autodesk*. Содержит самые современные средства для художников и специалистов в области *мультимедиа*. Работает в операционных системах *Microsoft Windows* и *Windows NT* (как в 32-битных, так и в 64-битных). Весной 2011 года выпу-

щена четырнадцатая версия этого продукта под названием «Autodesk 3ds Max 2012».

Другой редактор компьютерной графики Autodesk Maya. В настоящее время стала стандартом 3D графики в кино и телевидении. Первоначально разработана для ОС *Irix* (платформа *SGI*), затем была портирована под ОС *Linux*, *Microsoft Windows* и *Mac OS*. В настоящее время существует как для 32-битных, так и для 64-битных систем.

LightWave 3D это *компьютерная программа*, полнофункциональный профессиональный *редактор трёхмерной графики*, разработанный компанией *NewTek*. Последние версии предназначены для работы в среде *Microsoft Windows* и *Mac OS X* (как в 32-битных, так и в 64-битных), также работает в среде *Linux* под *Wine*.

CINEMA 4D или сокращённо C4D фирмы *MAXON* является пакетом для создания *трёхмерной графики* и анимации. CINEMA 4D является универсальной комплексной программой для создания и редактирования трёхмерных эффектов и объектов. Позволяет рендерить объекты по *методу Гуро*. Поддержка анимации и высококачественного рендеринга. Отличается более простым интерфейсом, чем у аналогов, и встроенной поддержкой русского языка, что делает её популярной среди русскоязычной аудитории.

Silo – *программное обеспечение* для *трёхмерного моделирования* разработанное компанией *Nevercenter*. В отличие от других пакетов для 3D моделирования, в Silo, сделан акцент на быстрое моделирование, а не *текстурирование*. В программе имеются продвинутые возможности для моделирования любых объектов: от непредвзятой техники до сложных *высокополигональных* органических объектов. Среди возможностей программы следует выделить: создание *поверхностей вращения*, работа с *поверхностями разбиения*, моделирование с использованием *булевых операций*. Положительной чертой программы также является использование *горячих клавиш*.

ZBrush – программа для *трёхмерного моделирования*, созданная компанией *Pixologic*. Отличительной особенностью данного ПО является имитация процесса «лепки» 3d-скульптуры, усиленного движком трёхмерного рендеринга в реальном времени, что существенно упрощает процедуру создания требуемого 3d-объекта. Каждая точка (называемая *пиксель*) содержит информацию не только о своих координатах *XY* и значениях цвета, но также и глубине *Z*, ориентации и материале. Это значит, что вы не только можете «лепить» трёхмерный объект, но и «раскрасить» его, рисуя штрихами с глубиной. То есть вам не придётся рисовать тени и блики, чтобы они выглядели натурально – ZBrush это сделает автоматически. Также быстро работает со стандартными 3d объектами, используя кисти для модификации геометрии материалов и текстур. Позволяет добиться интерактивности при немыслимом количестве полигонов. Используя специальные методы, можно под-

нять детализацию до десятков (а то и сотен) миллионов полигонов. Также имеется множество подключаемых модулей (работа с текстурами, геометрией, множество новых кистей, быстрая интеграция с профессиональными пакетами 2d графики и многое другое).

K-3D – программное обеспечение, система *3D-моделирования* и *компьютерной анимации.* Является полнофункциональным и мощным редактором для создания анимированных 3D моделей. Программа включает в себя много шаблонов и моделей, а также может расширять свои возможности моделирования с помощью установки различных плагинов. Распространяется под лицензией *GPL*, программа бесплатна для персонального и коммерческого использования. Система может рассматриваться как хорошая альтернатива профессиональным пакетам. Написана на C++.

Среди представленного множества программных средств можно выбрать любой, в соответствие с целями и задачи, поставленными перед исследователем. Самым важным элементом в учебном фильме, конечно же, является сам процесс обучения. Поэтому для начала нужно понять чему и кого будем обучать, какую идею заложить в основе создания фильма.

Игнатьева Ю.*, студентка*
Зайкин М.И.*, Заслуженный работник*
высшей школы РФ, д.п.н., профессор
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

О СИСТЕМАТИКЕ СПОСОБОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО СОСТАВЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКАМИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В обучении математике важное значение имеет не только решение учащимися математических задач, но и их составление. Оно способствует более глубокому познанию школьниками сущности рассматриваемой зависимости или отношения, свойственного заданной математической ситуации, обеспечивает приобщение детей к творческой математической деятельности на учебном материале.

Более того, любая образовательная технология, если мы хотим того, чтобы она была эффективной, должна предполагать возможность активного вовлечения школьников в творческую деятельность по составлению задач, поскольку опыт творческой деятельности является, как известно, важной составляющей содержания образования.

Известный отечественный педагог-математик А.Я. Хинчин писал: «…Все педагогические усилия должны быть направлены на то, чтобы в максимальной мере заставить школьника усваивать материал в порядке ак-

тивной работы над ним, всеми средствами насыщая эту работу элементами самостоятельности и хотя бы самого скромного творчества» [2, с.62].

Прекрасным способом приобщения к творческой деятельности при обучении математике является самостоятельная работа во всех ее видах и проявлениях. Весьма принципиальным в этом отношении является высказывание академика П.Л. Капицы о том, что самостоятельность является одним из самых основных качеств творческой личности, так как воспитание творческих способностей в человеке основывается на развитии самостоятельного мышления.

Анализ методической литературы по математике показывает [см. напр., 3] что в целях формирования творческих математических способностей учащихся целесообразно использовать самостоятельное составление школьниками математических задач. На это указывают и Ю.М. Колягин, и Л.М. Фридман, и П.М. Эрдниев и др. Однако, в методической литературе авторы, как правило, рассматривают отдельные, достаточно частные способы составления, чаще всего, сюжетных задач. Поэтому необходимо их обобщать, определять возможности их применения к другим видам или классам математических задач. Делать это можно путем выделения основных приемов составления математических задач, направленных на развитие творческих способностей учащихся, определения составов этих приемов и сферы их применения.

К наиболее распространенным в теории обучения математике и практике работы учителей математики можно отнести такие приемы составления школьниками математических задач: 1) составление задач по рисунку, чертежу, схеме и т.д.; 2) конструирование задач подобных данной задаче; 3) составление текстовых задач по заданному выражению; 4) конструирование текстовых задач обратной данной задаче; 5) составление задач с помощью обратных преобразований; 6) составление задач на нахождение частных и предельных случаев математической модели; 7) составление задач с помощью введения вспомогательных элементов (фигур) в исходную ситуацию.

Многообразие приемов составления математических задач можно систематизировать по различным основаниям: по структурным составляющим задачи, по аналогии (с данной задачей, числовыми данными, способом решения и т.д.); по способам обращения заданной задачей; по способам обобщения (конкретизации) данных.

Систематику, осуществленную по вышеизложенным принципам, схематично можно изобразить в виде классификационного древа (схема 1).

Схема 1

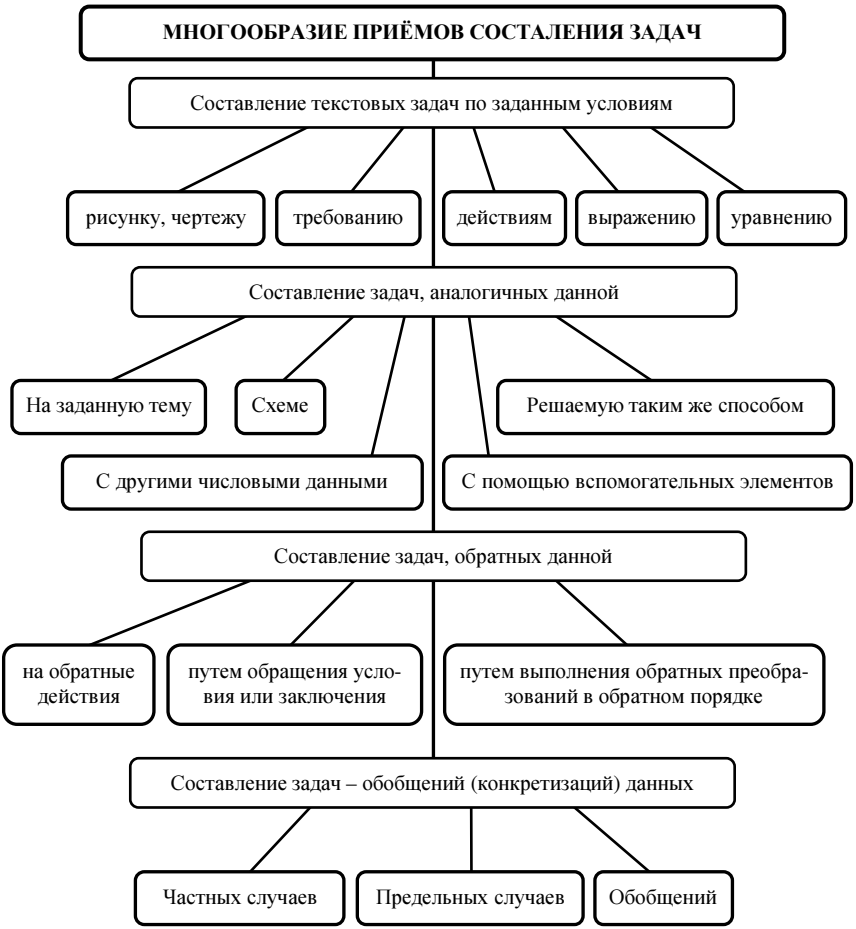


Рис.1. Многообразие приемов составления математических задач

В качестве иллюстрации приведем пример, составления математической задачи, способом выполнения обратных преобразований в обратном порядке.

Задача. *Доказать, что сумма* $\sqrt{7+4\sqrt{3}}+\sqrt{7-4\sqrt{3}}$ (1) *есть натуральное число.*

Доказательство можно провести различными способами. Поскольку исходное выражение представляет собой сумму двух сложных радикалов, то первое, что напрашивается сделать, – применить известные формулы

преобразования таких радикалов:

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}},$$

где: $a > 0$, $b > 0$, $a^2 \geq b$.

Запишем в столбик и пронумеруем все выполняемые преобразования:

$$\sqrt{7 + 4\sqrt{3}} + \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = \tag{1}$$

$$= \sqrt{7 + \sqrt{48}} + \sqrt{7 - \sqrt{48}} = \tag{2}$$

$$= \sqrt{\frac{7 + \sqrt{7^2 - 48}}{2}} + \sqrt{\frac{7 - \sqrt{7^2 - 48}}{2}} + \sqrt{\frac{7 + \sqrt{7^2 - 48}}{2}} - \sqrt{\frac{7 - \sqrt{7^2 - 48}}{2}} = \tag{3}$$

$$= \sqrt{\frac{7 + \sqrt{7^2 - 48}}{2}} + \sqrt{\frac{7 + \sqrt{7^2 - 48}}{2}} = \tag{4}$$

$$= \sqrt{\frac{7 + \sqrt{1}}{2}} + \sqrt{\frac{7 + \sqrt{1}}{2}} = \tag{5}$$

$$= \sqrt{\frac{7 + 1}{2}} + \sqrt{\frac{7 + 1}{2}} = \tag{6}$$

$$= \sqrt{\frac{8}{2}} + \sqrt{\frac{8}{2}} = \tag{7}$$

$$= \sqrt{4} + \sqrt{4} = \tag{8}$$

$$= 2 + 2 = \tag{9}$$

$= 4$ - ч.т.д.

Итак, сумма двух сложных радикалов, оказалась представимой натуральным числом. Для этого потребовались девять преобразований числовых выражений. А теперь запишем все эти преобразования в обратном порядке.

Имеем:

$$4 = \tag{1'}$$

$$= 2 + 2 =$$

(2')

$$= \sqrt{4} + \sqrt{4} =$$

(3')

$$= \sqrt{\frac{8}{2}} + \sqrt{\frac{8}{2}} =$$

(4')

$$= \sqrt{\frac{7+1}{2}} + \sqrt{\frac{7+1}{2}} =$$

(5')

$$= \sqrt{\frac{7+\sqrt{1}}{2}} + \sqrt{\frac{7+\sqrt{1}}{2}} =$$

(6')

$$= \sqrt{\frac{7+\sqrt{7^2-48}}{2}} + \sqrt{\frac{7+\sqrt{7^2-48}}{2}} =$$

(7')

$$= \sqrt{\frac{7+\sqrt{7^2-48}}{2}} + \sqrt{\frac{7-\sqrt{7^2-48}}{2}} + \sqrt{\frac{7+\sqrt{7^2-48}}{2}} - \sqrt{\frac{7-\sqrt{7^2-48}}{2}} =$$

(8')

$$= \sqrt{7+\sqrt{48}} + \sqrt{7-\sqrt{48}} =$$

(9')

$$= \sqrt{7+4\sqrt{3}} + \sqrt{7-4\sqrt{3}} \ .$$

Как видим, получен логический переход от натурального числа 4 к числовому выражению в виде суммы двух сложных радикалов, значение которого равняется этому натуральному числу [см. подр. 1].

Задействование в процессе обучения указанных приемов составления школьниками математических задач способствуют развитию творческой деятельности школьников. Систематическое выполнение учащимися заданий на составление задач способствует более полному пониманию и прочному усвоению материала школьного курса математики, развитию математического мышления и познавательных способностей учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайкин, М.И. От задания к заданию – в глубину познания. Опыт приобщения школьников к математическому творчеству / М.И. Зайкин. – Арзамас: АГПИ, 2009. – 148 с.

2. Хинчин, А.Я. Педагогические статьи. – М.: Учпедгиз, 1959. – 204 с.

3. Хрестоматия по методике математики. Т.1. Обучение через задачи / Авт.-сост. М.И. Зайкин, С.В. Арюткина. – Арзамас: АГПИ, 2005. – 300 с.

***Новиков И.**, студент*
Новосибирский государственный технический университет
*Научный руководитель: к.п.н., доцент **Таранова М.В.***

ЗАДАЧА А.Н. КОЛМАГОРОВА О ЦИКЛАХ

Каждое натуральное число n можно записать словами русского языка суммарной длины k. Рассмотрим функцию $k(n)$ – число букв в записи числа. Функция k будет также натуральным числом. Таким образом, с каждым числом n можно сопоставить другое натуральное число, равное $k(n)$.

Например, числу 1 (один) соответствует число 4.
$1 \rightarrow 4$.
Числу 34 (тридцать четыре) соответствует число 14.
$34 \rightarrow 14$.
Рассмотрим первые 20 чисел

n	*запись*	$k(n)$
1	один	4
2	два	3
3	три	3
4	четыре	6
5	пять	4
6	шесть	5
7	семь	4
8	восемь	6
9	девять	6
10	десять	6
11	одиннадцать	11
12	двенадцать	10
13	тринадцать	10
14	четырнадцать	12
15	пятнадцать	10
16	шестнадцать	11
17	семнадцать	10
18	восемнадцать	12
19	девятнадцать	12
20	двадцать	8

Среди них есть 2 числа, для которых $n = k(n)$: это 3 и 11.

Также среди них есть три числа, образующих цикл: $4 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 4$.
Задача А.Н. Колмогорова заключается в том, чтобы найти все чис-

ла, для которых $n = k(n)$, *а также все циклы, подобные циклу* $4 \to 6 \to 5 \to 4$, *и доказать, что любое натуральное число можно, заменяя несколько раз* n *на* $k(n)$, *привести к одному из циклов или чисел, для которых* $n = k(n)$.

Оценим сверху $k(n)$ для различных значений *n*, при этом будем рассматривать 2 части записи, длину одной из которых мы оценили ранее. Например: двести пятьдесят три (длина части «пятьдесят три» оценена ранее). Ноль в любом из разрядов не произносится никаким образом.

1) $20 < n < 99$

Запись состоит из 2 частей: разряда десятков и разряда единиц. Длина записи разряда единиц не превышает 6, разряда десятков – 11 (у числа 8*). $k(n) \le 17$. Так как для $n \le 20$ $k(n) \le 17$, то такая оценка справедлива для всех чисел от 1 до 99.

2) $100 \le n < 999$

Запись состоит из 2 частей: разряда сотен и оставшейся части. При этом оставшаяся часть является записью числа из случая 1, т. е. не превышающего 99. Длина первой части не превышает 9 (восемьсот для числа 8**), второй части – 17 (это следует из первого случая). $k(n) \le 26 < 100 \le n$. Так как для $n < 100$ $k(n) \le 26$, то такая оценка справедлива для всех чисел от 1 до 999.

3) $1000 \le n \le 999999$

Запись состоит из 2 частей: первая обозначает количество тысяч, вторая (последние 3 цифры) – это разряды сотен, десятков и единиц. В отличие от двух первых случаев, первая часть *всегда* состоит из записи числа, не превышающего 999 (напр. семьсот пять, такие числа рассмотрены во 2 случае) и слова «тысяч» («тысяча» или «тысячи»). В первых двух случаях нет такого единообразия, окончания вида -сот чередуются с окончаниями вида -ста, -сти и -сто. Вторая часть – запись числа из пункта 2, то есть не превышающего 999 (см. случай 2). $k(n) \le 26 + 6 + 26$. $k(n) \le 58$. Теперь, рассуждая аналогично предыдущим случаям, расширяем оценку $k(n) \le 58$ с множества 1000…999999 до множества 1…999999.

4) $1000000 \le n < 999999999$

Запись состоит из 2 частей: первая состоит из записи числа миллионов, не превышающего 999 (см. случай 2), и слова миллион («миллионов») вторая (последние 6 цифр) является записью числа, не превосходящего 999999, то есть рассмотренного в случае 3.

Можно сделать обобщение: $k(n) \le k(n_1) + k(n_2) + \lambda$, где n_1 – целая часть при делении *n* на наибольшую степень числа 1000, не превышающую

n, то есть на тысячу, миллион, миллиард, триллион и т.д. n_2 – остаток от деления, λ – длина слова, обозначающего вышеупомянутую степень 1000. Пример: 12 444 123 100, $n_1 = 12$ (двенадцать), $n_2 = 444\ 123\ 100$ (четыреста сорок четыре миллиона сто двадцать три тысячи сто), $\lambda = 8$ (степень 1000 называется «миллиард»). Так как $n_1 \le 999$, то из случая 1 получаем, что $k(n_1) \le 26$. $k(n) \le 26 + k(n_2) + \lambda$.

Наибольшая степень 1000	Запись степени 1000 в падеже с наиб. λ	λ	Верхняя оценка $k(n)$
1000^0	-	0	**26**
1000^1	тысяча	6	26 + 26 + 6 = **58**
1000^2	миллионов	9	58 + 9 + 26 = **93**
1000^3	миллиардов	10	93 + 26 + 10 = **129**
1000^4	триллионов	10	129 + 26 + 10 = **165**
1000^5	квадриллионов	13	165 + 26 + 13 = **204**

Проверено, что запись чисел от 1 до 26 содержит не более 17 букв, от 27 до 999 – не более 26 букв, то есть для всех n от 1 до 999 $k(n) < n$. Из таблицы видно, что это условие выполняется и для n от 1000 до $999*1000^5$.

Так как существует лишь конечное количество названий степеней 1000, то функция k определена лишь на подмножестве натуральных чисел вида $\{1,2,3\ldots 999*1000^p\}$. Среди степеней числа 1000 наиболее длинное название имеет 102920-я степень: *дуцентдуомилианонгентновемдециллион.* В этом названии 35 знаков.

В каждой строке таблицы, кроме первой, верхняя оценка $k(n)$ меньше, чем наибольшая степень 1000, не превышающая числа (первый столбец). При переходе на строку вниз значение в 1 столбце увеличивается в 1000 раз, а в последнем – на 26 + длина слова, не превышающая 35.

Сравним числа $1000a$ и $b + 61$, если $b < a$, a, b – натуральные числа.

$1000a = 999a + a$, $999a > 61$, т. к. $a \ge 1$.

Значит, $1000a > b + 61$.

Эта задача стала заключительной в доказательстве утверждения 1:

Для всех чисел, превышающих 20, $k(n) < n$.

Для чисел от 1 до 20 проверено, что каждое из них сводится к циклу или числам 3 или 11. Для всех остальных чисел при каждом подсчёте функции k число будет уменьшаться. Это значит, что *циклов с участием чисел, превышающих 20, нет*, а также каждое число, превышающее 20, при многократном подсчёте функции k станет ≤ 20. В этом случае оно обязательно

сведется к циклу или числам 3 или 11.

Итак. В ходе исследования найдено полное решение задачи А.Н. Колмогорова о циклах, исследованы закономерности представления чисел в русском языке.

***Харитонов М.**, ученик 11 класса*
Лицей № 113, г. Новосибирск
*Научные руководители: к.п.н., доцент **Таранова М.В.**, учитель **Гуль Г.И.***

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЪЕМА НАИМЕНЬШЕГО ВЫПУКЛОГО МНОГОГРАННИКА

Формулировка задачи. Задано конечное множество K_0. К нему добавляются все точки, которые можно получить симметричным отражением одной точки этого множества относительно другой. Полученное множество обозначается K_1. Аналогично из множества K_1 получается K_2, из K_2 – множество K_3 и т.д.

а) Пусть множество K_0 состоит из двух точек A и B на расстоянии 1. При каком наименьшем n в множестве K_n найдется точка, находящаяся на расстоянии 10000 от точки A?

б) Пусть K_0 состоит из трех вершин правильного треугольника площади 1. Найдите площадь наименьшего выпуклого многоугольника, содержащего множество $K_n (n = 1,2,...)$.

В следующих трех пунктах K_0 – множество четырех вершин правильного тетраэдра объема 1.

в) Рассмотрим наименьший выпуклый многогранник, содержащий все точки множества K_1. Сколько и каких граней у этого многогранника?

г) Чему равен объем этого многогранника?

д) Найдите объем наименьшего выпуклого многогранника, содержащего $K_n (n = 1,2,...)$.

Основная *цель исследования* заключалась в поиске способа определения объема выпуклого многогранника при заданном конечном множестве K_0.

Мы подвергли анализу такую операцию над произвольной фигурой (множеством точек) Φ: $W(\Phi) = \cup_{M \in \Phi} S_M(\Phi)$ (1), что рассматривались все симметричные образы фигуры Φ относительно различных точек $M \in \Phi$ и бралось их объединение (по всем точкам M). При этом, очевидно, что всегда $\Phi \subset W(\Phi)$ и если $\Phi \subset \Phi'$, то $W(\Phi) \subset W(\Phi')$ (2). То есть анализировались условия получения всех выпуклых оболочек для последовательности вида

Φ, $W(\Phi)$, $W^2(\Phi)=W(W(\Phi))$, …, $W^n(\Phi)=W(W^{n-1}(\Phi))$, получаемых многократным применением операции W к некоторым конечным множествам Φ.

В результате рассмотрения одномерного случая, когда фигура Φ – отрезок $\Pi=[AB]$ длины d с серединой в точке O, расположенного на прямой, получено, что: $\Phi(\Pi)=[A_1B_1]$ – отрезок длины $3d$ с серединой в той же точке O; $\Phi^2(\Pi)=[A_2B_2]$, где $|A_2B_2|=9d$, и если Π – отрезок, то $W(\Pi)=3\Pi$ и вообще $\Phi^n(\Pi)=3^n\Pi$. $W^n(\Pi)=3^n\Pi$. (3)

а) Пусть $K_0=\{A,B\}$, $|AB|=1$. Согласно (2), где $\Phi=\{A,B\}$, $\Pi=\Phi'=[AB]$, $K_n=\Phi^n(K_0)\subset\Phi^n(\Pi)=3^n\Pi$. (4)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3^n	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683

При этом ясно, что K_n содержит все точки отрезка $[A_nB_n]=3^n\Pi$, находящиеся на целочисленном расстоянии от точки A, причем крайние точки $\{A_nB_n\}=3^n\{A,B\}$ находятся от A на расстояниях $(3^n-1)/2$ и $(3^n+1)/2$. Поскольку эти числа больше 10000 при $n\geq 10$, ответ на вопрос а): $n=10$.

В решении плоских и пространственных задач про операцию W очень полезно такое свойство: если Φ_l – проекция фигуры Φ на прямую l, то $(\Phi_l)=(W(\Phi))_l$ (5) (проекция $W(\Phi)$ на прямую l совпадает с результатом применения W к проекции Φ_l). Проекцией пространственной фигуры Φ на прямую l называется множество точек $M\in l$, таких, что плоскость, проходящая через точку M и перпендикулярная к l, пересекается с Φ. Это сразу следует из определения W и того факта, что при проекции точки, симметричные относительно точки M, попадают в точки, симметричные относительно её проекции M_l.

Отсюда вытекает, что если Π – полоса, а $3^n\Pi$ – ее образ при гомотетии с коэффициентом 3^n относительно центра симметрии (какой-либо точки на средней прямой), то выполнено соотношение (3). Это верно и для «пространственной полосы» Π – множества точек, заключенных между двумя плоскостями.

Из (2), (3), (5) и решения задачи а) следует также, что если мы заключаем фигуру Φ в опорную полосу Π какого-либо направления – такую по-

лосу $П \supset Ф$, края которой содержат все точки из $Ф$, – то полоса $3^n П \supset W^n(Ф)$ будет опорной для $W^n(Ф)$ (рис.4). Это соображение, обобщающее (4), позволяет найти выпуклую оболочку $W(Ф)$ для любой фигуры $Ф$.

В частности, в работе доказано, что если $K_0 = \{A, B, C\}$ – вершины правильного треугольника, $K_n = W^n(K_0)$, $n = 1,2,...$, то для любого $n \geq 1$ выпуклая оболочка множества K_n получается так: нужно взять концы отрезков $3^n[AB]$, $3^n[BC]$ и $3^n[AB]$ и построить выпуклый шестиугольник $Ш_n$ с вершинами в этих точках. Причем, площадь этого шестиугольника равна $3\left(\frac{3^n-1}{2}\right)^2 + 3\left(\frac{3^n+1}{2}\right)^2 - 2 = \frac{3^{2n+1}-1}{2}$, мы полагали площадь ΔABC равной 1.

Если $K_0 = \{A, B, C, D\}$, где $ABCD$ – правильный тетраэдр, $W^n(K_0) = K_n (n = 1,2,...)$, тогда для любого $n \geq 1$ выпуклая оболочка K_n множества получается так: нужно взять концы всех шести отрезков $3^n P$, где P – произвольное ребро тетраэдра $ABCD$, и построить выпуклый многогранник $Д_n$ с вершинами в этих 12 точках. Формальное доказательство этого факта в точности повторяет предыдущие рассуждения.

Объем многогранника $Д_n$ находится так же, как объем многогранника $Д_1$ – он равен

$$V_{Д_1} = 3^{3n+1} - 4\left(\frac{3^n-1}{2}\right)^3 * \frac{1}{2} - 4\left(\frac{3^n+1}{2}\right)^3 * \frac{1}{2} = \frac{5 * 3^{3n} - 3^{n+1}}{2}.$$

Перечислим в заключение еще несколько общих свойств «операции W».

1. В задаче б) $Ш_n = W^n(\Delta ABC)$, в следующих пунктах $Д_n = W^n$ (тетраэдр $ABCD$). Вообще, если обозначить выпуклую оболочку фигуры $Ф$ через $B(Ф)$, то $B(W(Ф)) = W(B(Ф))$. В частности, если фигура $Ф$ – выпуклая, то $W(Ф)$ – тоже.

2. Если $Ф$ – центрально-симметричная фигура с центром O, то $W(Ф) = 3Ф$ и вообще $W^n(Ф) = 3^n Ф$.

3. Для любого $Ф$ фигуру $W^n(Ф)$ можно получить как пересечение

полос $3^n\Pi$, где Π – всевозможные опорные полосы для Φ (различных направлений); при этом если Φ – многоугольник на плоскости, то можно ограничиться рассмотрением полос Π, края которых содержат по крайней мере три (для многогранника Φ – четыре) его вершины.

4. При $n \to \infty$ существует предел $S*(\Phi)$ фигуры, гомотетичной $W^n(\Phi)$ с коэффициентом $\frac{1}{3^n}$ и некоторым центром O. Эту предельную фигуру можно получить как пересечение всех опорных полос фигуры Φ, сдвинутых параллельно так, чтобы точка O была их общим центром симметрии. Фигура центрально-симметрична и выпукла. Ее называют иногда симметризацией Минковского фигуры Φ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выпуклые фигуры / И.М. Яглом, В.Г. Болтянский. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1951. – 343 с.

2. Журнал «Квант» / Гл. ред. И.К. Кикоин. М.: Наука, 1978. – 68 с.

***Безбородов С.**, студент*
***Колосова В.А.**, к.п.н., доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ ИНФОРМАТИКЕ И МАТЕМАТИКЕ

В современном информационном мире очень трудно представить себе преподавание без применения на уроке мультимедийных презентаций, показа видеофильмов.

Одними из основных технических средств для их показа являются проектор и интерактивная доска. Данные средства связаны с наглядными методами обучения, а именно с методом демонстрации, который используются совместно с теорией и практическими заданиями, к изменениям организационных форм обучения, обеспечивающих переход от иллюстративно-объяснительных методов к активным, самостоятельным методам обучения.

Интерактивная доска позволяет сделать урок более интересным и наглядным. С помощью интерактивной доски учитель может демонстрировать интерактивные материалы на ее поверхности, разрабатывать уроки самостоятельно и привлекать учеников к активной работе с доской, делая уроки более насыщенными и интересными. Использование электронной доски позволяет экономить учебное время. Теперь нет необходимости вести конспекты. Все происходящее на доске может быть сохранено в файл и роздано

учащимся в виде электронных материалов к уроку. Программное обеспечение интерактивных досок позволяет создавать уникальные методические материалы, с помощью которых ученики вовлекаются в учебный процесс более активно и быстрее усваивают новую информацию.

На уроке математике целесообразно использовать следующие свойства интерактивной доски: обучающие, контролирующие, тренировочные, творческие и демонстрационные.

Для того, чтобы наиболее эффективно использовать интерактивную доску в процессе обучения школьников математике, необходимо спланировать и определить цель и назначение образовательных ресурсов.

Интерактивную доску целесообразно привлекать как при групповой, так и при фронтальной форме работы, на протяжении всего урока или на каком-то его этапе.

Так, например, обучающие свойства при изучении тем «Координатная прямая», «Координатная плоскость» обеспечивается возможностями интерактивной доски с помощью мобильного построения координатной прямой и координатной плоскости на соответственно разлинованном поле экрана.

Контролирующие свойства, программа вращающихся планок, например, провести контроль знаний основных законов арифметических действий: переместительный закон сложения, сочетательный закон умножения и другие.

Тренировочные свойства, в программе интерактивной доски имеется множество рисунков математической направленности, например, круги, разделенные на равное количество частей (две, три, четыре). Возможность изменять порядок объектов позволяет перемещать их на задний или передний план экрана.

Демонстрационные свойства, использование поля доски как демонстрационный экран для ранее заготовленных к урокам учебных презентаций.

Интерактивная доска – это лишь средство, которое может стать помощником учителю. Эффективность использования доски зависит от самого учителя, от того, насколько полно он использует ее возможности.

Важно понимать, что использование только интерактивной доски не решит всех проблем моментально. И совсем не обязательно работать с ней постоянно, на каждом уроке. Иногда доска может пригодиться только в самом начале занятия или во время обсуждения. А для более эффективного использования возможностей интерактивной доски необходимо освоить специальное программное обеспечение и определить, какие ресурсы могут помочь в работе с ней.

Учителю необходимо, во-первых, понимать, что программное обеспечение, прилагаемое к интерактивной доске, и его потенциал призваны

помочь в создании обучающих средств; во-вторых, уметь определять, какое средство будет способствовать повышению эффективности обучения конкретному предмету с помощью программно-аппаратных средств интерактивной доски.

Использование интерактивных средств позволит ученикам: активно участвовать в индивидуальной и групповой работе, развивая социальные и коммуникативные умения; повысить заинтересованность и мотивацию, улучшить запоминание математического учебного материала; лучше усвоить пройденный математический материал за счет усиления наглядности изложения и автоматизации рутинных операций по поиску материала, написания формул и рисования схем; уделить больше внимания изучению более сложных тем и вопросов; проявить самостоятельность и более творчески выражать свои мысли перед одноклассниками, что укрепит их уверенность в себе, а главное своевременно и эффективно провести работу с ошибками школьников учителю математики.

***Боденчук А.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.п.н, доцент **Сангалова М.Е.***

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В ТЕОРИИ ГРАФОВ

В различных проблемах принятия решений возникают самые разнообразные задачи оптимизации. Для их решения применяются те или иные методы, точные или приближенные. Один из разделов дискретной математики, часто используемый при принятии решений - теория графов. Граф – это совокупность точек, называемых вершинами графа, некоторые из которых соединены дугами. На только что введенное понятие графа «навешиваются» новые свойства. Исходному объекту приписывают новые качества. Например, вводится и используется понятие ориентированного графа. В таком графе дуги имеют стрелки, направленные от одной вершины к другой (табл. 1).

Таблица 1

Примеры ориентированных графов

Ориентированный граф	Вершины	Дуги
Стройка	Работы	Стены раньше крыши
Обучение	Курсы	Необходимое предшествование
Одевание ребенка	Предметы гардероба	Носки раньше ботинок
Организация	Сотрудники	Иерархия (начальник- подчиненный)

Взвешенный (другое название: размеченный) граф (или орграф) – это

граф (орграф), некоторым элементам которого (вершинам, рёбрам или дугам) сопоставлены числа. Наиболее часто встречаются графы с помеченными рёбрами. Числа-пометки носят различные названия: вес, длина, стоимость (табл. 2).

Таблица 2

Примеры взвешенных графов

Графы	Вершины	Ребра	Вес ребер
Таможни	Государство	Наличие наземных работ	Стоимость полученной визы
Переезды	Города	Дороги	Длина дороги
Сеть	Компьютеры	Сетевой кабель	Стоимость

Рассмотрим несколько типичных задач принятия решений, связанных с оптимизацией на графах.

Задача о кратчайшем пути. Как кратчайшим путем попасть из одной вершины графа в другую? В терминах производственного менеджмента: как кратчайшим путем (и, следовательно, с наименьшим расходом топлива и времени, наиболее дешево) попасть из пункта А в пункт Б? Для решения этой задачи каждой дуге ориентированного графа должно быть сопоставлено число – время движения по этой дуге от начальной вершины до конечной. Рассмотрим пример (рис.1).

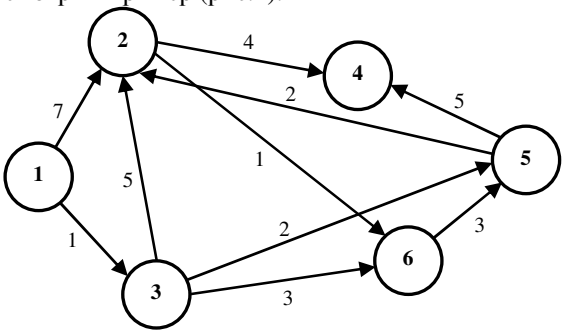


Рис.1. Исходные данные к задаче о кратчайшем пути.

Исходные данные можно описать не только ориентированным графом с весами, приписанными дугам, но и таблицей (табл.3).

Спрашивается в задаче: как кратчайшим путем попасть из вершины 1 в вершину 4?

Решение.

Применим алгоритм Дейкстры.

1. С вершиной (1) смежны вершины (2) и (3). Их временные метки

$$(2) = \min\{7\} = 7,$$

$$(3) = \min\{1\} = 1.$$

Наименьшее из найденных значение 1. Значит вершине (3) приписываем постоянное значение 1.

2. У вершины (3) соседи (2), (5) и (6). Их временные метки

$$(2) = \min\{7, 1 + 5\} = 6$$
$$(5) = \min\{1 + 2\} = 3$$
$$(6) = \min\{1 + 3\} = 4$$

Меньшее из всех значение у (5) = 3. Значит, присваиваем ей постоянную метку 3.

3. У (5) соседи (2) и (4).

$$(2) = \min\{7, 3 + 2\} = 5$$
$$(4) = \min\{3 + 5\} = 8$$

Меньшее значение у (2) = 5 – это постоянная метка.

4. У (2) соседи (4) и (6).

$$(4) = \min\{8, 5 + 4\} = 8$$
$$(6) = \min\{4, 5 + 1\} = 4$$

Итак, кратчайший путь из (1) в (4):

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4.$$

Задача о кратчайшем пути для конкретных исходных данных (рис.1 и таблица 3) полностью решена.

Таблица 3

Исходные данные к задаче о кратчайшем пути

Начало дуги	**Конец дуги**	**Время в пути**
1	2	7
1	3	1
2	4	4
2	6	1
3	2	5
3	5	2
3	6	3
5	2	2
5	4	5
6	5	3

Оптимизационные задачи на графах, возникающие при подготовке управленческих решений в производственном менеджменте, весьма многообразны. Рассмотрим в качестве примера еще одну задачу, связанную с перевозками.

Задача о максимальном потоке. Как (т.е. по каким маршрутам) послать максимально возможное количество грузов из начального пункта в конечный пункт, если пропускная способность путей между пунктами ограничена?

Для решения этой задачи каждой дуге ориентированного графа, соот-

ветствующего транспортной системе, должно быть сопоставлено число – пропускная способность этой дуги. Рассмотрим пример (рис. 2).

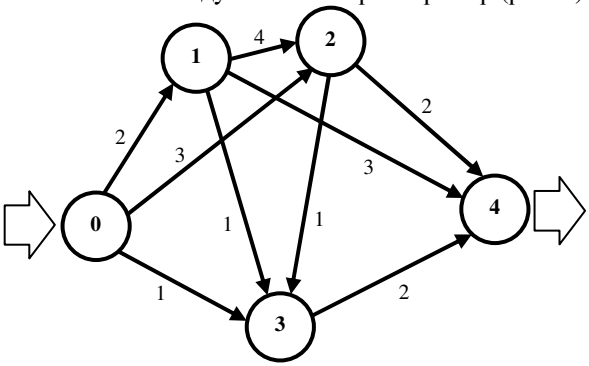


Рис.2. Исходные данные к задаче о максимальном потоке

Исходные данные о транспортной системе, например, внутризаводской, приведенные на рис. 2, можно также задать таблицей (таблица 4).

Спрашивается в задаче: как послать максимально возможное количество грузов из пункта 0 в конечный пункт 4?

Таблица 4

Исходные данные к задаче о максимальном потоке

Пункт отправления	Пункт назначения	Пропускная способность
0	1	2
0	2	3
0	3	1
1	2	4
1	3	1
1	4	3
2	3	1
2	4	2
3	4	2

Решение задачи о максимальном потоке может быть получено из следующих соображений.

Очевидно, максимальная пропускная способность транспортной системы не превышает 6, поскольку не более 6 единиц грузов можно направить из начального пункта 0, а именно, 2 единицы в пункт 1, 3 единицы в пункт 2 и 1 единицу в пункт 3.

Далее надо добиться, чтобы все 6 вышедших из пункта 0 единиц груза достигли конечного пункта 4. Очевидно, 2 единицы груза, пришедшие в пункт 1, можно непосредственно направить в пункт 4. Пришедшие в пункт 2 грузы придется разделить: 2 единицы сразу направить в пункт 4, а 1 еди-

ницу – в промежуточный пункт 3 (из-за ограниченной пропускной способности участка между пунктами 2 и 4). В пункт 3 доставлены такие грузы: 1 единица из пункта 0 и 1 единица из пункта 3. Их направляем в пункт 4.

Итак, максимальная пропускная способность рассматриваемой транспортной системы – 6 единиц груза. При этом не используются внутренние участки (ветки) между пунктами 1 и 2, а также между пунктами 1 и 3. Не догружена ветка между пунктами 1 и 4 – по ней направлены 2 единицы груза при пропускной способности в 3 единицы.

Решение можно представить в виде таблицы (таблица 5).

Таблица 5

Решение задачи о максимальном потоке

Пункт отправления	**Пункт назначения**	**План перевозок**	**Пропускная способность**
0	1	2	2
0	2	3	3
0	3	1	1
1	2	0	4
1	3	0	1
1	4	2	3
2	3	1	1
2	4	2	2
3	4	2	2

ЛИТЕРАТУРА

1. Белов, В.В., Воробьев, Е.М., Шаталов, В.Е. Теория графов. – М.: Высшая школа, 1976. – 392 с.

2. Орлов, А.И. Задачи оптимизации и нечеткие переменные. – М.: Знание, 1980. – 64 с.

***Киселев М.**, студент*
***Колосова В.А.**, к.п.н., доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА В КОНСТРУИРОВАНИИ УРОКОВ ПО МАТЕМАТИКЕ

Единый государственный экзамен по математике стал обязательным для выпускников всех отечественных общеобразовательных школ с 2008/09 учебного года, чему предшествовала длительная и широкомасштабная экспериментальная работа. Он представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего(полного) общего образования, с использованием заданий стандартизированной формы, выполнение которых позволяет установить уровень освоения ими федерального государственного стандарта (полного общего обра-

зования.

В свете положительных результатов проведения ЕГЭ выступает и проблема подготовки российских школьников к нетрадиционной для них форме экзамена. Следует отметить, что подготовка к ЕГЭ нарушает все традиционные формы подготовки к письменному экзамену, включая психологическую, методическую и техническую.

Техническая подготовка разрушает все традиционные методические установки учителя: в отличие от обычных контрольных работ, верное и качественное выполнение теста в разделе В совершенно не требует никакого оформления. И самое важное: чем меньше и короче ученик делает записи, чем больше преобразований может выполнить в уме или, фиксируя в записи только необходимые «обрывки» преобразований, тем выше будет его результат, поскольку больше времени останется на работу с самим заданием.

Естественно, это идет вразрез с тем, что требует от них учитель на уроке, поскольку есть учителя, снижающие отметку за контрольную работу за одно неправильное (с его точки зрения) слово, или кривоватый рисунок, или пропущенные в записи преобразования (даже при верном ответе) и т.п. При выполнении теста ЕГЭ привычка все правильно оформлять является очень вредной. Дети должны усвоить, что чем больше преобразований они выполнят в уме и чем меньше записей сделают, тем больше времени они сэкономят на саму работу.

Психологическая подготовка школьников, во многом определяется силой мотивации обучаемых, то есть чем выше сила мотивации, тем выше результативная деятельность. Эффективность подготовительной работы к ЕГЭ определяется сочетанием внутренней и внешней мотивации обучаемых. Соотношение этих видов мотивации необходимо подбирать индивидуально, в соответствии с индивидуальными способностями старшеклассников. М.А. Родионов отмечает, что необходимо предоставить каждому ученику возможность реализовать себя в учебно-познавательной деятельности, что нашло свое отражение в концепции личностно - ориентированного обучения. В соответствии с этой концепцией необходимо сменить ориентацию от обучения как нормативно построенного процесса к учению как к индивидуальной деятельности школьников, ее коррекции и педагогической поддержке. Такой поход предполагает, прежде всего, гибкое приспособление учебных программ к возможностям ученика, динамике его развития под влиянием обучения, упор на совместное конструирование основных компонентов предметной деятельности даже в ситуациях, на заданных заранее программой, учебников или учителем. Техническая подготовка разрушает все традиционные методические установки учителя: в отличие от обычных контрольных работ, верное и качественное выполнение теста в разделе В совершенно не требует никакого оформления. И самое важное: чем меньше

и короче ученик делает записи, чем больше преобразований может выполнить в уме или, фиксируя в записи только необходимые «обрывки» преобразований, тем выше будет его результат, поскольку больше времени останется на работу с самим заданием. Ранее были приведены технические и психологические аспекты подготовки к ЕГЭ, но особенно важны при подготовке к ЕГЭ по математике методические аспекты. Каждый учитель создает для себя модель (систему) подготовки к данному новому типу экзамена. Чаще всего время на эту подготовку отводится на дополнительных занятиях и заключается она в прорешивании как можно большего количества тестовых заданий прошлых лет, что не является наиболее результативным, так как школьники пытаются всего лишь запомнить, как решается то, или иное задание. Как уже отмечалось ранее, часто учителя, репетиторы и родители, помогающие своим детям подготовиться к ЕГЭ, пытаются решить как можно больше вариантов заданий предыдущих лет. Опыт показывает, что такой путь неперспективен. Во-первых, варианты не повторяются. Во-вторых, практика показывает, что в этом случае у школьника не формируется устойчивый общий способ деятельности с заданиями соответствующих видов. Иными словами, уже через неделю школьник не может вспомнить, как он решал это задание. Причем в этом случае школьник пытается именно вспомнить соответствующее решение, а не применить общий подход к заданиям такого типа. Естественно, запомнить все решения всех заданий невозможно. Поэтому намного разумнее учить школьников общим универсальным приемам и подходам к решению заданий соответствующих типов. В-третьих, такой подход очень быстро формирует у школьника чувство растерянности и полной безнадежности: заданий так много и все они такие разные, и каждый раз нужно применять соответствующий подход. Модель подготовки школьников к ЕГЭ включает методическую (М), психологическую (П), техническую (Т) составляющие, в каждую из которых входит так или иначе математическая задача, которая является одним из основных средств обучения математике.

Широкое проникновение компьютерных технологий в образовательный процесс позволяет творчески работающему учителю, желающему применять на уроках информационно-коммуникационные технологии, самостоятельно разрабатывать программы для подготовки школьников к ЕГЭ.

При выборе средств для их разработки особое внимание следует уделить приложению PowerPoint, входящему в состав пакета программ Microsoft Office. Данное приложение доступно на любом компьютере, где полностью установлен Microsoft Office, является легким в освоении и применении, а также не требует от учителя навыков программирования. Однако, компьютерные программы, разработанные с помощью PowerPoint, с помощью гипертекста и кнопок-ссылок позволяет организовать интуитивно-

понятный интерфейс, в результате чего являются доступными для использования учащимися.

Под гипертекстом понимается текст, содержащий ссылки на другие фрагменты данного или иного документа. При этом преимущество гипертекста перед обычным текстом в том, что для получения нужной информации не надо пролистывать весь документ, достаточно выбрать курсором ключевое слово (гиперссылку) и нажать левую кнопку компьютерной мыши. Таким образом, ученик, работающий с одним текстом, может мгновенно получить на экране другой (чаще всего поясняющий, раскрывающий смысл какого-либо термина, понятия, встретившегося в первоначальном тексте), а затем вернуться и продолжить чтение основного текста. Кроме того, с помощью тех же гиперссылок можно составить задания в тестовой форме (вопрос и несколько вариантов ответа с возможностью его мгновенной проверки).

Все это позволяет рекомендовать PowerPoint для педагогов, желающих самостоятельно разрабатывать компьютерные программы для подготовки школьников к ЕГЭ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по подготовке и участию выпускников XI классов в ЕГЭ / Математика. – 2004. – №3. – с. 8.

2. Когаловский, С.Р. О ведущих планах обучения математике / Педагогика. – 2008. – №1. – с. 39-48.

3. Комбалов, Т. Национальное образование: вызовы нового времени / Педагогика. – 2007. – №6. – с. 106.

4. Лаппо, Л.Д., Попов, М.А. Единый государственный экзамен. Эффективная подготовка. – М.: Экзамен, 2007.

***Горожанцева Н.**, студентка*
***Колосова В.А.**, к.п.н., доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Политические изменения и экономические изменения, происходящие на данный момент в нашей стране, обусловили модернизацию отечественного образования, отражая общенациональные интересы в сфере образования и предъявляя их мировому сообществу, учитывают вместе с тем общие тенденции мирового развития.

Современный этап развития российского образования характеризуется широким внедрением в учебный процесс компьютерных технологий. Они

позволяют выйти на новый уровень обучения, открывают ранее недоступные возможности, как для учителя, так и для учащихся.

Информационные технологии находят свое применение в различных предметных областях на всех возрастных уровнях, помогая лучшему усвоению, как отдельных тем, так и изучаемых дисциплин в целом. Персональный компьютер помогает обучающимся самоутверждаться, реализовывать свои знания в практической деятельности, творчески решать учебные задания.

Использование ИКТ составляет систему, позволяющую формировать и развивать все многообразие интеллектуальной и творческой деятельности учащихся.

Например, использование ИКТ в 5-6 классах решает следующие задачи: развитие критичности и самостоятельности мышления; развитие логического мышления; тренировка памяти; формирование навыков вариативного мышления; эвристическое мышление.

В настоящее время проектные технологии прочно вошли в учебный процесс и ассоциируются с нестандартным и творческим подходом к решению поставленной проблемы или задачи.

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

Проект представляет собой реально существующую проблемную ситуацию, выбранную самими учащимися, потому что им интересно найти пути ее решения (полного или частичного). Тематика проектов определяется практической значимостью, а также доступностью выполнения. Поставленная проблема должна быть привлекательна по формулировке и стимулировать повышение мотивации к проектной деятельности.

Используя в обучении метод проектов, учащиеся постигают всю технологию решения задач: от постановки проблемы до представления результата. Работа над проектом включает 4 основных этапа: планирование работы, аналитический этап, этап обобщения, этап презентации полученных результатов (защита проекта).

Остановимся более подробно на организации проектной деятельности и ее реализации на уроках информатики и математики.

Язык Лого является основой образовательных Лого-сред – своеобразных компьютерных микромиров. В их число входят LogoWriter,

MicroWorlds (ЛогоМиры), MSWLogo, Control-Lab (Лего-лаборатория), довольно широко используемые в российских школах, а также и другие Логосреды.

ЛогоМиры являются исключительной средой в осуществлении проектной деятельности, не ограничивая фантазии учащихся, дают им возможность в полной мере проявить свои способности. Выполняя проекты на заданные и свободные темы учащиеся учатся работать, как в коллективе (выполняя коллективные проекты), так и индивидуально (выполняя собственные проекты).

Изучая тему «Программирование в среде Logo», каждый учащийся начинает работать над индивидуальным проектом. Тему проекта дети выбирают самостоятельно или с помощью учителя. Итогом работы является мультфильм на выбранную тему. Продумывается сценарий, в тетради зарисовываются фон, формы и движение действующих лиц.

На уроках учитель с каждым учеником обсуждает проект, проверяет на соответствие критериям оценивания, при необходимости внося изменения.

Критерии выполнения проекта.

1. *Требования к фону:* реалистичность, использование форм и цветов. Если это лес, то деревья должны быть разными по форме, цвету, размеру и желательно сформировать дерево из двух форм: ствол и крона. К тому же «расти» деревья должны в произвольном порядке. В процессе работы над фоном дети отрабатывают навыки работы с формами, командами, создают дополнительные процедуры (в том числе с параметрами). Таким образом, дети углубляют свои знания по программированию, учатся создавать большие и сложные программы.

2. *Действующие лица:* реалистичность, соблюдение пропорций. Например, если девочка собирает цветы, то цветы, как правило, дети сначала делают одного размера с девочкой, и только после замечания учителя исправляют ошибку. Для движения девочки необходимо создать несколько форм. На определенных этапах требуется одновременное движение нескольких объектов с разными скоростями.

3. *Требования к звуку.* Музыку вставляют в начале, в середине, в конце мультфильма или программируют одновременно с движением (что, конечно, сложнее). Мелодия должна соответствовать теме проекта. Дети самостоятельно продумывают, как гармонично совместить движение и звук, где можно вставить дополнительные звуковые эффекты.

Таким образом, каждый ученик, учитывая все требования, создает на кружковых занятиях или дома программу мультфильма, а на уроке обычно лишь корректирует ее. Отдельный урок отводится на защиту проектов, оценка за проект выставляется как среднее арифметическое оценок учителя

и учеников.

Особенно целесообразным на наш взгляд является, использование при изучении темы «Построение фигур по координатам». Дети со слабыми художественными способностями не чувствовали себя неуютно, на уроках математики и информатики. Школьники дома выбирают картинку и выполняют её чертеж на листе, и прописывают координаты, и строят в рабочих тетрадь по математике, а на уроке информатике создают его в Лого среде. У учащихся формируются навыки использования графического редактора для создания картинок.

На взгляд, информатика именно тот предмет, где в наибольшей степени возможно применение метода проектов. Обучение для учащихся превращается в увлекательную захватывающую деятельность.

В среде Лого ребенок сам управляет процессом обучения. Как и в реальной жизни, он сам ставит себе задачу, и сам находит пути ее решения. Вместо привычного ожидания, чтобы ему сказали, как надо правильно сделать, ребенок попадает в ситуацию, управлять которой может только он сам. Из постоянно ждущего помощи от других он превращается в человека, самостоятельно ищущего и находящего решения. На собственном опыте ребенок учится делать выводы и обобщения. Успех применения проектного технологии во многом зависит от того, насколько разрабатываемый проект соответствует условиям его применения; важнейшими среди которых являются его место в образовательном процессе, уровень подготовки обучаемых, их личные особенности и др.

В результате использования проектной технологии в системе учебных занятий можно сделать вывод, что метод учебного проекта способствует развитию самостоятельности ученика, всех сфер его личности, обеспечивает субъективность ученика в образовательном процессе, следовательно, проектное обучение может рассматриваться как средство повышения качества образовательного процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года. – [Электронный ресурс]. URL:http://archive.kremlin.ru/text/docs/2002/04/57884.shtml.

2. Проекты ФГОС общего образования. – [Электронный ресурс]. URL:http://mon.gov.ru/pro/fgos/oob 2/.

3. Голуб, Г.Б. Метод проектов – технология компетентностно-ориентированного образования. Издательский дом Федоров г. Самара, 2008.

4. Ларина, Э.С. Проектная деятельность учащихся. – Волгоград: Учитель, 2009.

5. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии. – М.: Просвещение, 2006.

6. www.iteach.ru

7. www.samara.edu.ru

***Дёмин Г.**, студент*
***Фомина Н.И.**, к.п.н. доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

О ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ

Очень часто в школе приходится наблюдать безразличие учеников к учебному процессу на уроках математики. Свою невнимательность и лень они аргументируют тем, что им неинтересен этот предмет, считают, что знания по нему не пригодятся в будущем.

Поэтому каждому учителю нужно использовать все возможности для того, чтобы поддержать интерес и активность у учащихся на протяжении всего урока. Возникновение интереса к математике зависит в большей степени от методики ее преподавания, от того, насколько умело будет построена учебная работа.

Один из путей достижения нужного результата – реализация прикладной направленности школьного курса математики. Усиление прикладной направленности является приоритетным направлением компетентностного подхода к качеству подготовки учащихся. Компетентностный подход актуализирует общие и специальные умения, непосредственно востребованные в жизни и в последующем профессиональном образовании выпускников школы, задает направление обновления целей и содержания общего образования, усиления его воспитательной, прикладной и практической направленности. Компетентностный подход ориентирует на формирование у учащихся не только знаний и умений, но и опыта деятельности, а также ценностных ориентаций.

Особенности прикладной направленности школьного курса математики, ее компоненты и средства реализации отражаются в работах Б. Гнеденко, И. Грековой, В.А. Гусева, Г.Е. Есипенко, В.И. Зыковой, В.Г. Коваленко, Г.И. Саранцева, Н.А. Терешина, И.М. Шапиро и других.

Прикладная направленность школьного курса математики предполагает формирование таких умений, которые необходимы учащимся в овладении будущей профессии, в трудовой практике, в изучении других учебных предметов, для решения различных задач математическими средствами.

С понятием прикладной направленности школьного курса математики тесно связано понятие прикладной задачи. В педагогической литературе это понятие трактуется по-разному.

Одни исследователи (Г.Г. Маслова, Н.Л. Тихонов, С.С. Варданян, Г.М. Возняк, Нщен Ван Чанг и др.) прикладной называют задачу, требующую перевода с естественного языка на математический.

Другие исследователи (Н. Гайбулаев, Я.А. Король, Г.М. Морозов и

др.) считают, что прикладная задача должна быть по своей постановке и методам решения более близкой к задачам, возникающим на практике.

По мнению Н.А. Терешина, прикладная задача – это задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами. Прикладные задачи также называют задачами с практическим содержанием. Эти задачи знакомят учащихся с использованием математики в смежных учебных дисциплинах, в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций.

Наряду с общими требованиями, к прикладным задачам предъявляются следующие требования:

а) познавательная целостность задачи и её воспитательное влияние на учеников;

б) доступность для школьников используемого в задаче нематематического материала;

в) реальность описываемой в условии задачи ситуации, числовых значений данных, постановки вопроса и полученного решения.

Желательно знакомить учеников с методами решения задач, применяемыми на практике, если эти методы отличны от используемых в школе и доступны для учащихся. Предварение изучения математической теории постановкой задач с практическим содержанием представляет хорошие возможности для использования на уроках математики проблемного обучения.

Приведём примеры задач с практическим содержанием:

1. Уборку урожая с участка начал один комбайн. Через 2 часа к нему присоединился второй комбайн, и после 8 часов совместной работы они убрали 80% урожая. За сколько часов мог бы убрать урожай с участка каждый комбайн, если известно, что первому на это понадобилось бы на 5 часов больше, чем второму?

2. Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 15% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 25% на звонки в другие регионы, либо 5% на услуги мобильного Интернета. Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 500 руб. на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 200 руб. на звонки в другие регионы и 400 руб. на мобильный Интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Какую скидку выбрал клиент? В ответе напишите, сколько рублей составит эта скидка.

Содержание используемых в школьном обучении задач прикладного характера можно обогатить, включив в их число следующие разновидности задач:

1) на вычисление величин, встречающихся в практической деятельности (задачи, решение которых сводится к вычислению числового значения алгебраического выражения);

2) на составление расчётных таблиц (следует сообщить математическое правило, на основе которого должна быть составлена таблица – формула или график, с помощью которых задана конкретная функция);

3) на построение простейших номограмм (номограммы применяются для выполнения практических расчётов, ими снабжены некоторые станки);

4) на применение и обоснование эмпирических формул (алгоритмов решения задач не существует, решение их требует догадки, находчивости, допускает упрощения, приближенные методы решения);

5) на вывод формул зависимостей, встречающихся на практике (работа творческая, алгоритм указать невозможно, требуется наличие чёткого представления о производственном процессе, о явлении, которое нужно описать на языке математики).

Ни один учебник не может раскрыть всё многообразие связей школьного курса математики с другими учебными дисциплинами, с производительным трудом, не в состоянии учитывать производственное окружение разных школ. Поэтому, учителю целесообразно самостоятельно дополнять предлагаемые в учебниках системы упражнений задачами, составленными им самим, совместно с учащимися, либо заимствованными из других книг и пособий. Задач с практическим содержанием достаточно много включено в сборники конкурсных задач для подготовки к ЕГЭ. Задачи должны быть подобраны так, чтобы их постановка привела к необходимости приобретения учащимися новых знаний по математике, а приобретённые под влиянием этой необходимости знания позволили решить не только поставленную, но и ряд других задач прикладного характера.

Немаловажное значение имеет привлечение школьников к самостоятельному отыскиванию примеров применения математических знаний в известных им жизненных явлениях и к использованию этих примеров в своих ответах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Апанасов, П.Т., Апанасов, Н.П. Сборник математических задач с практическим содержанием: Кн. для учителя. – М.: Просвящение, 1987. – 110 с.

2. Пожабаев, К.Г. О воспитательной направленности обучения математике в школе: Кн. для учителя. – М.: Просвящение, 1988. – 80 с.

3. Сельская школа как региональный образовательно-культурный центр: Материалы начно-практического семинара. Арзамас: изд-во АГПИ, 2000. – 246 с.

4. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя. – М.: Просвящение, 1990. – 96 с.

***Киселева А.**, студентка*
***Фомина Н.И.**, к.п.н., доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

КОНСТРУКТИВНЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КООРДИНАТНЫМ МЕТОДОМ

Метод координат является одним из основных, наиболее общих методов решения геометрических задач. Его изучают не только в школе, но и в высших учебных заведениях. Универсальность этого метода столь многообразна, что им пользуются в алгебре, математическом анализе, физике и даже в обычных жизненных ситуациях мы часто слышим: «Оставьте свои координаты». С помощью метода координат решаются задачи повышенной сложности, задачи конкурсных экзаменов при поступлении в вузы, задачи математических олимпиад самого высокого уровня. Ж. Адамар сказал: «Метод координат был подарен человечеству Богом и Декартом». Мощность метода координат, его универсальность заключается еще и в том, что, если задача не поддается решению каким-либо другим методом, неясен подход к решению, то применение координат зачастую, либо приводит к решению, либо помогает установить некоторые связи, лучше понять конструкцию геометрической задачи. Однако часто имеет место и обратное: конструктивный подход к решению задач координатным методом может служить основой для решения задачи в координатах. Например, использование преобразований плоскости позволяют вначале конструктивно решить задачу, а затем применить к конструкции метод координат.

Задача 1. Составить уравнение сторон треугольника ABC, если известны уравнения двух его биссектрис $x+2y-13=0$, $x-y-5=0$ и координаты вершины $A(7,8)$.

Решение. Применим осевую симметрию к вершине A относительно биссектрис l_1 и l_2 (рис. 1). $S_{l_2}(A)=A'$, $S_{l_1}(A)=A''$. Так как прямые l_1 и l_2 – биссектрисы углов B и C, то точки A' и A'' принадлежат стороне BC.

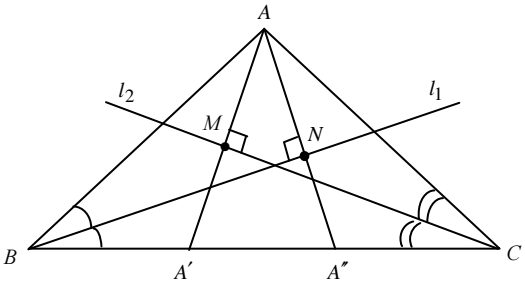


Рис. 1

Точки B и C находятся как точки пересечения прямых, соответственно, l_1 и BC, l_2 и BC.

Итак, вспомогательные построения и введение дополнительных

точек A' и A'' позволили применить к исследуемой конструкции координатный метод.

Пусть прямая l_2 задана уравнением $x-y-5=0$, тогда направляющий вектор этой прямой $\{1,1\}$. Следовательно, $(AM)\!:(x-7)+(y-8)=0$. $x+y-15=0$.

$$M\!:\begin{cases}x-y-5=0,\\ x+y-15=0.\end{cases}\quad M(10,5)\ .\quad A'\!:\begin{cases}x_{A'}=2x_M-x_A,\\ y_{A'}=2y_M-y_A.\end{cases}\ .\quad A'(13,2)\ .$$

Аналогично находится точка A''.

$l_1: x+2y-13=0$.Следовательно, направляющий вектор прямой l_1 – вектор с координатами $\{-2,1\}$.

$(AN)\!:-2(x-7)+1(y-8)=0$. $-2x+y+6=0$.

$$N\!:\begin{cases}x+2y-13=0,\\ -2x+y+6=0.\end{cases}\quad N(5,4)\quad A''\!:\begin{cases}x_{A''}=2x_N-x_A,\\ y_{A''}=2y_N-y_A.\end{cases}\quad A''(3,0)\quad \overrightarrow{A'A''}\{-10,-2\}.$$

Этот вектор коллинеарен вектору $\{5,1\}$.

$(A'A'')\!:\dfrac{x-3}{5}=\dfrac{y-0}{1}$. $x-3=5y$. $x-5y-3=0$.

$$B\!:\begin{cases}x-5y-3=0,\\ x+2y-13=0.\end{cases}\qquad B\left(\frac{71}{7},\frac{10}{7}\right).$$

$$C\!:\begin{cases}x-5y-3=0,\\ x-y-5=0.\end{cases}\quad C\left(\frac{11}{2},\frac{1}{2}\right).$$

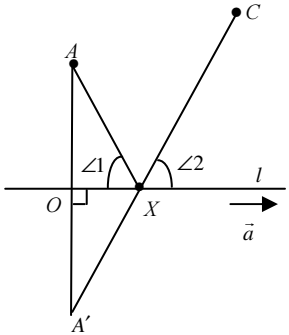


Рис. 2

$\overrightarrow{AB}\left\{\dfrac{22}{7},-\dfrac{46}{7}\right\}\parallel\{11,23\}$. $\overrightarrow{AC}\left\{-\dfrac{3}{2},-\dfrac{15}{2}\right\}\parallel\{1,5\}$.

$(AB)\!:\dfrac{x-7}{11}=\dfrac{y-8}{-23}$. $(AC)\!:\dfrac{x-7}{1}=\dfrac{y-8}{5}$.

$(AB)\!:23x+11y-249=0$. $(AC)\!:5x-y-27=0$.

Осевую симметрию относительно биссектрис *AL* и *BM* следует применить для дополнительных построений при решении следующей задачи №2.

Задача 2. Даны уравнения биссектрис $(AL)\!:x+y-2=0$, $(BM)\!:x-3y-6=0$ и стороны $(AX)\!:x+7y-6=0$ треугольника *ABC*. Найти координаты вершин этого треугольника.

Задача 3. Из точки *A* (3,4) на прямую *l* : *x*+*y*+1=0 падает луч света, который после отражения от этой прямой, как от зеркала, попадает в точку

C (6,-2). Найти уравнения падающего и отражённого лучей.

Решение. Основано на геометрической конструкции, изображенной на рисунке 2. Очевидно $\angle 1 = \angle 2$, если точка является образом точки A при осевой симметрии относительно прямой l, а точка X – точкой пересечения прмых $A'C$ и l. Решим рассмотренную A' геометрическую конструкцию в координатах.

$\vec{a}\{-1,1\}$. $(AA'): -1(x-3)+1(y-4)=0$. $-x+y-1=0$

$O: \begin{cases} -x+y-1=0, \\ x+y+1=0. \end{cases}$ $O(-1,0)$. $A': \begin{cases} x_{A'} = 2x_0 - x_{A'}, \\ y_{A'} = 2y_0 - y_{A'}. \end{cases}$ $A'(-5,4)$.

$\overrightarrow{A'C}\{11,2\}$. $(A'C): \dfrac{x-6}{11} = \dfrac{y+2}{2}$. $2(x-6)=11(y+2)$. $2x-11y-34=0$.

$X: \begin{cases} 2x-11y-34=0, \\ x+y+1=0. \end{cases}$ $X\left(\dfrac{23}{13}, \dfrac{-36}{13}\right)$. $\overrightarrow{AX}\left\{\dfrac{-16}{13}; \dfrac{-88}{13}\right\} \parallel \{2,11\}$.

$(AX): \dfrac{x-3}{2} = \dfrac{y-4}{11}$. $11(x-3)=2(y-4)$. $11x-2y-25=0$.

Задача 4. Через точку $P(0,1)$ проведена прямая так, что её отрезок, заключенный между данными прямыми $l_1: x-3y+10=0$ и $l_2: 2x+y-8=0$ делится в точке P пополам. Написать уравнение этой прямой.

Решение. В решении используется центральная симметрия с центром в точке P (рис 3).

Построим прямую $l_1' = Z_p(l_1)$.

Прямая l_1' проходит через точку $M' = Z_p(M)$, $\forall M \in l_1$, $l_1' \parallel l_1$.

Найдем точку X, как точку пересечения прямых l_1' и l_2.

Тогда прямая (PX) – искомая.

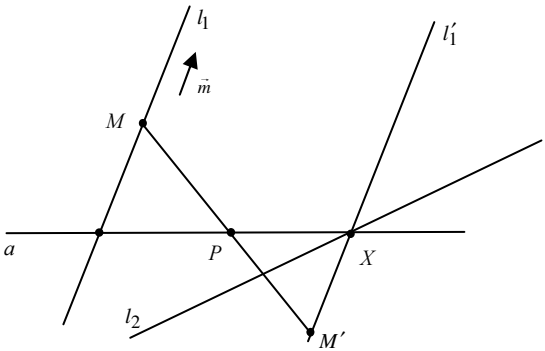


Рис. 3

Итак, выберем произвольную точку $M \in l_1$. Например, $M(-1,3)$.

Тогда $M': \begin{cases} X_M = 2X_P - X_{M'} \\ Y_M = 2Y_P - X_{M'} \end{cases}$, $M'(1,-1)$, $\vec{m}\{3,1\}$. $l': \dfrac{x-1}{3} = \dfrac{y+1}{1}$.

$x-1=3y+3$. $x-3y-4=0$. $X:\begin{cases}2x+y-8=0,\\ x-3y-4=0.\end{cases}$ $X(4,0)$. $\overrightarrow{PX}\{4;-1\}$.

$(PX):\dfrac{x-0}{4}=\dfrac{y-1}{-1}$. $-x=4y\text{-}4$. $-x-4y+4=0$.

$x+4y-4=0$ – искомая прямая.

Объединение координатного метода и конструктивного подхода позволяет решать наиболее интересные и содержательные задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кушнир, И.А. Координатный и векторный методы решения задач. Киев: «Астарта», 1996. – 413 с.

2. Понарин, Я.П. Элементарная геометрия: В2 т. – Т.1: Планиметрия, преобразования плоскости. – М.: МЦНМО, 2004. – 312 с.

***Миенков С.**, студент*
***Фомина Н.И.**, к.п.н., доцент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

НЕСКОЛЬКО РЕШЕНИЙ ОДНОЙ ЗАДАЧИ

Берзин В.Н. в журнале «Квант» под №6 за 1972 год пишет, что у французского императора Наполеона было увлечение – составление геометрических задач.

Берзин В.Н. приводит пример задачи, которая была опубликована в 1938 году во французском математическом журнале «Mathesis», и утверждает, что она была составлена Наполеоном.

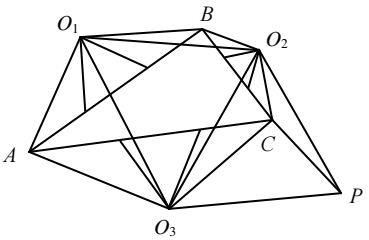


Рис. 1

Формулировка задачи Наполеона: «Каждая из сторон произвольного треугольника ABC разделена на три равные части. На средней части каждой из сторон во внешнюю сторону треугольника ABC построены равносторонние треугольники с вершинами O_1, O_2, O_3, не принадлежащими сторонам треугольника ABC. Доказать, что треугольник $O_1O_2O_3$ равносторонний» (рис.1).

Березин В.Н. предлагает конструктивное решение этой задачи. Действительно, треугольники AO_1B, BO_2C, AO_3C равнобедренные, $\angle AO_1B=\angle BO_2C=\angle CO_3A=120°$. Если разрезать по прямой O_1O_2 и повернуть треугольник O_1BO_2 вокруг точки O_2, а также разрезать по прямой

O_1O_3 и повернуть треугольник O_1AO_3 вокруг точки O_3, то сторона BO_2 совместиться со стороной CO_2, сторона O_1B – со стороной CP и сторона O_1O_2 – с отрезком O_2P. Аналогично, треугольник O_1AO_3 совместиться с треугольником O_3CP. Получаются два равных треугольника $O_1O_2O_3$ и O_3O_2P, причём, $\angle O_1O_2P = \angle O_1O_3P = 120°$.

Следовательно, $\angle PO_2O_3 = \angle PO_3O_2 = 60°$. Откуда треугольник O_3O_2P равносторонний, а, следовательно, треугольник $O_1O_2O_3$ тоже равносторонний.

К задаче Наполеона в разное время обращались и другие советские и российские математики и методисты. Зетель С.И. в книге «Геометрия линейки и циркули» за 1957 год предлагает элементарное решение. В работах Понарина Я.П. имеется векторное решение и решение с использованием комплексных чисел.

Скопец З.А. применяет поворот вектора. Готман Э.Г. предлагает решение, основанное на теореме о композиции трёх поворотов относительно разных центров. Все исследователи предпочитают решать задачу в измененной формулировке: на сторонах произвольного треугольника ABC во внешнюю сторону построены равносторонние треугольники ABC_1, BCA_1 и ACB_1. Доказать, что центройды этих треугольников образуют равносторонний треугольник (рис. 2).

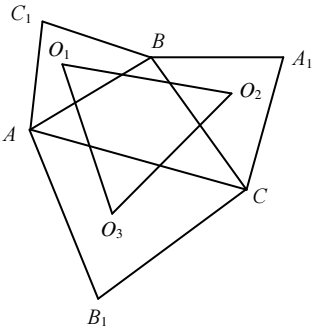


Рис.2

Решение 2.

Рассмотрим треугольник CO_2O_3. $CO_2 = \frac{AC}{\sqrt{3}} = \frac{b}{\sqrt{3}}; CO_2 = \frac{BC}{\sqrt{3}} = \frac{a}{\sqrt{3}}$,

где $b = AC$, $a = BC$. $\angle O_2CO_3 = \angle C + 60°$.

$$O_2O_3^2 = CO_2^2 + CO_3^2 - 2CO_2 \cdot CO_3 \cdot \cos\angle O_2CO_3 =$$

$$= \frac{a^2}{3} + \frac{b^2}{3} - 2\frac{ab}{3}\cos(\angle C + 60°) = \frac{1}{3}\left(a^2 + b^2 - 2ab\left(\frac{\cos\angle C}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}\sin\angle C\right)\right) =$$

$$= \frac{1}{3}\left(a^2 + b^2 - ab\cdot\cos\angle C + ab\sqrt{3}\cdot\sin\angle C\right) = \frac{1}{3}\left(\frac{a^2 + b^2 + c^2}{2} 2\sqrt{3}S_{ABC}\right).$$

Итак, $O_2O_3^2=\frac{1}{6}\left(a^2+b^2+c^2\right)+\frac{2S_{ABC}}{\sqrt{3}}$. Симметрия полученной формулы доказывает, что $O_2O_3=O_3O_1=O_1O_2$. Следовательно, треугольник $O_1O_2O_3$ равносторонний.

Решение 3.

Основано на векторном равенстве $\overrightarrow{GG_1}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{AA_1}+\overrightarrow{BB_1}+\overrightarrow{CC_1}\right)$ для треугольников ABC и $A_1B_1C_1$, где точки G и G_1 – центройды этих треугольников (рис.3).

Из пункта два имеем, что $\overrightarrow{O_2O_1}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{A_1A}+\overrightarrow{CC_1}\right)$, $\overrightarrow{O_3O_2}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{BB_1}+\overrightarrow{AA_1}\right)$.

$\overrightarrow{A_1A}=\overrightarrow{A_1C}+\overrightarrow{CA}$.

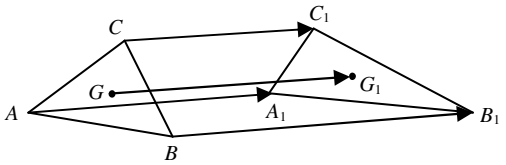


Рис.3

Имеем поворот вектора $R^{-120}:\overrightarrow{A_1C}\to\overrightarrow{CB}$; $\overrightarrow{CA}\to\overrightarrow{B_1C}$; Или $R^{-120}:\overrightarrow{A_1A}\to\overrightarrow{CB}+\overrightarrow{B_1C}=\overrightarrow{CB}-\overrightarrow{CB_1}=\overrightarrow{B_1B}$. Следовательно, $\overrightarrow{A_1A}\to\overrightarrow{B_1B}$. Аналогично, $\overrightarrow{CC_1}\to\overrightarrow{AA_1}$.

Следовательно, $\overrightarrow{O_2O_1}=\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{A_1A}+\overrightarrow{CC_1}\right)\to\frac{1}{3}\left(\overrightarrow{B_1B}+\overrightarrow{AA_1}\right)=\overrightarrow{O_3O_2}$.

Поэтому $\angle O_1O_2O_3=60°$ и длины векторов $\overrightarrow{O_2O_1}$ и $\overrightarrow{O_3O_2}$ равны. Отсюда треугольник $O_1O_2O_3$ равносторонний.

Решение 4.

Вернёмся к рисунку 2.

Рассмотрим композицию $R_{O_3}^{120°}\circ R_{O_2}^{120°}\circ R_{O_1}^{120°}=F$.

Композиция F: $A\to C\to B\to A$. Сумма углов поворота равна $360°$. Поэтому преобразование F есть тождественное преобразование. Следовательно, по теореме о композиции трёх поворотов относительно разных центров , углы треугольника $O_1O_2O_3$ равны половинам углов поворота, то есть $\angle O_1=60°$, $\angle O_2=60°$, $\angle O_3=60°$. Следовательно, треугольник $O_1O_2O_3$ равносторонний.

Решение 5.

Пусть $\overrightarrow{BA}=\vec{x}$, $\overrightarrow{BC}=\vec{y}$; C_1 и A_1 – середины сторон AB и BC соответственно.

Поворот вектора на 90°, то есть R^{90° действует следующим образом на векторы $\vec{x}$ и $\vec{y}$: $\overrightarrow{A_1O_2} = \frac{\sqrt{3}}{6} R^{90^\circ}(\vec{y})$, $\overrightarrow{C_1O_1} = -\frac{\sqrt{3}}{6} R^{90^\circ}(\vec{x})$.

Тогда $\overrightarrow{O_2O_1} = \overrightarrow{O_2A_1} + \overrightarrow{A_1C_1} + \overrightarrow{C_1O_1} = -\frac{\sqrt{3}}{6} R^{90^\circ}(\vec{y}) + \frac{1}{2}(\vec{x} - \vec{y}) - \frac{\sqrt{3}}{6} R^{90^\circ}(\vec{x}) =$

$$= -\frac{\sqrt{3}}{6}\left(R^{90^\circ}(\vec{y}) + R^{90^\circ}(\vec{x})\right) + \frac{1}{2}(\vec{x} - \vec{y}) = -\frac{\sqrt{3}}{6}\left(R^{90^\circ}(\vec{x} + \vec{y})\right) + \frac{1}{2}(\vec{x} - \vec{y}).$$

$$\overrightarrow{O_2O_1}^2 = \frac{1}{12}(R^{90^\circ}(\vec{y} + \vec{x}))^2 + \frac{1}{4}(\vec{x} - \vec{y})^2 - \frac{\sqrt{3}}{6}\left(\left[R^{90^\circ}(\vec{y} + \vec{x})\right] \cdot (\vec{x} - \vec{y})\right) =$$

$$= \frac{1}{12}(\vec{y}'^2 + \vec{x}'^2 + 2\vec{y}' \cdot \vec{x}') + \frac{1}{4}\vec{x}^2 + \frac{1}{4}\vec{y}^2 - \frac{1}{2}\vec{x}\vec{y} - \frac{\sqrt{3}}{6}(R^{90^\circ}(\vec{y}) + R^{90^\circ}(\vec{x})) \cdot$$

$$\cdot (\vec{x} - \vec{y}) = \frac{1}{12}(\vec{y}^2 + \vec{x}^2 + 2\vec{y}' \cdot \vec{x}') + \frac{1}{4}\vec{x}^2 + \frac{1}{4}\vec{y}^2 - \frac{1}{2}\vec{y}\vec{x} -$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{6}[(R^{90^\circ}(\vec{y})) \cdot \vec{x} - (R^{90^\circ}(\vec{y})) \cdot \vec{y} + (R^{90^\circ}(\vec{x})) \cdot \vec{x} - (R^{90^\circ}(\vec{x})) \cdot \vec{y}].$$

Имеем $(R^{90^\circ}(\vec{x})) \cdot \vec{y} = 2S$, $(R^{90^\circ}(\vec{y})) \cdot \vec{x} = -2S$, $(R^{90^\circ}(\vec{y})) \cdot \vec{y} = 0$, $(R^{90^\circ}(\vec{x}))\vec{x} = 0$.
Следовательно, $(R^{90^\circ}(\vec{y}))\vec{x} - (R^{90^\circ}(\vec{o}))\vec{o} + (R^{90^\circ}(\vec{o}))\vec{o} - (R^{90^\circ}(\vec{x}))\vec{y} = -4S.$

Отсюда $\overrightarrow{O_2O_1} = \frac{1}{12}(a^2 + c^2 = 2ac \cdot \cos\angle B) + \frac{1}{4}c^2 + \frac{1}{4}a^2 - \frac{1}{2}ac \cdot \cos\angle B + \frac{2\sqrt{3}S}{3} =$

$$= \frac{1}{12}a^2 + \frac{1}{4}a^2 + \frac{1}{12}c^2 + \frac{1}{4}c^2 + \frac{1}{6}ac \cdot \cos\angle B - \frac{1}{2}ac \cdot \cos\angle B + \frac{2\sqrt{3}S}{3} =$$

$$= \frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{3}c^2 - \frac{1}{3}ac \cdot \cos\angle B + \frac{2S}{\sqrt{3}}.$$

Имеем, что $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos\angle B \Rightarrow ac \cdot \cos\angle B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2}$.

Тогда

$$\overrightarrow{O_2O_1}^2 = \frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{3}c^2 - \frac{1}{3}\left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2}\right) + \frac{2S}{\sqrt{3}} = \frac{1}{3}a^2 + \frac{1}{3}c^2 - \frac{1}{6}a^2 - \frac{1}{6}c^2 + \frac{1}{6}b^2 + \frac{2S}{\sqrt{3}} =$$

$$= \frac{1}{6}a^2 + \frac{1}{6}c^2 + \frac{1}{6}b^2 + \frac{2S}{\sqrt{3}} = \frac{1}{6}(a^2 + b^2 + c^2) + \frac{2S}{\sqrt{3}}.$$

Полученная формула симметрична, следовательно, $\overrightarrow{O_2O_1}^2 = \overrightarrow{O_3O_1}^2 = \overrightarrow{O_3O_2}^2$.

Поэтому треугольник ABC равносторонний.

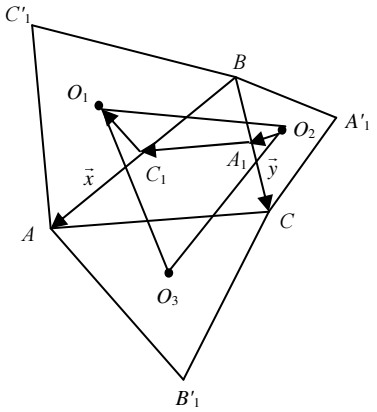


Рис. 4

Решение 6. В решении используются комплексные числа. Из условия задачи треугольники BCA_1, ACB_1, ABC_1 (рис.2) правильные. Следовательно, для комплексных координат этих точек выполняются условия $a+b_1\varepsilon+c\varepsilon^2=0$, $b+c\varepsilon+a_1\varepsilon^2=0$, $c_1+a\varepsilon+b\varepsilon^2=0$, где $\varepsilon=\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}$. Так как точки O_1, O_2, O_3 – центройды треугольников BCA_1, ACB_1, ABC_1, то для комплексных координат этих точек $(O_2(a_0),O_3(b_0),O_1(c_0))$ a_0, b_0, c_0 выполняются равенства: $a_0=\frac{1}{3}(b+c+a_1)$, $b_0=\frac{1}{3}(c+a+b_1)$, $c_0=\frac{1}{3}(a+b+c_1)$.

Отсюда можно получить:

$$3\left(c_0+\varepsilon b_0+\varepsilon^2 a_0\right)=a+b+c_1+\varepsilon\left(c+a+b_1\right)+\varepsilon^2\left(b+c+a_1\right)=$$
$$=\left(c_1+\varepsilon a+\varepsilon^2 b\right)+\left(b+\varepsilon c+\varepsilon^2 a_1\right)+\left(a+\varepsilon b_1+\varepsilon^2 c\right)=0.$$

Следовательно, треугольник $O_1O_3O_2$ – правильный треугольник той же ориентации, что и данные правильные треугольники.

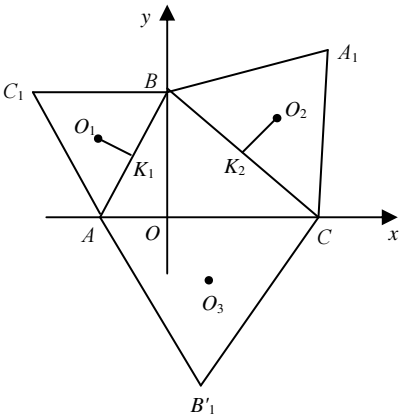


Рис. 5

Решение 7. Решение осуществляется координатным методом в прямоугольных декартовых координатах.

Впишем прямоугольную систему координат так, как показано на рисунке 5.

Пусть $A(-a;0)$, $C(c;0)$, $B(0;b)$. Тогда $K_1\left(\frac{-a}{2};\frac{b}{2}\right), K_2\left(\frac{c}{2};\frac{b}{2}\right)$.

Применим формулы поворота относительно произвольного центра

$$S(x_s;y_s):\begin{cases} x'-x_s=(x-x_s)\cos\alpha-(y-y_s)\sin\alpha, \\ y'-y_s=(x-x_s)\sin\alpha+(y-y_s)\cos\alpha. \end{cases}$$

$$C_1=R_A^{60^\circ}(B):\begin{cases} x'+a=a\cos 60^\circ-b\sin 60^\circ, \\ y'=a\sin 60^\circ+b\cos 60^\circ. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x'=-\frac{1}{2}a-\frac{\sqrt{3}}{2}b, \\ y'=\frac{\sqrt{3}}{2}a+\frac{b}{2}. \end{cases} \quad C_1\left(-\frac{1}{2}a-\frac{\sqrt{3}}{2}b;\frac{\sqrt{3}}{2}a+\frac{b}{2}\right). \quad \frac{\overrightarrow{K_1O_1}}{\overrightarrow{O_1C_1}}=\frac{1}{2}=\lambda.$$

$$\begin{cases} \frac{x_{O_1}=x_{k_1}+\lambda x_c}{1+\lambda}=\frac{x_{k_1}+\frac{1}{2}x_c}{3/2}=\frac{-\frac{a}{2}+\frac{1}{2}(-\frac{1}{2}a-b\frac{\sqrt{3}}{2})}{3/2}, \\ y_{O_1}=\frac{y_{k_1}+\lambda y_c}{1+\lambda}=\frac{y_{k_1}+\frac{1}{2}y_c}{3/2}=\frac{\frac{b}{2}+\frac{1}{2}(a\frac{\sqrt{3}}{2}+b\frac{1}{2})}{3/2}. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_{O_1} = -\frac{a}{2} - \frac{b}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}, \\ y_{O_1} = \frac{b}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}\cdot\frac{a}{2}. \end{cases} \quad \begin{cases} x_{O_1} = -\frac{a}{2} - \frac{\sqrt{3}}{6}b, \\ y_{O_1} = \frac{b}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}a. \end{cases}$$

$$A_1 = R_B^{60^\circ}(c): \begin{cases} x' - o = (c-o)\cos 60^\circ - (o-b)\sin 60^\circ, \\ y' - b = (c-o)\sin 60^\circ + (o-b)\cos 60^\circ. \end{cases}$$

$$A_1: \begin{cases} x = \frac{1}{2}c + \frac{\sqrt{3}}{2}b, \\ y' - b = \frac{\sqrt{3}}{2}c - \frac{1}{2}b. \end{cases} \qquad A_1\left(\frac{1}{2}c + \frac{\sqrt{3}}{2}b; \frac{\sqrt{3}}{2}c + \frac{b}{2}\right).$$

$$O_2: \begin{cases} x_{O_2} = \frac{x_{k_2} + \lambda x_{A_1}}{1+\lambda} = \frac{\frac{C}{2} + \frac{1}{2}(\frac{1}{2}c + \frac{\sqrt{3}}{2}b)}{3/2}, \Rightarrow \\ y_{O_2} = \frac{y_{k_2} + \lambda y_{A_1}}{1+\lambda} = \frac{\frac{b}{2} + \frac{1}{2}(\frac{\sqrt{3}}{2}c + \frac{b}{2})}{3/2}. \end{cases}$$

$$x_{O_2} = \frac{c}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}b,$$

$$y_{O_2} = \frac{b}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}c$$

Аналогично находиться $O_3\left(\frac{c-a}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}(a+c)\right)$.

$$\overrightarrow{O_1O_2}\left\{\frac{c}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}b + \frac{a}{2} + \frac{\sqrt{3}b}{6}, \frac{b}{2} + \frac{\sqrt{3}}{6}c - \frac{b}{2} - \frac{a\sqrt{3}}{6}\right\},$$

$$\overrightarrow{O_1O_2}\left\{\frac{a}{2} + \frac{c}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}b, \frac{\sqrt{3}}{6}c - \frac{\sqrt{3}}{6}a\right\}.$$

Аналогично

$$\overrightarrow{O_1O_3}\left\{\frac{c}{2} + \frac{\sqrt{3}b}{6}, -\frac{\sqrt{3}}{3}a - \frac{\sqrt{3}}{6}c - \frac{b}{2}\right\}, \overrightarrow{O_2O_3}\left\{-\frac{a}{2} - \frac{\sqrt{3}}{6}b, -\frac{\sqrt{3}}{6}a - \frac{\sqrt{3}}{3}c - \frac{b}{2}\right\}.$$

$$\left|\overrightarrow{O_1O_2}\right|^2 = (\frac{a}{2} + \frac{c}{2} + \frac{\sqrt{3}}{3}b)^2 + (\frac{\sqrt{3}}{6}c - \frac{\sqrt{3}}{6}a)^2 = \frac{a^2}{4} + \frac{c^2}{4} + \frac{1}{3}b^2 + \frac{1}{2}ac + a\frac{\sqrt{3}}{3}b + c\frac{\sqrt{3}}{3}b + \frac{1}{12}c^2 + \frac{1}{12}a^2 -$$

$$-\frac{1}{6}ca=\frac{1}{3}a^2+\frac{1}{3}c^2+\frac{1}{3}b^2+\frac{1}{3}ac+\frac{\sqrt{3}}{3}ab+\frac{\sqrt{3}}{3}bc.$$

$$\left|\overrightarrow{O_1O_3}\right|^2=(\frac{c}{2}+\frac{b}{6}\sqrt{3})^2+(\frac{\sqrt{3}}{3}a-\frac{\sqrt{3}}{6}c-\frac{b}{2})^2=\frac{c^2}{4}+\frac{b^2}{12}+\frac{c}{6}b\sqrt{3}+\frac{1}{3}a^2+\frac{1}{12}c^2+\frac{b^2}{4}+\frac{1}{3}ac+ba\frac{\sqrt{3}}{3}+$$

$$+\frac{\sqrt{3}}{6}cb=\frac{1}{3}a^2+\frac{1}{3}b^2+\frac{1}{3}c^2+\frac{\sqrt{3}}{3}cb+\frac{1}{3}ac+\frac{\sqrt{3}}{3}ab.$$

$$\left|\overrightarrow{O_2O_3}\right|^2=(-\frac{a}{2}-\frac{\sqrt{3}}{6}b)^2+(-\frac{\sqrt{3}}{6}a-\frac{\sqrt{3}}{3}c-\frac{b}{2})^2=\frac{a^2}{4}+\frac{1}{12}b^2+\frac{1}{6}\sqrt{3}ab+\frac{1}{12}a^2+\frac{1}{3}c^2+$$

$$+\frac{b^2}{4}+\frac{1}{3}ac+\frac{1}{6}\sqrt{3}ab+\frac{1}{3}\sqrt{3}bc=\frac{1}{3}a^2+\frac{1}{3}b^2+\frac{1}{3}c^2+\frac{\sqrt{3}}{3}ab+\frac{\sqrt{3}}{3}bc+\frac{1}{3}ac.$$

Итак, $\left|\overrightarrow{O_1O_2}\right|^2=\left|\overrightarrow{O_1O_3}\right|^2=\left|\overrightarrow{O_2O_3}\right|^2$, следовательно, треугольник $O_1O_2O_3$ равносторонний.

Таким образом, имеем семь решений задачи Наполеона, методы решения которой изучаются студентами первого курса физико-математического факультета педагогического института.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березин, В.Н. Задача Наполеона // Квант. – 972. – №6. – С. 15-16

2. Готман, Э.Г. Задачи по планиметрии и методы их решения: Пособие для учащихся. – М.: Просвещение: АО «Учеб. лит.», 1996. – 240 с.

3. Кушнир, И.А. Координатный и векторный методы решения задач. Киев: «Астарта», 1996. – 413 с.

***Напалков С.В.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ, д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

WEB-КВЕСТ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ

Детям интересно работать с компьютерами, они часами могут бороздить Интернет, находиться в социальных сетях, посещать образовательные сайты. Использование Интернет-ресурсов может оказаться дополнительным резервом совершенствования методики обучения математике и, конечно же, методическая наука должна выработать подходы к задействованию этих важных средств в образовательном процессе [1].

Электронные образовательные ресурсы, в частности, образовательные Web-квесты по математике можно использовать в целях развития по-

знавательной активности школьников, если они тесно связано с образовательным процессом и рассматриваются в контексте решения основных задач обучения математике.

Мы будем говорить об использовании тематического образовательного Web-квеста по математике. Он предназначен для работы на заключительных этапах изучения учебной темы. Его дидактическая направленность – это обобщение, систематизация знаний, приведение их в целостную систему.

Причин для использования образовательных Web-квестов достаточно много: легкий способ включения Интернета в учебный процесс, при этом не требуется особых технических знаний; квесты развивают критическое мышление, а также умения сравнивать, анализировать, классифицировать, мыслить абстрактно; у учащихся повышается активность и мотивированность изучения математики; они воспринимают задание как нечто «реальное» и «полезное», что способствует повышению эффективности обучения.

Для реализации указанных возможностей при конструировании тематического образовательного Web-квеста по математике, на наш взгляд, целесообразно выбирать следующие составляющие информационного контента:

<Архивы>, ***<Теория>***, ***<Проблемы>***, ***<Приложения>***, ***<Ошибки>***.

В <*Архивах*> сосредоточена информация исторического характера, связанная с учебным материалом темы, а также система её поиска в сети Интернет. Это может быть: биографический материал или сведения, всевозможные легенды, курьезные истории и т.п.

Составляющая <*Теория*> ориентирована на поиск информации, касающейся различных определений изучаемых в теме понятий, различных способов доказательства теорем, свойств, тождеств, установления закономерностей, формулировку обобщений.

<*Проблемы*> ориентированы на решение нестандартных задач, выполнение исследовательских заданий, поиск нерешенных проблем, возможность совершить школьнику «открытие» в области математики.

<*Приложения*> содержат информацию об использовании изученного материала в науках, технике, искусстве и культуре, о применении полученных знаний при выполнении проектных работ.

В <*Ошибках*> сосредоточена информация для поиска типичных ошибок, допускаемых в изучаемом материале, в заданиях к ГИА и ЕГЭ по математике, а также о всевозможных парадоксах, софизмах и т.п.

Каждая из них соотнесена с той или иной областью ролевого самоопределения ученика: *«Историк»*, *«Теоретик»*, *«Практик»*, *«Исследователь»*, *«Ошибковед»*.

Логическими компонентами освоения учеником электронной образо-

вательной оболочки тематического Web-квеста по математике могут выступать следующие шаги:

I шаг – переход по ссылкам на Интернет-ресурсы, электронные образовательные ресурсы удаленного доступа и т.п.;

II шаг – использование готовых материалов: примеров решения задач, шаблонов, таблиц, схем, бланков, инструкций и т.п.;

III шаг – просмотр дополнительной литературы, других источники информации и т.п.

Самое главное в Web-квесте – это путешествие школьников по всемирной паутине в поисках ответов на задания квеста. Учителю необходимо дать некоторые ссылки, которые помогут учащимся найти ответы на поставленные вопросы.

Исходя из особенностей конструирования тематического образовательного Web-квеста, создаётся описание последовательности действий, ролей и ресурсов, необходимых для выполнения заданий (ссылки на интернет-ресурсы и любые другие источники информации), а также вспомогательные материалы (примеры, шаблоны, таблицы, бланки, инструкции и т.п.), которые позволяют более эффективно организовать работу над квестом.

Задание является самой важной частью Web-квеста. В нём заключается основная цель работы учащегося над проектом, оно руководит действиями учеников и побуждает их к выполнению задач, заложенных в квест его создателем, т.е. учителем. Хорошее задание должно быть выполнимым и увлекательным, побуждать учащихся мыслить и самосовершенствоваться.

Использование методического содержания тематического образовательного Web-квеста может быть организовано как:

• *печатная продукция*: учебное пособие с электронным приложением, учебно-методическое пособие, книжка-раскладушка и т.п.;

• *электронный образовательный ресурс удалённого доступа*, распространяемый на USB-носителях, компакт-дисках, через файлообменники и электронную почту в Интернет;

• *специализированный сайт.*

Самый практичный, из перечисленных способов использования образовательных Web-квестов – это создание собственного информационного контента: специализированного сайта. Этот подход может быть реализован почти во всех учебных темах школьного курса математики: общим будет сайт, структура Web-квеста и этапы его использования, а вариативным будет содержательное наполнение: задания, вопросы, формы отчетности учеников.

Пример такого наполнения тематического образовательного Web-квеста по теме «Квадратные уравнения» приведен на специализированном

сайте MatematikUm.ucoz.ru.

Оформление результатов работы может быть выполнено в виде компьютерных презентаций, ролевых игр, эссе, устных презентаций, выставки, портфолио, страниц Web-сайтов, при этом становятся востребованными личностные качества учащихся, уровень их знаний и умений, мотивы учения, учебные возможности, индивидуальные возможности и др.

Работа учащихся в таком варианте проектной деятельности как Web-квест, вносит разнообразие в учебный процесс, делает его живым и интересным. Технология может быть успешно использована на уроке и во внеурочной, индивидуальной работе. Эффективное использование тематических образовательных Web-квестов по математике, расширяет возможности информационного наполнения процесса обучения школьников, предоставляет возможность ученикам самостоятельно познавать, раскрывать математический потенциал, поскольку квесты могут быть самостоятельно использованы учащимися не только на уроках, но и в домашних условиях как дополнительный электронный образовательный ресурс [2].

В процессе прохождения тематического Web-квеста учащиеся получают представление о глобальном информационном пространстве и его возможностях, выполняют задания по математике в новом формате. На таких занятиях у учеников появляется прекрасная возможность сочетать активный отдых с освоением компьютерных технологий, использовать знание математики в непринужденной обстановке и в компании увлеченных сверстников, учиться преодолевать трудности, решать проблемы. Все это позволяет создать благоприятную образовательную среду для развития познавательной активности школьников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайкин М.И., Арюткина С.В., Менькова С.В., Статуев А.А., Фокеев М.И. Виртуальный класс в дополнительном образовании сельских школьников. – Арзамас, 2008.

2. Педагогические технологии математического творчества: сборник статей участников международной научно-практической конференции / Под общ. ред. М.И. Зайкина: АГПИ. - Арзамас: АГПИ, 2011.

3. Хрестоматия по методике математики. Т. 2. Методы обучения / Сост. М.И. Зайкин, С.В. Арюткина. – Арзамас: АГПИ, 2005.

Раздел 2

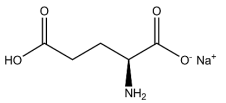
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Стрельцова И.А., ***Максимов С.М.***, ***Самсонова Н.А.***, ***Архипова А.В.***
Арзамасский политехнический институт (филиал)
НГТУ им. Р.Е Алексеева
Научный руководитель: к.х.н., доцент ***Архипова А.В.***

ГЛУТАМАТ НАТРИЯ: УСИЛИТЕЛЬ ВКУСА И ИСТОЧНИК ЗАВИСИМОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Глутамат натрия стали использовать при производстве огромного количества продуктов питания, и о его полезности стали спорить. На сегодняшний день этот вопрос является особенно актуальным для сохранения здоровья большого количества людей.

Мало кто знает, что же на самом деле представляет собой это вещество, и каково его воздействие на организм человека.



С точки зрения классической органической химии глутамат (точнее – глютамат) натрия (лат. *natrii glutamas*) – это мононатриевая соль глутаминовой кислоты. Исходная кислота (глутамин, 2-аминопентандиовая кислота) принадлежит к группе алифатических аминокислот [1].

Она присутствует во всех живых организмах в составе белков (её доля среди аминокислот мышечной ткани составляет до 60%), некоторых низкомолекулярных веществ и даже в свободном виде, играя центральную роль в метаболизме азотистых соединений [1, 2, 3].

Глутамат натрия имеет вполне определённый вкус, который японцы называют «умами» («пятый вкус»). Сам по себе вкус глутамата натрия не сильно выражен (ощущается при концентрации от 0,03% и более) и мало кому он покажется приятным в чистом виде. Однако глутамат обладает способностью усиливать вкусовые качества продуктов за счёт увеличения чувствительности рецепторов языка [2, 4]. Точнее, он вызывает усиление чувствительности всех рецепторов организма, так как воздействует на нейромедиаторы, увеличивая проводимость нервных каналов и тем самым, увеличивая силу импульса [5, 6].

Согласно «Энциклопедическому словарю медицинских терминов»,

глутамат натрия является пищевой добавкой, применяемой для усиления вкуса консервов, мясных концентратов, мяса, даров моря, грибов и некоторых овощей (его также применяют для совершенствования вкуса табака) [7].

Установлены «безопасные» дозы глутамата натрия. Содержание глутамата в продуктах не должно превышать 0,1% – 0,8% от их массы. Для взрослых суточная доза глутамата натрия не должна превышать 1,5 г, а для подростков – 0,5 г в среднем на 1 кг массы тела. Но не более 9 г в сутки [8, 9]! Детей до трех лет не следует кормить продуктами, содержащими глутамат натрия [6, 10].

Количество глутамата натрия при производстве колбасных изделий и мясопродуктов должно составлять 0,05 – 0,10% от массы сырья. При производстве консервированных море- и рыбопродуктов – от 0,1 до 0,5% [8, 9].

Согласно исследованию «The INTERMAP Cooperative Research Group» было установлено, что прием глутамата натрия увеличивает вероятность повышения индекса массы тела, т.е. делает из нас булиманов («пожирателей еды») [6].

Нейрофизиолог Джон Олни в 70-х годах прошлого века обнаружил, что глутамат в больших дозировках (0,6 г/кг массы тела) вызывает повреждение мозга у крыс (вспомним «установленные» дозы для человека!!!). Был сделан вывод о том, что глутамат является генотоксичным и вызывает оксидативное повреждение клеток животных (оксидативный стресс), при этом повреждая ДНК [11, 12].

В 1968 г. в литературе [2, 13] был описан "синдром китайского ресторана" (жар, головная боль, боль в груди, потоотделение, сердцебиение и тошнота), возникающий после приема пищи, содержащей значительные количества глутамата натрия. При систематическом употреблении пищи с высоким содержанием глутамата (более 1 г глутамата в сутки) происходит обострение симптоматики [2, 14].

Медицинские исследования показали связь между передозировкой глутаматом натрия и синдромом Альцгеймера, диабетом, болезнью Паркинсона, аутизмом, синдромом дефицита внимания и гиперактивности [6, 15, 16].

Исследователи из японского университета Хиросаки (Hirosaki) под руководством Хироши Огуро обнаружили, что диета с высоким содержанием глутамата натрия (порядка 20% от всей потребляемой пищи) вызывает потерю зрения и истончение сетчатки глаза у крыс [2, 5, 6].

Многие исследователи утверждают, что употребление в пищу глутамата натрия вызывает зависимость, схожую с наркотической. На генном уровне организм начинает предпочитать еду, которая усиливает чувствительность вкусовых сосочков языка, и пища без данной добавки не достав-

ляет удовольствия. Так же считается, что при частом употреблении возможно притупление или утрата вкусовых ощущений из-за постепенного атрофирования вкусовых рецепторов [3, 4].

Поисковая часть

Известны следующие обозначения глутаминовой кислоты и различных глутаматов:

Е-620 – Glutamatic Acid – Глутаминовая кислота;

Е-621 – Monosodium Glutamate – Глутамат натрия однозамещенный;

Е-622* – Monopotassium Glutamate – Глутамат калия однозамещенный;

Е-623* – Calcium Glutamate – Диглутамат кальция;

Е-624*– Monoammonium Glutamate – Глутамат аммония однозамещенный;

Е-625* – Magnesium Glutamate – Глутамат магния;

MSG – Monosodium Glutamate (в продукции некоторых европейских стран).

* – вещество входит в список пищевых добавок, не имеющих разрешения к применению в пищевой промышленности в Российской Федерации [9].

В своей работе мы поставили *цель – определить, под каким названием скрывается глутамат натрия, как его «прячут» производители.*

В лучшем случае, на упаковках пищевых продуктов пишут либо *«глутамат натрия»*, либо ставят его код Е-621. Но, мало кто обращает внимание на то, что глутамат часто пишут под названием *«глутаминат»*. И, кроме того, рядовому покупателю почти неизвестно, что такая пищевая добавка как *«глуринат»*, содержит глутамат натрия.

В худшем случае, некоторые производители «прячут» глутамат натрия под такими названиями:

– «Гидролизоль растительный»;

– «Гидролизованный белок»;

– «Hydrolyzed Vegetable Protein»;

– «Accent»;

– «Aginomoto»;

– «Natural Meat Tenderizer».

Если на упаковке продукта вам встречаются следующие названия:

– «ароматизирующее вещество»,

– «вкусовые добавки»,

– «усилитель вкуса»,

то это также «скрытые» обозначения глутамата.

Особенно забавно, что наиболее «находчивые» производители прячут его под маркировкой ***«ароматизатор, идентичный натуральному».***

Помните, если в пищевых добавках продукта содержится менее чем 50% глутамата натрия, производитель не обязан уведомлять покупателя о том, что продукт содержит Е-621!!! Так что если на банке или коробке промышленно произведенного продукта не написано «глутамат натрия» (или что-то из вышеперечисленного), то никто не гарантирует, что глутамата там нет [17]. При этом некоторые производители нагло пишут на своей продукции *«без глутамата натрия»* или *«No MSG Added»*.

В пищевой промышленности глутамат натрия придает пище «мясной» вкус, усиливает вкус и запах изделий, вызывая при этом «ощущение удовлетворения», поэтому он всерьез и надолго обосновались в пищевой промышленности и рецептурах современный кулинарии. Поэтому нашей *целью было – выяснить, в каких продуктах он содержится и где его больше всего.*

Для этого изучался ассортимент продуктов питания супермаркетов «Spar», «Перекресток», «Алтын». «Пятерочка», «Копейка» на наличие в маркировках данных пищевых добавок. Мы выяснили, что глутаматы содержатся в следующих группах продуктов:

- ✓ Мясные продукты (котлеты, бифштексы, шницели, наггетсы, пельмени, колбасы, сосиски, карбонад, ветчина, фарш)
- ✓ Рыбные продукты (филе рыбы, палочки, наггетсы, снеки, сушеная рыбка)
- ✓ Молочные продукты (сыры, йогурты, творожки, мороженое)
- ✓ Соусы (кетчуп, соевый соус, соусы для фаст-фуда)
- ✓ Чипсы, сухарики, соленые орешки
- ✓ Продукты быстрого приготовления (лапша, супы, пюре, каши)
- ✓ Приправы, специи, бульонные кубики
- ✓ Консервы, пресервы, паштеты
- ✓ Напитки (соки, кофе, какао)
- ✓ Масла, жиры (растительное, спрэды, маргарин)
- ✓ Кондитерские изделия (печенье, крекеры, галеты, конфеты, промышленная выпечка)
- ✓ Алкоголь (шампанское, вина)
- ✓ Детское питание (импортируемая продукция).

Согласно технических инструкций (п. 3.14.2. СанПиН 2.3.1.1293-03); для розничной продажи (п. 2.6 СанПиН 2.3.2.1293-03) запрещено использовать ароматизатор в детском питании, в производстве хлеба, круп, молока, муки и макаронных изделий, масла, соков, сиропов, какао, чая, пряностей [9]. Но, как видим, импортное детское питание, мороженое, соки содержат глутамат.

Особенно следует обратить внимание на хлеб, выпекаемый в супермаркетах. Замечали ли Вы, как отличается запах хлеба Арзамасского хлеб-

комбината и из супермаркета? Хлеб, выпекаемый супермаркетом, имеет более яркий, насыщенный стойкий запах. Это может свидетельствовать о том, что данный производитель активно использует глутамат натрия при выпечке хлеба.

Изучая ассортимент продуктовых магазинов, мы отметили фирмы – производители, в продукции которых глутамата натрия особенно много:

- ✓ «Мивина» (лапша быстрого приготовления)
- ✓ «Доширак» (лапша быстрого приготовления)
- ✓ «Торчин» (горчица, кетчуп, соусы)
- ✓ «Верес» (горчица, кетчуп, соусы)
- ✓ «Чумак» (кетчуп)
- ✓ «Данон» (йогурт, творожок и др. кисло-молочные продукты, в том числе продукты для детского питания)
- ✓ «Добрыня» (молочные продукты)
- ✓ «Лактония» (молочные продукты)
- ✓ «Президент» (сыр)
- ✓ «Ласуня» (молочные продукты)
- ✓ «Оболонь» (пиво)
- ✓ «Быстров» (каши быстрого приготовления)
- ✓ «Маккофе» (кофе)
- ✓ «Нескафе» (кофе)
- ✓ «Нестле» (какао, кофе, шоколад, продукты для детского питания)
- ✓ «Добрый» (соки)
- ✓ «Сандора» (соки)
- ✓ «Джаффа» (соки, газированные напитки)
- ✓ «Олейна» (растительное масло)

Максимально много глутамата натрия используется в ресторанах быстрого питания. Уже сколько было сказано о вреде питания в McDonald's, но каждый раз, проезжая мимо него, мы видим там массу детей.

В целом же глутаматы сегодня содержат 75 – 95% промышленно производимых готовых продуктов питания или полуфабрикатов [13, 18].

Многие ученые утверждают, что «количество глутамата натрия в питании экспериментальных крыс было многократно выше, чем мы обычно съедаем с пищей», поэтому глутамат нам не страшен [6, 18]. Но если вы любитель современного фаст-фуда и вышеперечисленных продуктов питания, то вы потребляете значительное количество глутамата, превышающее всякие допустимые нормы [13].

Например, если вы съели всего 200 гр. чипсов, тогда в ваш организм согласно норме [8, 9] попадает 1,6 гр. глутамата натрия.

Производители утверждают, что глутамат натрия является безопасной пищевой добавкой. Однако цели, с которыми его применяют, далеко не без-

обидны.

1. Он не только усиливает натуральные вкусовые качества продуктов, но и улучшает вкус, аромат сомнительных консервов, второсортного мяса, котлет. Казалось бы: хорошо – еда должна быть вкусной. Но хотелось, чтобы она еще была бы полезной!

Известно, что при длительном хранении и замораживании продуктов животного происхождения в них уменьшается концентрация глутаминовой кислоты, следовательно, уменьшаются аромат и вкус [19]. Вот почему очень часто в пищевой промышленности глутамат натрия добавляют в колбасные изделия и консервированные продукты с ухудшенным вкусовыми качествами вследствие длительной заморозки.

2. Мы редко задумываемся, как у продуктов без грамма мяса создается мясной вкус. Если в «мясных» продуктах мяса маловато, и его большую часть производители заменяют, к примеру – соей и другими заменителями мяса – то глутамат натрия поистине незаменим, т.к. благодаря ему соевая колбаса приобретает «натуральный мясной вкус и запах». Таким образом, глутамат натрия даёт возможность пищевикам экономить на мясе, птице, грибах и остальных естественных компонентах [17].

Таким образом, глутамат натрия по своей популярности стал настоящим «королем приправ», его содержат все полюбившиеся нам продукты быстрого приготовления «со вкусом» бекона, ветчины, ароматного лука со сметаной, лосося, сыра и даже черной икры. В пищевой промышленности сегодня он может конкурировать только с поваренной солью.

3. В древние времена мясному бульону предписывались целебные свойства, его давали тяжело больным и ослабленным людям. И это не случайно: натуральный бульон является источником природного коллагена – конструктора мышечной ткани, кожи, волос, стенок кровеносных сосудов – а также минералов, витаминов и других полезных веществ [17].

Однако промышленно производимые супы и концентраты из сухих кубиков не имеют ничего общего с натуральным бульоном. Их основной являются бульонные кубики, широко разрекламированные в современных СМИ. Бульонные кубики и приправы являются гибридами пищевой химии с добавлением натуральных овощей и специй. Около 50% от общей массы кубика составляет поваренная соль, остальное – сушеные овощи (их массовая доля даже меньше, чем соли) и вкусовые добавки: инозинат и глутамат натрия. Именно они обеспечивают вкус готовым блюдам, а не овощи и зелень.

Экспериментальная часть

Мы решили провести доступный и безопасный эксперимент, используя в качестве объекта исследования домашнюю кошку. Животному предлагали на выбор два кусочка мяса: натуральное и обработанное глутаматом.

Цель эксперимента: выяснить будет ли такое разборчивое в еде животное, как кошка, в условиях выбора отдавать предпочтение натуральному продукту или же обработанному глутаматом натрия.

Для этого нами была разработана методика проведения эксперимента с учетом особенностей пищевого поведения кошек.

Методика проведения эксперимента

1. Объект исследования: домашняя кошка

Требования к объекту:

- возраст от 2 до 5 лет [20, 21];
- животное должно быть здоровым (со средней массой тела 3–4 кг);
- кошка должна содержаться в домашних условиях;
- кошка должна быть требовательна и разборчива в еде;
- кошка не должна быть беременной или кормящей, так как у них меняются вкусовые пристрастия [20].

2. Характеристики экспериментального глутамата натрия

AJI-NO-MOTO.

Производитель: «AJINOMOTO INTERAMERICANA IND. E COM. LTDA. SÃO PAULO - BRASIL», по лицензии «AJINOMOTO CO., INC. TOKYO, JAPAN».

Изготовлен: из сахарного тростника.

Дата изготовления: 23/09/07.

3. Выбор корма

Для эксперимента в качестве корма было выбрано мясо.

Требования к мясу

- должно быть приобретено у известного частного производителя (домашнее хозяйство), т.к. продукт розничной торговли может уже содержать пищевую добавку;
- свиная или говяжья вырезка.

4. Приготовление MSG – продукта

«Экспериментальное» мясо (т.е. MSG – продукт) готовили по следующей технологии: на 100 г мяса брали точную навеску 2 г глутамата натрия {согласно технических инструкций (п. 3.14.2. СанПиН 2.3.1.1293-03); для розничной продажи (п. 2.6 СанПиН 2.3.2.1293-03) [9]}. Навеску глутамата растворяли в 50 мл воды. В раствор помещали мелко нарезанное мясо и оставляли на 4 часа.

5. Требования чистоты эксперимента

1) За полчаса до проведения эксперимента животное *необходимо немного покормить*, чтоб оно не было голодным, но и не сытым!

2) Мясо должно иметь *комнатную температуру*, это связано с тем, что ароматические вещества пищи выделяются в тепле активнее. Пищевая «привлекательность» продукта обеспечивает кошачьему желудку стабиль-

ное выделение ферментов для переваривания корма [22].

3) Необходимо соблюсти некоторые *внешние условия*: привычные время кормления, человек; место; отсутствие раздражающих и резких звуков. Все это включает в работу сложные физиологические механизмы, пробуждает в памяти приятные ощущения [23].

Так как запах в пищевом поведении кошек играет значительную роль, то экспериментальное кормление необходимо проводить тогда, когда на кухне не готовится еда [23, 24].

4) *Соблюдение условий выбора животным.* При выборе пищи кошки целиком полагаются на свой нос: прежде, чем еда попадет на язык, нос должен почувствовать запах, дать ему оценку – сигнализирует ли он об опасности, неприятных ощущениях, или, напротив [24]. Таким образом, необходимо убедиться, что кошка обнюхала оба кусочка мяса и сознательно сделала свой выбор.

В случае, если животное выберет MSG – мясо, нельзя допускать его употребление, чтоб исключить вероятность «подсаживания» животного на продукты с глутаматом.

6. Требования к обработке данных

1) Для статистических данных необходимо около 100 экспериментов с одним животным, для исключения случайности в выборе.

2) В эксперименте должно участвовать не менее 3 – 5 животных [20].

7. Сбор статистических данных

Выбор животного фиксировался в таблице 1.

Таблица 1

№ опыта	Объект 1		Объект 2		Объект 3		Объект 4		Объект 5*	
	с MSG	без MSG	с MSG	без MSG	с MSG	без MSG	с MSG	без MSG	с MSG	без MSG
1		+		+		+		+	+	
2		+		+		+		+	+	
3		+		+		+		+	+	
4		+		+		+		+	+	
5		+		+		+		+	+	
6		+	+**			+		+	+	
7		+		+		+		+	+	
8		+		+		+		+	+	
9		+		+		+		+	+	
10		+		+		+		+	+	
11		+		+		+		+	+	
12		+		+		+		+	+	
13	+*			+		+		+	+	
14		+	+*			+		+	+	
15		+		+	+***			+	+	
16		+		+		+		+	+	
17		+		+		+		+	+	

18		+		+		+		+	+	
19		+		+		+		+	+	
20		+		+		+		+	+	
21		+		+		+		+	+	
22		+		+		+		+	+	
23		+		+		+		+	+	
24		+		+		+		+	+	
25		+		+		+		+	+	
26		+		+		+		+	+	
27		+	+*			+		+	+	
28		+		+		+		+	+	
29		+		+	+**			+	+	
30		+		+		+		+	+	
31		+		+		+		+	+	
32		+		+		+		+	+	
33		+		+		+		+	+	
34		+		+		+		+	+	
35		+		+		+		+	+	
36		+		+		+		+	+	
37		+		+		+		+	+	
38		+		+		+		+	+	
39		+		+		+		+	+	
40		+		+		+		+	+	
41		+		+		+		+	+	
42		+		+		+		+	+	
43		+		+		+		+	+	
44		+		+		+		+	+	
45		+	+**			+		+	+	
46		+		+		+		+	+	
47		+	+*		+***			+	+	
48		+		+		+		+	+	
49		+		+		+		+	+	
50		+		+		+		+	+	
51		+		+		+		+	+	
52		+		+		+		+	+	
53		+		+		+		+	+	
54		+		+		+		+	+	
55		+		+		+		+	+	
56		+		+		+		+	+	
57		+		+		+		+	+	
58		+		+		+		+	+	
59		+		+		+		+	+	
60		+		+		+		+	+	
61		+		+		+		+	+	
62		+		+		+		+	+	
63	+**			+		+		+	+	
64	+**			+		+		+	+	
65		+		+		+		+	+	

66		+		+		+		+	+	
67		+		+		+		+	+	
68		+		+		+		+	+	
69		+		+		+		+	+	
70		+		+		+		+	+	
71		+		+		+		+	+	
72		+		+		+		+	+	
73		+		+	+***			+	+	
74		+		+		+		+	+	
75		+		+		+		+	+	
76		+		+		+		+	+	
77		+		+		+		+	+	
78		+		+		+		+	+	
79		+		+		+		+	+	
80		+		+		+		+	+	
81		+		+		+		+	+	
82		+		+		+		+	+	
83		+		+		+		+	+	
84		+		+		+		+	+	
85		+		+		+		+	+	
86		+		+		+		+	+	
87		+		+		+		+	+	
88		+		+		+		+	+	
89		+		+		+		+	+	
90		+		+		+		+	+	
91		+		+		+		+	+	
92		+		+		+		+	+	
93		+		+		+		+	+	
94		+		+	+***			+	+	
95		+		+	+**			+	+	
96		+		+		+		+	+	
97		+		+		+		+	+	
98		+		+		+		+	+	
99		+		+		+		+	+	
100		+		+		+		+	+	

* - не соответствует привычному времени кормления;

** - наличие стойких посторонних запахов на кухне (жареная курица);

*** - присутствие поблизости другой кошки;

• - объект «подсажен» на глутамат натрия.

Обсуждение результатов эксперимента

Как видим, кошки (объекты 1-4), в условиях выбора предпочитают только натуральный продукт. В данных нет разброса, это говорит о том, что животное целенаправленно и обдуманно делает свой выбор. Постоянство

результатов (100 выборок с одним объектом) показывает, что выбор не случаен, животное выбирает чистый натуральный продукт.

Обратите внимание на редкие отклонения в выборе объектов 1-4, которые так же не случайны. Объект 1 – выборки 13, 63, 64, объект 2 – 6, 14, 27, 45, 47 не соответствовали требованиям чистоты эксперимента, но мы сознательно оставили эти данные, чтобы подтвердить, как важно следовать разработанным требованиям с учетом задач эксперимента. Наличие стойких посторонних запахов на кухне «перебивает» запах натурального мяса, поэтому кошка и выбирает мясо с более сильным запахом, т.е. MSG-продукт. То есть все это только подтверждает действие MSG-продукта на восприятие запаха и вкуса.

Хотелось бы отметить объект № 5. Здесь все наоборот. Животное выбирало только MSG-продукт, ни разу не выбрав натуральный, что также доказывает неслучайность выбора. И, кроме того, может говорить о том, что животное имеет притупленное восприятие запаха и вкуса, потому что уже стало «глутаминовым наркоманом» (т.е. давно подсело на продукты с глутаматом).

Выводы

1. Глутамат натрия – самый распространенный усилитель вкуса во всем мире, его добавляют практически во все промышленно-изготовленные продукты питания.

2. Точную дозу глутамата натрия в продуктах производители на этикетках не указывают.

3. Глутамат натрия вызывает зависимость.

4. Производители злоупотребляют достижениями науки, т.е. с помощью глутамата натрия:

- маскируют запах, вкус и цвет испорченных продуктов;
- придают продуктам вкус и аромат отсутствующих компонентов;
- экономят дорогостоящие продукты, превышая дозы глутамата в десятки раз.

5. Если такое капризное в еде животное, как кошка, не выбирает продукт с глутаматом, то человек, тем более, должен избегать в своем рационе большого количества продуктов с глутаматом натрия.

Поэтому еще раз хотелось бы повторить актуальность нашей темы: если Вы думаете о своем здоровье, то Вам стоит обратить внимание на употребляемые продукты, их маркировки, состав, фирму-производитель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баев В.В. Химическая энциклопедия. 1988. Т.1. С. 1151.

2. Акасов Р. Душа вкуса. // Химия и жизнь. 2010. № 11. С. 22–25.

3. Мецлер Д. // Биохимия. Химические реакции в живой клетке. М.: Мир. 1980. Т. 3. С. 89–95.

4. Благутина В.В. Анатомия вкуса. // 2010. № 11. С. 34–37.

5. Болдырев А.А. Функциональные взаимодействия между глутаматными рецепторами

разных классов. / Биологическая экспертиза и медицина. – 200. – Т. 130, 3 9. С. 244-252.

6. Russel Blaylock. Excitotoxins: the taste that kills. – Published by Health Press, 1997.

7. «Энциклопедический словарь медицинских терминов» Коллектив авторов. – Изд-во: Медицина, 2005.

8. Исупов В.П. Пищевые добавки пряности. История, состав, применение. СПб.: ГИОРД, 2000. С.176.

9. Пищевые добавки. Дополнение к «Медико – биологоическим требованиям и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (№50 – 61 – 89). – М., Государственный комитетет санитарно – эпидемиологического надзора РФ, 1994.

10. Thompson G.A., Kilpatrick I.C. The neurotransmitter candidature of sulphur-containing excitatory amino acids in mammalian central nervous system. Pharmacol. Ther. 1996.

11. Olney JW. Brain lesions, obesity, and other disturbances in mice treated with sodium glutamate. Science. 1969;164:719-721.)

12. Раевский К.С., Георгиев В.П. Медиаторные аминокислоты. Нейрофармакологические и нейрохимические аспекты. М.: Медицина; София: медицина и физкультура. 1986. 239 с.

13. Пищевая химия. Мир новостей. № 12 (690) от 13.03.07.

14. Баринов В.А. и др. // Актуальные проблемы теоретической и практической токсикологии. / Тезисы докладов I Всесоюзной конференции съезда токсикологов. СПб. 1995. № 1. С. 34; Актуальные вопросы клинической и военно-морской медицины. М.: Купавна. 1998. С. 286–287

15. Актуальные проблемы теоретической и практической токсикологии. Тезисы докладов I Всесоюзной конференции токсикологов. СПб. 1995. № 23. С. 26.

16. Иванова В.А. // Проблемы охраны здоровья населения и защиты окружающей среды от химически вредных факторов. Тезисы докладов I Всесоюзного съезда токсикологов. Ростов-на-Дону. 1986. С. 298–299;

17. Ефремов М, Никитин С. Осторожно! Вредные продукты. – Изд-во «Невский проспект», 2008.

18. Пасичный В.Н. Стабилизация вкуса и аромата продуктов питания./ Продукты и ингридиенты. № 1 – 2005. С.10.

19. Потребителю о продуктах, товарах. Влияние питания на здоровье. Глутамат натрия -легальный наркотик.

(URL-http://falsifikat.net/iskusstvennye-pishhevye-dobavki/glutamat-natriya-legalnyj-narkotik.html)

20. Требования Международного комитета по науке по использованию в экспериментальных исследованиях лабораторных животных // Бюллетень ИКЛАС. – 1978. №24 С. 4-5.

21. В. Круковер. Старая кошка. Гелеос, 2002. – 288 с.

22. Sos J et al., Diets for animals experiments. – Budapest, 1974.

23. Брюс Фогл. Кошки. Новая энциклопедия. Изд-во АСТ, 2003.

24. Брюс Фогл. Поведение кошки. Изд-во Цетрполиграф, 1999.

***Смирнова Д.Б.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель к.б.н., доцент **Широкова Н.П.***

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К ЭНТОМОФИЛИИ У КОРОВЯКА ОБЫКНОВЕННОГО И СИНЯКА ОБЫКНОВЕННОГО

В настоящее время растительный мир наиболее широко представлен покрытосеменными или цветковыми растениями. Это стало возможным

благодаря их приспособлениям к опылению, в том числе и перекрёстному, в результате которого может быть получено неограниченное число генетических вариаций, что является предпосылкой для изменчивости и приспособлению к меняющимся условиям.

Энтомофильное перекрёстное опыление при помощи насекомых более надёжно, чем анемофильное, когда растения опыляются ветром, но требует средств для привлечения опылителей. Такими средствами являются первичные (пыльца, нектар) и вторичные (запах, цвет, форма) аттрактанты.

Целью данной работы было изучение и сравнение средств привлечения насекомых у таких видов покрытосеменных, как Коровяк обыкновенный и Синяк обыкновенный. Эти виды, как энтомофильные растения, недостаточно изучены, хотя широко распространены и играют заметную роль в формировании растительного покрова.

В ходе наших исследований были использованы методы наблюдения в условиях естественной среды обитания и метод лабораторного исследования под бинокуляром цветков и соцветий изучаемых видов растений.

Результаты исследований.

Семейство Норичниковые – *Scrophulariceae.*

Коровяк обыкновенный – *Verbascum thapsus L.*

Это двулетние травянистые растения высотой 0,5-3 м. В первый год образуется только розетка прикорневых листьев; на второй год вырастает цветоносный стебель, облиственный, сравнительно с прикорневыми, небольшими листьями. Листья накрест супротивные, большей частью цельные, часто покрыты волосками, покрывающими их как войлоком.

Цветки гетерохламидные, пятичленные, слабо зигоморфные, чаще всего жёлтые, с оранжевыми пятнами в середине (рис.1). Венчик правильный или почти правильный, плоский, колесовидный, три лепестка короче и снабжены ветвящимися трихомами, остальные голые. Венчик с очень короткой, малозаметной трубкой и пятилопастным отгибом, слегка вогнутым или почти плоским. Тычинок пять, все они плодущие, с опушёнными нитями. Пыльники всех тычинок одинаковые или же у двух передних тычинок продолговато-линейные, низбегающие на тычиночную нить, имеют интрозное расположение (рис. 2). Нити двух передних тычинок в начале цветения чуть толще и длиннее остальных. Завязь верхняя, из 2 плодолистиков, расположенных медианно, двугнездная, с большим числом анатропных семязачатков с 1 интегументом. Семязачатки возникают на плацентах, развивающихся из перегородок. Столбик нитевидный или же утолщённый к верхушке с цельным, реже двураздельным рыльцем.

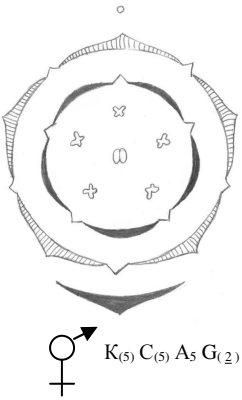


Рис. 1 Формула и диаграмма цветка Коровяка обыкновенного (*Verbascum thapsus L.*)

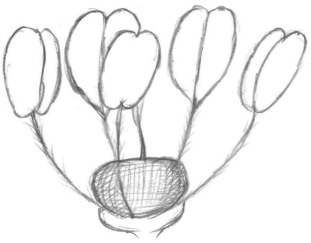


Рис. 2 Схема интрозного расположения тычинок Коровяка обыкновенного

Объединённое соцветие Коровяка обыкновенного крупное, составляющее 1/3 или ½ всей надземной части растения. Это сложное цимозное соцветие, иногда называемое «скипетром». Скипетр (по толковому словарю Ожегова) – украшенный жезл. Скипетр коровяка представляет собой пышное, более или менее рыхлое колосовидное фрондулёзное соцветие (рис. 3). Было выявлено, что от главной оси объединённого соцветия отходят соцветия паракладиев в количестве 20-25 штук. На оси главного соцветия и паракладиев группами расположены цветки частных соцветий, собранные в пучки, предположительно верхоцветные. Возможно это извилины или завитки с укороченными и сросшимися осями. На каждом паракладии таких соцветий-«пучков» 7-9, их количество постепенно уменьшается к верхушке главной оси соцветия до 1-2; они содержат по 4-6 цветков. Наблюдения за ходом цветения позволили установить, что первыми зацветают цветки в базальных пучках всех соцветий (главного и паракладиев) синфлоресценции коровяка. В каждом пучке, состоящем из 7-9 цветков, одновременно раскрывается не более 2-3, а затем, постепенно, по мере отцветания первых, распускаются другие. Такое последовательное распускание цветков характерно для цимоидов, что и позволяет предположить, что эти пучки представлены завитками или извилинами со сросшимися осями. После опадения венчика, из чашечки остаётся торчать столбик пестика, немного увеличившийся в длину.

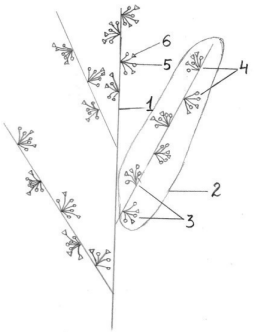
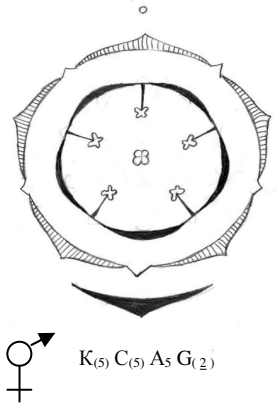


Рис. 3 Схема скипетра Коровяка обыкновенного
1. Главная ось объединённого соцветия. 2. Соцветие паракладия.
3. Базальные пучки цветков паракладия. 4. Терминальные пучки цветков.
5. Бутон. 6. Распустившийся цветок



$K_{(5)}\ C_{(5)}\ A_5\ G_{(\underline{2})}$

Рис. 4 Формула и диаграмма Синяка обыкновенного (*Echium vulgare L.*)

Коровяк обыкновенный очень хороший пыльценос. Наблюдения показали, что растение опыляется перепончатокрылыми насекомыми (пчёлами, шмелями). Пыльцу с цветков пчёлы собирают в большом количестве и иногда сплошь забивают ею соты. Было установлено, что пыльца очень крупная, в цветках её много, располагается доступно. Именно она, являясь первичным аттрактантом, привлекает насекомых для опыления. Также растения привлекают насекомых тем, что трихомы на тычиночных нитях и некоторые сочные ткани цветка являются питательными и охотно поедаются различными насекомыми [1]. Запах цветков слабый, практически не выражен, нектара в цветке нет. Можно предположить, что насекомых на расстоянии привлекают цветовые метки в виде оранжевых пятен на лепестках. Подобный способ привлечения насекомых был рассмотрен ранее у Каштана конского [3]. Также сами тычинки имеют выделяющуюся ярко-оранжевую окраску. Метки появляются спустя некоторое время после распускания цветка, очевидно сигнализируя о его созревании и готовности принять насекомых. Следовательно, вторичный аттрактант в цветках Коровяка обыкновенного – это оранжевый цвет тычинок и пятен на лепестках венчика.

Плод – маленькая шаровидная или продолговатая двустворчатая коробочка, едва превышающая чашечку. В коробочке находятся многочисленные мелкие семена, обычно с пятью поперечными рядами ямочек. Семена с эндоспермом.

Семейство Бурачниковые – *Boraginaceae.*

Синяк обыкновенный – *Echium vulgare L.*

Многолетние травянистые растения жёстко-шершавые от щетинистых волосков. Стебель в поперечном сечении большей частью округлый. Листья очерёдные, очень редко супротивные, цельные и обычно цельнокрайние, лишь у некоторых видов неясно угловато-зубчатые.

Цветки обыкновенно правильные или очень часто неясно зигоморфные. Чашечка пятираздельная или пятизубчатая (рис. 4). Венчик с пятилопастным отгибом, правильный, трубчатый, воронковидный. Небольшие волоски и чешуйки, которые находятся в зеве цветка, препятствуют проникновению мелких насекомых, т. к. синяк опыляется крупными перепончатокрыми и чешуекрылыми. Тычинок пять, прикреплённых к трубке венчика и чередующихся с лопастями его отгиба. Завязь верхняя, большей частью четырёхгнёздная, реже двугнёздная, обыкновенно четырёхлопастная. Семязачатков 4, анатропных, суббазальных, с 1 интегументом. Столбик цельный или с двумя стилодиями, иногда последние двураздельные, верхушечный или (при 4-лопастной завязи) гинобазический.

Наблюдения показали, что окраска лепестков венчика синяка изменяется в ходе онтогенеза цветка, от бутона до отцветания. Аналогичная картина была описана нами у Медуницы неясной [3]. Эта особенность обусловлена наличием в клеточном соке особых веществ – флавоноидов, относящихся к группе гликозидов. Одни из них – антоцианы (греч. антос – цветок; кианос – синий) – придают клеточному соку красный, синий или фиолетовый цвет; другие – флавоны (лат. flowus – жёлтый) – жёлтый [5].

Различие в оттенках цвета цветков синяка связано с различной реакцией клеточного сока: если она кислая (как в молодых цветках или бутонах), то господствуют красные тона, нейтральная – фиолетовые, а при слабощелочной реакции – синие (старые, опадающие цветки) (рис. 5 Б). В связи с особенностями цветового зрения насекомых (они плохо различают оттенки красного цвета) изменение окраски биологически оправдано: растение как бы «предупреждает» опылителя, что цветок ещё не созрел, и нектара в нём нет. Например, пчёлы отличаются слепотой к красной окраске, поэтому окраску цветков тюльпана, фасоли, мака и некоторых других они воспринимают, как «ультрафиолетовую», поскольку такие цветки отражают ультрафиолетовые лучи [1]. Из-за розовой окраски нераспустившихся цветков синяк обыкновенный в народе называют румянкой.

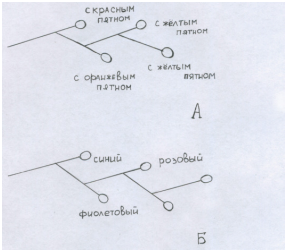


Рис. 5 Схема изменения цвета в ходе онтогенеза цветков в соцветиях Каштана конского (А) и Синяка обыкновенного (Б)

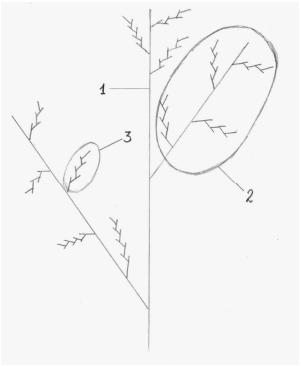


Рис. 6 Схема синфлоресценции Синяка обыкновенного
1. Главная ось объединённого соцветия. 2. Паракладий (тирсоидное соцветие). 3. Частное соцветие – извилина

Помимо наличия антоцианов в лепестках, все части растения богаты различными химическими соединениями, такими как: циноглоссин, консолидин, сапонины, холин и витамин С. Циноглоссин и консолидин являются сильными нервными ядами, поэтому всё растение ядовито и не поедается домашними животными.

Вместе с этим Синяк обыкновенный – хороший медонос. Изучение морфологии цветка показало наличие в нём флоральных нектарников. У основания завязи имеется кольцевой диск, выделяющий нектар и защищённый от дождя чешуйками [2]. Следовательно, нектар служит первичным аттрактантом, т.е. признаком в морфологии цветка, который активно участвует в привлечении насекомых. Наблюдения подтвердили литературные данные о том, что синяк опыляют тяжёлые насекомые (шмели и пчёлы), которые слегка отгибают венчик и получают возможность добраться до нектара.

Приспособлениями, предохраняющими цветки от самоопыления, у синяка являются протерандрия – более раннее созревание тычинок, и гинодиэция – женская двудомность. Гинодиэция проявляется в том, что наряду с растениями, имеющими обычные обоеполые цветки, встречаются экземпляры с женскими цветками, у которых венчик менее крупный. Дарвин считал, что в таком случае чисто женские цветки более плодовиты, к тому же они надёжно защищены от самоопыления [2]. В ходе наших наблюдений, экземпляры только с женскими цветками выявлены не были.

Цветки собраны в сложные соцветия – колосовидные фрондозно-брактеозные тирсы, которые являются определёнными монотелиями (рис.

6). На главное оси поочередно расположены 4-5 паракладиев. Частные соцветия тирсов до распускания закручены в «улитки» и на первый взгляд представляют собой типичные завитки. Как показало наблюдение за последовательностью распускания цветков и анализ направления роста осей в частном соцветии, они являются типичными извилинами (рис.7).

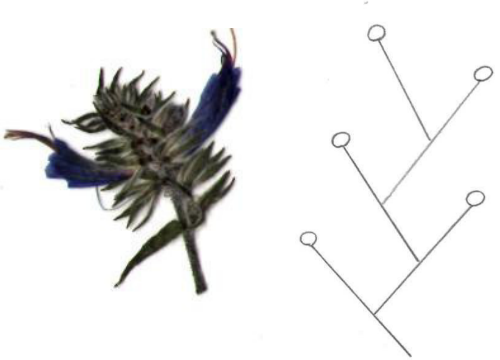


Рис. 7 Фотография (а) и схема (б) частного соцветия-извилины Синяка обыкновенного

На главной оси тирса находится около 25-30 извилин, в каждой из которых по 13-15 цветков. Первыми зацветают нижние цветки, в бутоне они розовые, затем сине-фиолетовые, одновременно не более 2-3, но сразу на всех извилинах соцветия. При отцветании их окраска меняется на синюю. Цветение получается очень растянутым, и к концу лета, когда «улитки» полностью разворачиваются, извилины достигают в длину 5-8 см. Такие своеобразные «разноцветные» соцветия и длительный период цветения являются приспособлением к энтомофильному опылению, потому что на растении в уже сформировавшихся соцветиях одновременно находятся оплодотворённые завязи, старые синие цветки, цветки фиолетового цвета, готовые к опылению, и розовые бутоны. У ранее нами исследованных Чины весенней и Медуницы неясной, окраска цветков изменяется подобным образом под влиянием антоцианов [3].

Плод – синкарпный сухой ценобий с аксилярной плацентацией. Он распадается на 4 орешка (эрема), прикреплённых к плоскому цветоложу или его выросту, реже орешков бывает меньше (2-1) или же плод костянка. Семена без эндосперма, редко — с эндоспермом. Для них характерны жесткие щетинистые волоски.

Таким образом, изучение цветков и соцветий Коровяка обыкновенного и Синяка обыкновенного свидетельствует о различии морфологических признаков энтомофильных растений.

Первичным аттрактантом у Коровяка обыкновенного является крупная пыльца, доступная для многих опылителей, тогда как у Синяка первичный аттрактант – это нектар, который могут собирать только грузные насекомые, способные отогнуть венчик.

Вторичным аттрактантом и у Коровяка и у Синяка является окраска венчика и сложные многоцветковые крупные соцветия. У цветков синяка наблюдается изменение окраски в ходе онтогенеза цветков, от распускания до отцветания: с розовой на фиолетовую, а затем на синюю. Так же изменяется окраска и у другого представителя семейства Бурачниковых – Медуницы неясной [3]. В данном случае окраска цветков обусловлена антоцианами, изменяющими свой оттенок в зависимости от реакции клеточного сока, которая изменяется с возрастом цветка.

Окраска цветков коровяка обусловлена каротиноидами, как и в случае с цветками Каштана конского [3]. Но изменение окраски цветков коровяка в ходе онтогенеза выражено не так чётко как у каштана. На лепестках цветков коровяка появляются яркие оранжевые метки спустя некоторое время после распускания. Цветовые метки на лепестках каштана меняют свой цвет на протяжении всего цветения: с жёлтой на оранжевую, а затем на карминно-красную.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жизнь растений. В 6-ти т. / Гл. ред. Ал. А. Фёдоров. Т. 5. Ч. 1. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980.

2. Жизнь растений. В 6-ти т. / Гл. ред. Ал. А. Фёдоров. Т. 5. Ч. 2. Цветковые растения / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981.

3. Наука молодых. Морфологические особенности цветка трёх видов насекомоопыляемых растений. Межвузовский сборник научных трудов молодых учёных. Выпуск 2 / Ассоциация учёных г. Арзамаса, АГПИ им. А.П. Гайдара, АПИ. – Арзамас, АГПИ, 2010.

4. Ботаника: Морфология и анатомия растений: Учеб. пособие для студентов пед. интов по биол. и хим. спец./А. Е. Васильев, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1988.

5. Комарницкий Н.А. Ботаника (систематика растений), изд. 7-е, перераб. – М.: Просвещение, 1975.

***Харитонова С.С.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Руководитель: к.б.н., доцент **Широкова Н.П.***

О ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЕ ГОРОДСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ *URTICA DIOICA* И *ACER NEGUNDO*

Крапива двудомная *(Urtica dioica L.)* относится к роду *Urtica L.*, семейству Крапивные (*Urticaceae*), порядку Крапивные (*Urticales*) [1]. Это анемофильное многолетнее травянистое растение с прямостоячим четырехгранным стеблем до 1,5 м высотой. Встречается на мусорных местах, зале-

жах, пустырях, у жилья, в лесах, зарослях кустарников, по краям болот, на почвах богатых нитратами.

Клен американский *(Acer negundo L.)* относится к порядку Сапинодовые *(Sapindales)* семейству Кленовые *(Aceraceae Lindl)*, секции *Negundo* [4]. Это анемофильное древесное растение, интродуцент. В настоящее время широко распространен в культуре. Этот вид клена достаточно неприхотлив, засухоустойчив, способен переносить задымление атмосферы. Дает обильный самосев, корневые отпрыски, обилие пыльцы [5]. Для него характерен быстрый рост (достигает зрелости в 10 – 15 лет) и небольшая продолжительность жизни (до 60 – 100 лет) [2].

В литературе имеются данные о смене пола у двудомных растений при изменении условий произрастания [3,6].

Целью исследования явилось изучение половой структуры городских популяций раздельнополых анемофильных растений разных жизненных форм на примере крапивы двудомной и клена американского.

Методика

Для изучения половой структуры нами было исследовано несколько популяций крапивы двудомной и клена американского в разных районах города Арзамаса:

Участок №1- ул. Жуковского (центр города, с одной стороны прилегает к дендрарию, с другой – к автодороге);

Участок №2 – район садоводства № 4 (микрорайон Дубки);

Участок №3 - район железной дороги (станция 409 км);

Участок №4 – ул. Пландина (у магазина «Канна»);

Участок №5 – ул. Калинина рядом с автозаправкой (трасса Р158, 92-й км, справа);

Участок №6 –ул. Парковая, рядом с ТЦ «Перекресток» (центр города);

Участок №7 – Дендрарий, рядом с АПК им Пландина.

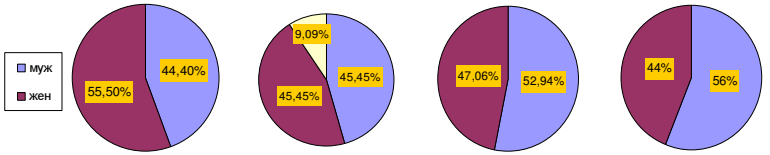
Изучение популяций крапивы проводили на участках 1,2,3,4 (всего исследовано около 1000 растений и 6000 соцветий); популяции клена американского изучались на участках 1,5,6,7 (всего около 100 особей и около 1000 соцветий).

Исследование половой структуры популяций проводилось в период массового цветения растений: в начале мая 2011 года у клена американского, в конце июля – у крапивы двудомной. Данные растения являются двудомными, и раздельнополые цветки их соответственно позволили нам определить пол исследуемых экземпляров. Затем проводился анализ соотношения мужских и женских особей в исследуемых популяциях. Полученное соотношение проверялось на достоверность отклонения по критерию $\chi 2$ (хи-квадрат). Растения, несущие на одной особи как мужские, так и женские

цветки (монойкисты), учитывались отдельно.

Результаты и их обсуждение

У клена американского различия в соотношении мужских и женских особей в исследованных популяциях в целом незначительны. Однако наблюдается небольшой сдвиг половой пропорции на ул. Калинина рядом с автозаправкой (участок 5) – в женскую сторону (т.е. преобладают женские растения), что исходя из гипотезы В.И. Искрина [3], свидетельствует о катастрофических условиях и направлено на выживание вида. На участках 1 и 7 (рядом с дендрарием) наблюдается незначительное преобладание мужских растений, что соответствует умеренно стрессовым условиям существования (рис. 1). Однако, полученные результаты не являются абсолютно достоверными в силу незначительной выборки и требуют дополнительных исследований.



уч.№5 автозаправка уч.6 ТЦ «Перекресток» уч. 7 дендрарий уч.1 ул. Жуковского

Рис. 1. Соотношение мужских и женских деревьев в популяциях клена американского.

На участке №6 (у ТЦ «Перекресток») нами обнаружены два экземпляра клена американского, которые можно отнести к однодомным растениям, т.к. на разных скелетных осях имеются цветки разного полового знака (рис. 2). В городских популяциях крапивы двудомной соотношение разнополых растений варьирует. Явный сдвиг в женскую сторону (87,41% женских растений) выявлен на подверженном наиболее стабильному жесткому стрессовому воздействию участке 3 (ж\д 409 км), что свидетельствует о катастрофических для растений условиях существования. На участке 4 (ул. Пландина) отмечен статистически достоверный сдвиг в мужскую сторону (73,68%), что согласно вышеупомянутой гипотезе свидетельствует о резком изменении условий произрастания. Примерно равное соотношение с незначительным преобладанием мужских особей (53,45%) наблюдается на участке 1 (ул. Жуковского). Наиболее четко видно «нормальное распределение» полов (49,9 / 50,1%) на участке 2 (лес, мкр. Дубки), расположенном в относительной удаленности от основных источников загрязнения и защищенном лесным массивом. Соответственно условия обитания для крапивы двудомной в этом районе комфортны (рис.3).

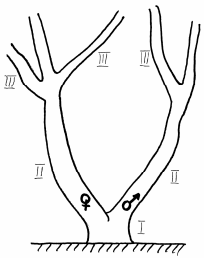
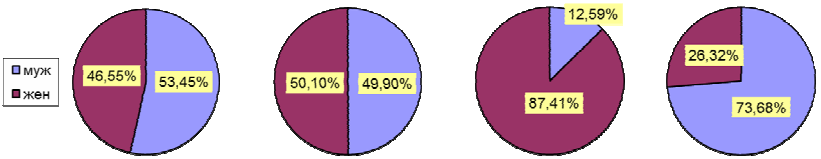


Рис. 2. Схема однодомного экземпляра клена американского



уч. 1 ул. Жуковского уч. 2. лес Дубки уч. 3. ж.д 409 км уч.4. ул. Пландина

Рис.3. Соотношения мужских и женских растений в популяциях крапивы двудомной

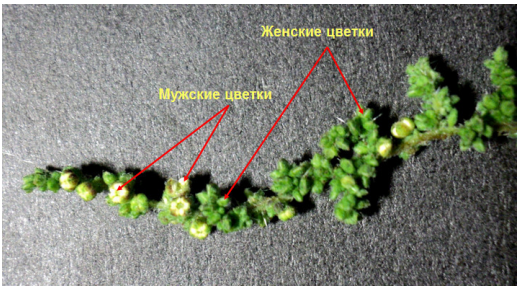


Рис. 4. Смешанное соцветие крапивы двудомно

Биологический интерес представляют также обнаруженные монойкистные экземпляры крапивы двудомной, на которых развиваются в некоторых соцветиях как мужские, так и женские цветки, что может быть свидетельством лабильности половой структуры у данного вида. Так, на участке 1 (ул. Жуковского) в куртине с мужскими особями обнаружен один однодомный экземпляр, несущий на нижней части побега мужские соцветия, а выше по оси – женские. Два таких же экземпляра, но с более беспорядочным расположением цветков в соцветиях обнаружены и на участке 4 (ул Пландина). Однако на участке №2 (лес Дубки) у двух найденных однодомных экземпляров, наоборот, в нижней части объединенного соцветия располагаются соцветия женские, а в верхней – мужские. У большинства монойкистных экземпляров между чисто разнополыми частными соцветиями на-

ходятся смешанные (рис.4), в которых сочетаются и мужские, и женские цветки.

В соотношении мужских и женских особей в популяциях клена американского и крапивы двудомной на участке №1 (ул. Жуковского) наблюдается соответствие (рис.5). Здесь проявляется незначительное преобладание мужских особей: у клена американского 56%, у крапивы двудомной 53,5% мужских растений, что свидетельствует о том, что разные виды различных жизненных форм двудомных растений могут сходным образом реагировать на меняющиеся условия произрастания.

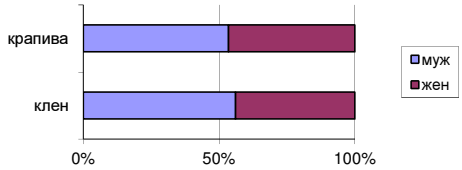


Рис. 5. Соотношение муж. и жен. особей в популяциях крапивы двудомной и клена американского на участке №1 (ул. Жуковского)

Однако, исходя из полученных данных, можно предположить, что гемикриптофиты (крапива двудомная) более экологически лабильны, чем фанерофиты (клен американский), благодаря более частой смене надземной сферы, что ещё раз подтверждает факт большей эволюционной продвинутости травянистых растений.

Таким образом, в городских насаждениях клена американского соотношение мужских и женских особей примерно одинаково.

У крапивы двудомной наблюдается изменение половой структуры популяции в сторону преобладания женских растений (гинойкистов) или мужских (андройкистов) в зависимости от условий произрастания. При катастрофических для вида условиях увеличивается число женских особей в популяции (в нашем исследовании уч №3), при умеренно стрессовых – мужских (уч. №4).

В популяциях диойкистов, как крапивы двудомной, так и клена американского, встречаются, помимо женских и мужских, также однодомные экземпляры (монойкисты), что в изученной литературе не отражено и причины возникновения этого явления не обсуждаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Быкова О. П. Семейство *Urticaceae* // Растительные ресурсы России: дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность / Отв. ред. А. Л. Буданцев. – Спб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. - с. 124 – 127.

2. Жизнь растений. В 6-ти т. / Гл. ред. А. А. Федоров / Т.5. Ч.2. Цветковые растения / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981 – 512 с., с ил.

3. Искрин, В.И. Катастрофическая половая пропорция // Наука и жизнь. – 2003. -№11.

– с. 48 – 51.

4. Пояркова, А.И. Семейство *(Aceraceae)* // Флора СССР. Т.14. – М.;Л.: Издательство АН СССР, 1949. – с. 580 – 622.

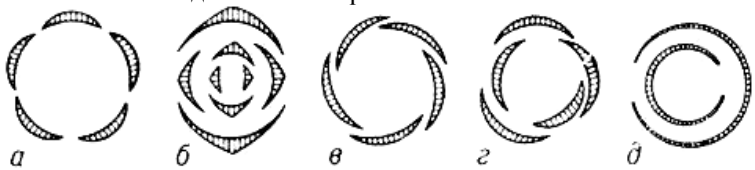
5. Путиванова, Л.Г. Биология цветения двудомного дерева на примере клена ясенелистного *(Acer negundo L)* // Вестник ТвГУ. Серия «Биология и экология». Вып. 10,. – 2008. – с. 130 – 137.

6. Сидорский А.Г. Эволюция половой организации цветковых растений. – Н.Новгород: Волго-Вятское кн. изд-во, 1991 – 210с.

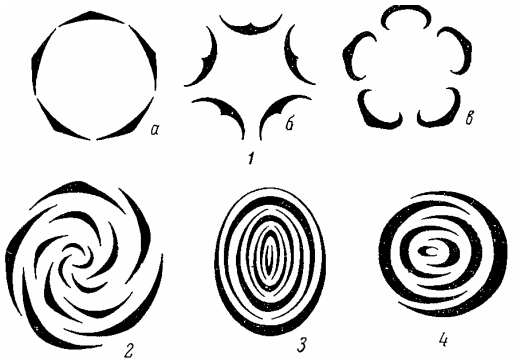
***Рябова М.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.б.н., доцент **Н.П. Широкова***

ПОЧКОСЛОЖЕНИЕ И ЛИСТОСЛОЖЕНИЕ ПОЧЕК ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Почка возобновления является частью побега и выполняет функции нарастания и ветвления побеговой системы растения. Почка участвует в возобновлении побега и растения в целом. Она состоит из листовых зачатков, меристематической оси и конуса нарастания. Характер взаимного расположения листьев в почке называется почкосложением (Вехов, 1980). Почкосложение обеспечивает защиту конуса нарастания и зачатков листьев почки от неблагоприятных условий. По отношению листовых зачатков друг к другу различают несколько типов почкосложения. Согласно Серебряковой Т.И. расположение листьев в почке бывает: створчатое, черепитчатое, прикрывающее (скрученное), полуприкрывающее, объемлющее (рис.1). Федоров А.А. (1962) выделяет следующие типы почкосложения: створчатое (смыкающееся краями, отвернутое, завернутое), черепитчатое (при этом оно может быть полуприкрывающим), объемлющее и полуобъемлющее (рис.2). В связи с малым объемом листья в почке обычно складываются, что служит дополнительной защитой стеблевой верхушки. Состояние пластинки каждого листа в почке называется листосложением (Федоров, 1962). Ворониным Н.С. и Серебряковой Т.И. (1988) предложены следующие типы листосложения: сложенное (сдвоенное), многократноскладчатое, скомканное, завернутое, отвернутое, свернутое, полуобъемлющее. Почкосложение и листосложение являются наследственными признаками.



а – створчатое, б – черепитчатое, в – прикрывающее, г – полуприкрывающее, д – объемлющее
Рис.1. Классификация почкосложения по Серебряковой Т.И.



1 – створчатое (а – смыкающееся краями, б – отвернутое, в – завернутое), 2- черепитчатое, 3 – объемлющее, 4 – полуобъемлющее

Рис. 2. Основные типы почкосложения по Федорову

Целью нашего исследования является определение почкосложения и листосложения почек возобновления ряда древесных растений местной флоры, установление зависимости между листорасположением, почкосложением и листосложением.

Материалы и методы исследования

Были исследованы почки возобновления 4 видов древесных растений местной флоры, и 1 вид, используемый для озеленения города: липа мелколистная, тополь черный, сирень обыкновенная, черемуха обыкновенная, каштан конский. Почкосложение и листосложение определяли на приготовленных лезвием поперечных срезах почек с помощью бинокуляра. Срез производили в средней части почки. Было приготовлено и исследовано по 20-30 вегетативных почек возобновления каждого вида растения. Данные фиксировали в форме фотографий и схем.

Результаты и их обсуждение

Для побегов *липы мелколистной (Tilia cordata* Mill.*)* характерно очередное листорасположение. Установили, что тип почкосложения у липы объемлющий (по Серебряковой Т.И.) (рис.1) или полуобъемлющий (по Федорову А.А.) (рис.2). Особенностью такого почкосложения является то, что каждый лист охватывает все листья, лежащие внутрь от него, причем наружный лист и следующий за ним обвертывают последующие примерно до половины. На поперечном срезе почки возобновления (рис.3) видно сдвоенное листосложение, при котором лист сложен пополам по средней жилке. На срезе различимы зачатки узловой части побега.

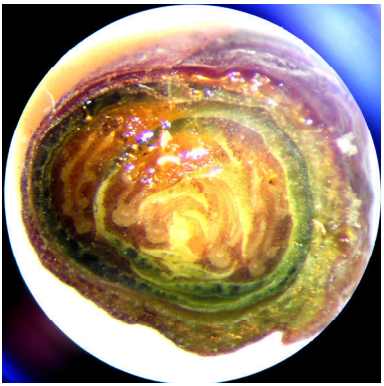


Рис. 3.Поперечный срез почки липы мелколистной

Установили, что *тополю черному (Populas nigra* L.*)* свойственно очередное листорасположение. Вегетативной почке возобновления тополя характерно полуприкрывающее, или пятерное, почкосложение (по Серебряковой Т.И.) – из пяти листьев два не прикрыты, два прикрыты с обеих сторон, один прикрыт с одной стороны, а с другой сам прикрывает соседний (рис. 1). Срез почки тополя (рис.4) показал завернутое листосложение, то есть края листа завернуты к верхней поверхности зачаточной листовой пластинки.

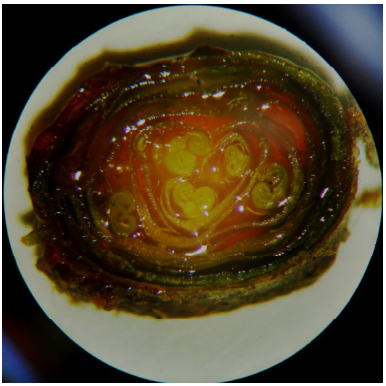


Рис. 4.Поперечный срез почки тополя черного

Листорасположение *сирени обыкновенной (Syringa vulgaris* L.*)* накрестсупротивное. Определили, что почкосложение черепитчатое (по Федорову А.А.), то есть один край соседнего листа налегает на один край другого листа (рис.1, 2). Листосложение сложенное, как у липы, но имеет форму буквы V (рис.5).

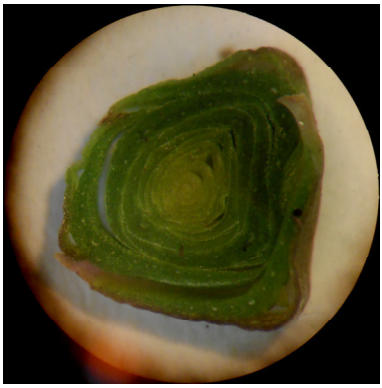


Рис. 5. Поперечный срез почки сирени обыкновенной

Расположение листьев *черемухи обыкновенной (Padus racemosa* L.*)* очередное. Анализ поперечного среза почки черемухи свидетельствует о том, что почкосложение полуприкрывающее, как у тополя, (рис.1). Листосложение сдвоенное, как у липы (рис. 6). Боковые почки черемухи содержат зачаток соцветия и являются вегетативно-генеративными. Для определения почкосложения и листосложения были использованы только верхушечные вегетативные почки.

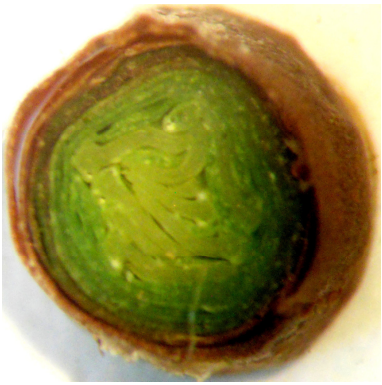


Рис.6. Поперечный срез почки черемухи обыкновенной

Побеги *каштана конского (Aesculus hippocastanum* L.*)* имеют накрестсупротивное листорасположение. Установили, что почкосложение черепитчатое, как и у сирени (рис.1, 2). Листосложение многократноскладчатое - лист образует продольные складки (рис. 7). На срезе почки каштана видно, что середину почки занимает зачаток узла, от которого отходят зачатки двух сложных листьев с пятью листочками, из которых сформируется паль-

чатосложный лист. На рис.7 видно, что 2 зачатка листочков листа лежат перпендикулярно остальным – они относятся к следующему узлу.

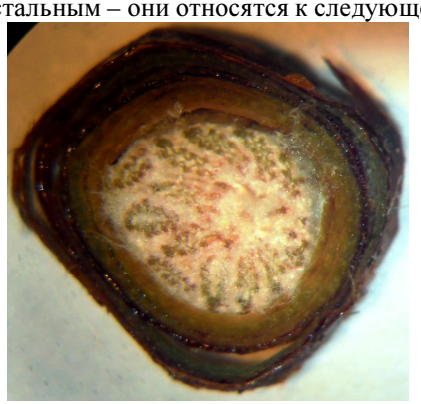


Рис. 7. Поперечный срез почки каштана конского

Установили, что у сирени и каштана конского почкосложение одинаковое, черепитчатое, что связано, по-видимому, с органообразовательной деятельностью апекса побега в почке при накрестсупротивном заложении листовых зачатков. Листосложение у сирени и каштана конского различное, что обусловлено размерами и морфологией листа у этих растений. Пальчатосложный лист каштана конского является многократноскладчатым, зачаток каждого листочка сложного листа имеет множество складок (рис.7).

У видов растений с очередным листорасположением выявили два различных типа почкосложения: объемлющее (липа) и полуприкрывающее (черемуха, тополь).

Листосложение в почке всех пяти исследуемых растений различно. Эти древесные растения принадлежат к разным семействам, у них листья имеют различную морфологию.

Характер почкосложения и листосложения в основном определяется систематикой и зависит от целого комплекса причин, связанных с типом листорасположения, с размерами листа и почки, с формой листа, с особенностями органообразовательной деятельности апекса побега.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев А.Е. Ботаника. Анатомия и морфология растений/ А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, Т.И. Серебрякова и др. – М.:Просвещение, 1988 – 478с.

2. Вехов В.Н. Практикум по анатомии и морфологии растений/ В.Н.Вехов, Л.И.Лотова, В.Р.Филин – М.:Издательство Московского университета, 1980. – 196с.

3. Серебрякова Т.И. http://slovari.yandex.ru/~книги/БСЭ/Почка/ - М.: Советская энциклопедия, 1969-1978.

4. Федоров А.А Атлас по описательной морфологии высших растений/ А.А. Федоров, М.Э.Кирпичников, З.Т.Артюшенко - Ленинград.:Издательство Академии наук СССР,1962. – 350с.

***Усимова М.И.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.п.н., доцент **Опарина С.А.***

АПРОБАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЛЕНОК ИЗ ПРИРОДНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА ПРИМЕРЕ ХИТОЗАНА

В условиях повышенных требований к экологии окружающей среды все большее значение приобретает проблема утилизации бытового мусора, в том числе упаковочных материалов из синтетических полимеров (в частности полиэтилена), обладающих высокой стойкостью к разложению. В связи с этим возрастает актуальность разработки и использования упаковочных материалов из полимеров природного происхождения, подвергающихся биодеструкции, например таких, как хитозан. Они могут служить достойной альтернативой целлофановой упаковки.

Цель – апробировать эксперимент по получению пленок из природных полисахаридов на основе хитозана.

Задачи:

1. Изучить по данным литературных источников структуру хитозана, его биологическую роль и значение в жизни человека.
2. Подобрать и освоить методику выделения хитозана из панцирей ракообразных, а также создания пленок на основе выделенного полимера.
3. Провести сбор, обработку, анализ материала с помощью подобранных методик.
4. Сделать выводы о целесообразности применения хитозановых пленок в качестве упаковочного материала.

Хитин, поли-β-2-ацетамидо-2-дезокси-D-глюкопираноза, является органическим веществом, находящимся в наибольшем количестве в составе экзоскелета большинства классов беспозвоночных, входит в состав грибов и водорослей. По химической природе хитин является углеводом, это полимер состоящий из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β-(1,4)-гликозидными связями (рис 1). Хитозан образуется при дезацетилировании хитина. (M. Sc. Ana Pastor de Abram, 2010)

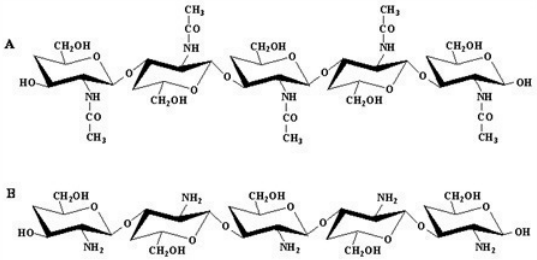


Рис. 1. Структурные формулы хитина (А) и хитозана (В)

Хитин и хитозан используются практически во всех сферах жизни, в том числе:

- в медицине и медицинской промышленности при создании искусственной кожи и искусственного хрусталика, высокопрочного шовного хирургического материала для изготовления контактных линз;

- в сельском хозяйстве для стимулирования роста иммунозащиты растений от грибковых заболеваний и насекомых-вредителей, для продления сроков хранения овощей и фруктов;

- в парфюмерии и косметологии для производства кремов и лосьонов, антистатиков, мыла;

- для очистки питьевой воды от микроорганизмов и тяжелых металлов. (Абрамова Л.С., 2010)

В ходе проведения исследования хитозан был получен из панцирей креветки северной *(Pandalus Borealis)* методом предложенным в 1970-1980-х гг. во Владивостоке, а затем примененным для промышленного производства на экспериментальной базе «Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» в Москве. В основе данного метода лежит чередование процессов деминерализации и депротеинизации. (Скрябин К. Г., 2002)

Формование пленок из хитозана осуществляли сухим способом. По истечению 1-2 суток, образовывались прозрачные пленки высокомолекулярных соединений (рис. 2).

Рис. 2. Экспериментальный образец пленки на основе хитозана

Полученные нами пленки обладают достаточной прочностью и хорошей эластичностью, что позволит их использовать в качестве перспективного упаковочного материала. Однако, полученные экспериментальные

образцы являются достаточно толстыми (0,4 мм) и непрозрачными. По литературным данным было выявлено, что для улучшения физико-химических свойств пленок требуется изготавливать их из смесей различных полисахаридов, например таких как яблочный пектин и альгиновые кислоты.

Анализ литературы показал, что многие почвенные и водные бактерии способны разлагать хитин, среди них виды *Flavobacterium, Bacillus, Cytophaga, Pseudomonas, Streptomyces, Nocardia* и *Micromonospora*. Среди грибов способ- ностью разлагать хитин обладают виды *Aspergillus* и *Mortierella*. (Поздеев О. К., 2001)

Таким образом, в результате исследований выявлены пленкообразующие характеристики хитозана. В перспективе нашей работы стоит изучение биодеградируемости пленок в естественных условиях, а также свойств их бактерицидности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Л. С. Инновации. Хитин и хитозан/ Л. С. Абрамова // Рыбпром. – 2010. – №2. – с. 81;

2. Поздеев О. К. Медицинская микробиология/ под ред. В. И. Покровского. – М.: Гэотар-мед, 2001. – 778 с.

3. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под ред. К. Г. Скрябина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. – М.: Наука, 2002. – 368 с.

4. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение / под ред. M. Sc. Ana Pastor de Abram. – М.: Российское хитиновое общество, 2010. – 292 с.

***Бундакова О.А.**, студентка*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: доцент **Бусарова Н.В.***

КЛОПЫ РОДА *LYGUS* HAHN,1833 (HETEROPTERA, MIRIDAE) ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Отряд клопы (Heteroptera) или Полужесткокрылые, представляют самый крупный отряд насекомых с неполным превращением. Среди клопов много видов хищных или со смешанным питанием, но преобладают растительноядные формы. Некоторые из них являются опасными вредителями сельскохозяйственных лесных растений (Винокуров, Канюкова, 1995). Семейство слепняки (Miridae) является значительным компонентом многих экосистем, иногда составляют около половины общего списка видов полужесткокрылых насекомых. Таким образом, обсуждаемая группа клопов может служить хорошей модельной группой при описании значительной части разнообразия биоты в наземных экосистемах.

Род *Lygus* относится к семейству Miridae, подсемейству Mirinae, трибе Mirini. Систематика рода *Lygus* сложна из-за слабых межвидовых различий и значительной внутривидовой изменчивости, включая сезонную (Дем-

ченко, 2005). В настоящее время имеется значительное число работ посвященных экологии, видовому составу и распространению этого рода в некоторых регионах России. Несмотря на это часть районов труднодоступных остаются недостаточно изученными. В связи с этим актуальным является изучение видового состава рода *Lygus* на территории Восточной части Большого Кавказа.

Материалом для нашего исследования послужил коллекционный материал, собранный в 2008-11 г.г. в окрестностях Рутульского, Ахтынского и Докузпаринского районов республики Дагестан, которые расположены в пределах горной (юго-восточное среднегорье) и высокогорной провинций. Всего было изучено 288 особей рода *Lygus*.

Представители данного рода занимают разнообразные по условиям обитания биотопы. Встречаются на залежах, пойменных лугах, остепненных и рудеральных участках, по берегам водоемов, на опушках лесов, полянах, просеках, в других естественных биотопах, на посевах сельскохозяйственных культур. Полевые клопы - полифаги. Они обитают на травянистых растениях, высасывая сок из молодых побегов, бутонов, цветков, способны питаться веществами созревающих и зрелых плодов. Отмечаются также на кустарниках, хвойных и лиственных древесных породах, особенно весной и перед зимовкой. Иногда нападают на мелких или малоподвижных насекомых. Яйца откладывают в стебли, листья, бутоны и цветки растений по одному или группами. Ряд видов *(L. pratensis, L. rugulipennis)* является вредителями сельскохозяйственных культур (Пучков, 1966).

Фауна рода *Lygus* в Голарктике насчитывает не менее 55 видов, из них два голарктические, 19 распространены только в Палеарктике, остальные – только в Неарктике. В фауне России насчитывается 8 видов, из них 7 – в ее европейской части. На территории республики Дагестан по работам разных авторов отмечено 6 видов данного рода. На основании проведенных нами исследований для юга Дагестана было выявлено 5 видов (рис.1-5): *L. pratensis* L., *L. rugulipennis* Popp., *L. gemellatus* H.-S., ***L. wagneri*** **Rem,** ***L. punctatus*** **Zett**, из которых два последних впервые указываются для данного региона. Наиболее высокой численностью в изучаемых биоценозах характеризуются – *L. gemellatus - 69% , L. rugulipennis - 22% , L. pratensis - 18%.*

Рис. 1. *Lygus punctatus*

Рис. 2. *Lygus rugulipennis* (по Вагнеру)

Рис. 3. *Lygus pratensis*

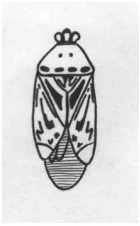


Рис. 4. *Lygus wagneri*

Рис. 5. *Lygus gemellatus* (по Вагнеру)

Очень часто осложняет определение видов этого рода вариабельность окраски тела. Окраска тела зависит от пола и сезона года. Она может изменяться с течением времени. Основными цветами общей окраски являются серо-зеленый, бурый, буро-красный, желтый различных оттенков. Известно по литературным данным об особенностях изменения окраски в течение жизненного цикла и по сезонам. Весь исследуемый материал представлен летними формами, поэтому у всех особей преобладал зеленый цвет. Рисунок переднеспинки часто очень изменчив. На щитке он менее вариабельный, в основном в виде тупоугольного пятна, полной или неполной буквы «W» или пары симметричных треугольных пятен, расположенных вдоль средней линии. Надкрылья заходят за вершину брюшка у *Lygus rugulipennis* надкрылья густо опушены, у *L. pratensis, L. wagneri, L. gemellatus* и *L. punctatus* опушение надкрылий редкое, волоски короткие.

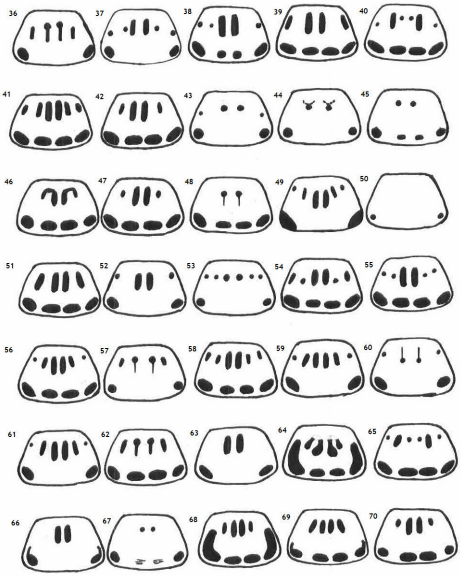


Рис. 6. Изменчивость темного рисунка переднеспинки L. gemellatus

Нами были изучены особенности изменчивости переднеспинки и щитка *Lygus* (рис. 6-15) при этом были обнаружены новые вариации, не встречающиеся в работах других авторов, что вносит дополнительный вклад в изучение морфологии данного рода. Этот род может использоваться в дальнейшем в биоиндикации, поскольку отвечает всем основным требованиям, предъявляемым к видам- индикаторам.

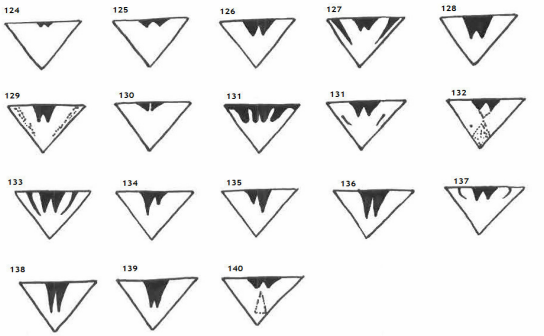


Рис. 7. Изменчивость рисунка щитка L. gemellatus

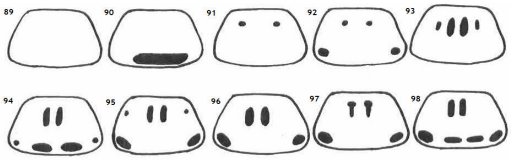


Рис. 8. Изменчивость рисунка переднеспинки L. pratensis

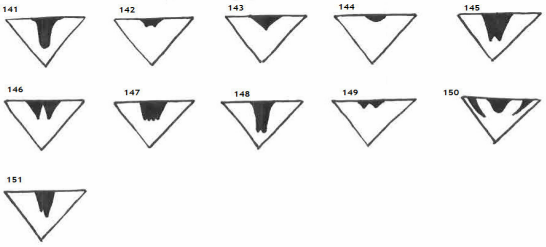


Рис. 9. Изменчивость рисунка щитка L. pratensis

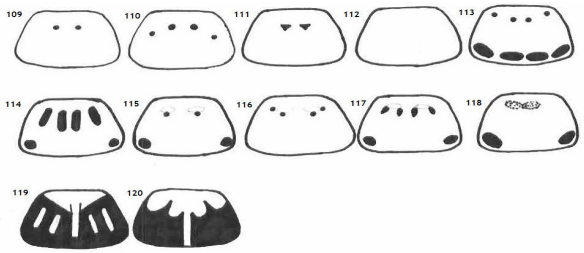


Рис. 10. Изменчивость рисунка переднеспинки L. rugulipennis

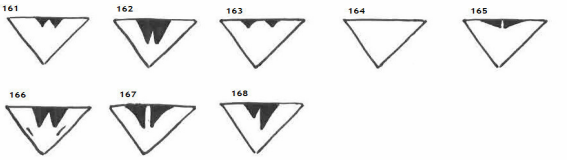


Рис. 11. Изменчивость рисунка щитка L. rugulipennis

Рис. 12. Изменчивость рисунка переднеспинки L. wagneri

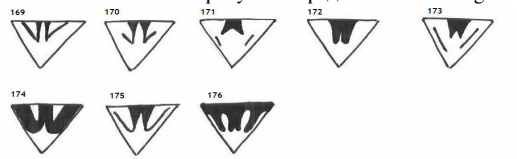


Рис. 13. Изменчивость рисунка щитка L. wagneri

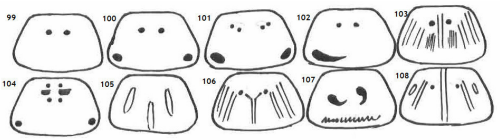


Рис. 14. Изменчивость рисунка переднеспинки L. punctatus

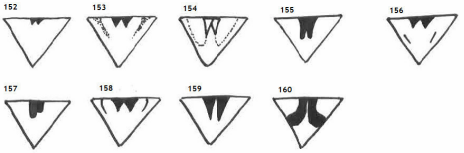


Рис. 15. Изменчивость рисунка щитка L. punctatus

ЛИТЕРАТУРА

1. Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири. – Новосибирск: Наука, 1995. – 238 с.

2. Демченко Н.Ю. Фауна и экология полужесткокрылых насекомых рода Lygus Hahn (Heteroptera, Miridae) Европейской части России: Дис….канд.биол.наук. – Воронеж,2004.–203с.

3. Пучков В.Г. Главнейшие клопы-соепняки – вредители сельскохозяйственных культур. – Киев, 1966. – С. 85-111.

***Жиженина Л.М.**, к.б.н., доцент*

ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У УЧАЩИХСЯ ВОДОВАТОВСКОЙ СОШ

Увеличение умственных и эмоциональных нагрузок в школе предъявляет организму ребенка высокие требования. Изучение нейрогуморальных механизмов регуляторных процессов адаптации представляет собой одно из фундаментальных направлений в биологии и медицине. Потенциальным подходом к анализу приспособительных возможностей организма является изучение его функционального состояния. Согласно концепции В.В. Парина и Р.М. Баевского (1965) особенности адаптивных реакций можно оценить с помощью анализа механизмов регуляции кардиоритма, потому что его специфика дает возможность получения прогностической информации о функциональном состоянии всего организма (Медведев В.И., 1984; Баевский Р.М., 1984; Рифтин А.Д. и др., 1986).

Оценка текущего состояния организма может заключаться в определении степени его адаптации к условиям окружающей среды. Адаптационно-приспособительная деятельность целостного организма — это непрерывно следующие друг за другом переходные процессы, требующие определенного напряжения регуляторных механизмов.

В настоящее время одним наиболее информативных методов изучения функционального состояния организма является метод кардиоинтервалографии - анализа сердечного ритма. Сердце, как компонент мультипараметрического взаимодействия, реагирует на любые изменения гомеостаза, а его физиологические показатели могут объективно отражать состояние организма.

Методика анализа сердечного ритма заключаются в том, чтобы на основании изучения активности синусового узла по последовательности кардиоинтервалов, по вариациям их длительности сделать заключение о состоянии системы управления сердечным ритмом, как в целом, так и по отдельным ее уровням. При этом синусовый узел рассматривается не только в аспекте автоматизма сердечной деятельности, но и как индикатор деятельности всего организма. Общий подход к оценке сердечного ритма за-

ключается в следующем: во-первых, более высокие уровни управления рассматриваются как ингибиторы активностей более низких уровней; во-вторых, период колебаний сердечного ритма связан с уровнем управления: чем выше период колебания, тем выше уровень управления. При оптимальном регулировании управление происходит с минимальным участием высших уровней, при неоптимальном регулировании необходима активация все более высоких уровней управления (централизация управления).

Математическая обработка включала стандартные показатели КИГ (Баевский, 1976, 1979): расчет амплитуды моды (АМо), вариационного размаха (dX) и индекса напряжения (ИН). Оценку состояния исходного вегетативного тонуса осуществляли на основании комплексного анализа параметров гистограммы – симпатикотония характеризуется уменьшением dx и увеличением АМо, при ваготонии первый показатель кардиоинтервалограммы увеличивается, а второй снижается. В связи с этим, при оценке исходного вегетативного тонуса (ИВТ) ориентировались на интегральный показатель, каким является ИН (ИН = АМо / 2dXMo): к симпатикотоникам относили детей с ИН более 180 усл. ед., к нормотоникам – с ИН в пределах от 60 до 140 усл. ед., к ваготоникам – с ИН менее 60 усл. ед. (Даян и др., 2003).

По результатам проведённого обследования было установлено распределение школьников по исходному вегетативному тонусу. Детей с симпатическим типом регуляции сердечной деятельности больше оказалось в 3, 6, 7 и 8 классах (76,92%; 75%; 75% и 72,73% соответственно). Возраст этих обследуемых соответствует критическим периодам онтогенеза.

Таблица 1

Распределение испытуемых (%) по вегетативным типам регуляции

класс	**ваготоники**	**нормотоники**	**симпатотоники**
1	7,15	35,71	57,14
2	7,5	61,54	7,69
3	0	23,08	76,92
4	11,11	33,33	55,56
5	8,33	25	66,67
6	16,67	8,33	75
7	25	0	75
8	0	27,27	72,73
9	20	30	50
10	37,5	25	37,5

Среди учащихся 5 класса также встречалось много симпатотоников, что может быть связано с переходом детей из начального звена в среднее, привыканию к новым учителям. Напряжение регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы наиболее выражено у учащихся 3 и 8 классов, что видно из таблицы 1 (отсутствуют ваготоники и очень много симпатотоников).

Таблица 2

Показатели кардиоинтервалографии школьников

класс	ЧСС	АМо, %	ВР, сек	ИН, усл. ед.	СД	ДД
1	92,07	51,86	0,23	311	97,21	65,29
2	80,54	36,92	0,31	102,46	95,38	69,08
3	91,54	51,85	0,19	341,08	105,23	70
4	82,56	43,33	0,23	183,56	108	73,44
5	82,33	47,92	0,19	343,17	106	67,08
6	88,75	48,33	0,18	403,42	107,75	69,83
7	79,25	48,75	0,24	347,75	101,25	64,75
8	87,82	42,73	0,19	264,27	116,09	75,45
9	83,1	50,9	0,35	228	121,8	73,1
10	82,5	39,13	0,47	125,25	128	70,5

Рассматривая средние показатели кардиоинтервалографии, мы получили сходные с предыдущими показания. Наибольшие значения ИН наблюдались среди учащихся 6, 7, 5, 3 и 8 классов (Таблица 2). Данные показатели повышались на фоне снижения ВР и повышения АМо, что свидетельствует о сдвиге тонуса вегетативной нервной системы в сторону симпатического звена.

Данное обследование позволяет предположить, что обнаруженные различия в регуляции сердечно-сосудистой системы у учащихся разных возрастных групп в целом соответствуют возрастным изменениям организма. Однако следует заметить, что все показатели у обследуемых всех возрастных групп оказались несколько выше таковых у школьников городской школы. Возможно, это объясняется накопленной усталостью к концу полугодия, новизной таковых обследований и встречей с незнакомыми людьми. Данное обследование учащихся нами только начато и будет продолжено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. Математический анализ сердечного ритма при стрессе. – М.: Медицина, 1984. – 245 с.

2. Баевский Р.М.Физиологические методы в космонавтике. – М.: Наука, 1965.

3. Даян А.В. Оганнисян Э.С., Геворкян Э.С. и др. Реакция сердечной деятельности старшеклассников школ с дифференцированным обучением на экзаменационный стресс // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. - № 2. – С. 37-43.

4. Медведев В.И. Компоненты адаптационного процесса. Л.: Наука., 1984.-108 с.

5. Рифтин А.Д., Гельцер Б.Ч., Григоренко Г.Ф. Распознавание функциональных состояний организма на основе кибернетического анализа сердечного ритма. - Владивосток, 1986. - С. 7

***Канатьева Н.П.**, аспирант МГУ*

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ДЕЛЮВИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ЛЕСОСТЕПНОГО ПРИВОЛЖЬЯ

Северное Предволжье относится к старопахотному участку Русской равнины. Лесостепные ополья Волго-Окского междуречья являлись основным хлебопроизводящим районом (еще с XV – XVI века), что объясняется сочетанием гидротермических факторов (тепло- и влагообеспеченность) создающих оптимальные условия для получения высоких урожаев. Постоянное увеличение площади пашни, за счет сведения лесов (росчисти), неумеренная распашка междуречий (в том числе крутых склонов) и пойменных земель (начиная с XVI века) привели здесь к нарушению естественного хода эрозионно-аккумулятивных процессов, большое значение среди которых имеют водно-склоновые процессы. Они связаны с проявлением плоскостного смыва продуктов выветривания и разрушением склонов мелкими временными струями воды. Оба эти процесса очень тесно связаны и обычно рассматриваются вместе как процесс эрозии почвы.

В настоящее время под процессом эрозии почв, понимается совокупность взаимосвязанных процессов смыва и размыва, транспорта и аккумуляции почв и грунтов поверхностными временными пластово-струйчатыми склоновыми водными потоками (*Литвин, 2002*).

Развитие плоскостного смыва приводит не только к деградации почвенного покрова, но и заилению малых рек продуктами смыва, являющихся источниками загрязнения пестицидами и другими химическими веществами (в том числе и удобрениями). В результате повышается минерализация речной воды, активно развивается водная растительность, зарастают прирусловые отмели и береговые склоны.

Степень развития эрозии почв на той или иной территории зависит от природных и антропогенных факторов, к которым относятся: климат, рельеф, почвенный и растительный покров, литология, животный мир, хозяйственная деятельность человека, социально-экономические условия.

Современная эрозия почв – это природно-антропогенное явление, причинами которого служат процессы поверхностного смыва почв и грунтов на склонах: социально-экономические аспекты хозяйственного исполь-

зования земель имеют не меньшее значение для механизмов и территориального распределения этих процессов, чем весь комплекс свойств природных факторов.

В последнее двадцатилетие социально-экономические реформы в России обусловили значительное сокращение площади пашни, т.е. ее вывод из состава земель сельскохозяйственного назначения и трансформацию оставшейся пашни в залежь и другие угодья с высокой почвозащитной способностью. Однако, особенности размещения сельскохозяйственной эрозии почв определяются также и спецификой ландшафтно-геоморфологического строения территории, т.е. рельефом.

Морфолитология прямо или косвенно обуславливает наличие и размещение в агроландшафте первоначально малоплодородных почв, эродированных почв крутых склонов или земель, т.е. земель, использование которых в новых экономических условиях стало нерентабельным. Крутосклонные эродированные пашни и межовражные участки отличаются и максимальными значениями эрозионного потенциала рельефа. В настоящее время именно такие земли забрасывают в первую очередь.

Таким образом, процессы трансформации пашни определяются тесным переплетением социально-экономических и морфолитологических факторов. Цель данной работы – вычленить геоморфологическую составляющую этих явлений, оценить масштабы и направленность динамики делювиальных процессов на примере лесостепного Починковского района Нижегородской области, отличающегося сложной ландшафтной структурой.

Геоморфологически территория относится к Сурско-Пьянскому микрорайону северного Приволжья с эрозионно-денудационным крупно холмисто-увалистым рельефом. Согласно агроландшафтному и агропочвенному районированиям алатырьское левобережье это часть агроландшафтного района “Окское полесье”, принадлежащего зоне смешанных и широколиственных лесов, со светло-серыми лесными и дерново-подзолистыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами на ледниковых отложениях.

Правобережье р. Алатырь часть района “Починковская степь” лесостепной зоны с серыми лесными почвами, выщелоченными и оподзоленными черноземами на лессовидных и элювиальных суглинках и глинах. На правобережье западнее долины р. Рудня преобладают легко- и среднесуглинистые серые лесные почвы, а восточнее — глинистые и тяжелосуглинистые черноземы. Эти почвы контрастны по водопроницаемости и по противоэрозионной стойкости — глинистые черноземы в 1.5-2.5 раз устойчивее среднесуглинистых серых лесных и в 2.5-3.0 супесчаных дерново-подзолистых почв.

В границах агроландшафтных районов выполнено эрозионно-

морфологическое районирование на основе различий морфологических признаков. Расчёты эрозионного потенциала рельефа проведены с помощью, компьютерной программы EROSION по эрозионной модели НИЛ ЭПиРП МГУ.

По морфолитологической однородности выделены пять морфологических районов с внутренним делением на морфоареалы. 1. – Придолинный; 2. – Заалатырьское левобережье, подразделяющийся на два ареала: 2А – Заалтырьский приводораздельный; 2Б – Водораздельного склона. 3 – Иресть-Руднинский район с ареалами: 3А – Приирестьский; 3Б – Прируднинский; 3В – Учуево-Ирестьский водораздельный; 4 – Рудня-Алатырьское междуречье с ареалами: 4А – Пелько-Алатырское междуречье и 4Б – Атьма-Руднинское междуречье 5. – Поймы крупных рек Алатырь и Рудня.

Сведения о дореформенном земельном устройстве (1985-1990 гг.) расположении угодий, их площадях, почвенном покрове, эродированности почв, получены анализом карт внутрихозяйственного землеустройства и почвенных карт 28 крупных сельхозпредприятий составленных Росгипроземом. Современное состояние пахотных земель (2008-2009 гг.) оценивалось по материалам натурного обследования сельскохозяйственных угодий районной администрацией.

Такое влияние морфолитологических факторов района достаточно наглядно. В Приокском полесье (ареалы 2А, 2Б) и в его приграничье (ареал 3В) трансформация пашни в залежь к 2009 году достигла максимума – 100, 94 и 50% соответственно, тогда как в Рудня-Алатырьском междуречье с тяжелосуглинистыми черноземами залежи всего лишь 13%. В целом по району доля неиспользуемой пашни составила в 2009 году 24%.

Для оценки степени влияния морфолитологической компоненты агроландшафта на масштабы и динамику трансформации пахотных земель был использован дисперсионный анализ. Показателем результирующего фактора служила доля неиспользуемой пашни (% от площади пашни 1985 г.), а организующим фактором морфологическое районирование. Оценочными территориальными единицами приняты выделы, обособленные суперпозицией границ морфологических ареалов и границ сельхозпредприятий. Анализировались два дисперсионных однофакторных комплекса (табл. 1). Первый включал все морфологические ареалы (варианты $А_1$, $Б_1$, $В_1$), а второй только ареалы в пределах Починковской лесостепи (варианты $А_2$, $Б_2$, $В_2$). Использовались три показателя трансформации: А – общая доля неиспользуемой пашни, т.е. суммы площадей залежи и закустаренной пашни; Б – доля залежи; В – доля закустаренной пашни. Такое разбиение позволяет осветить хронологию процесса, поскольку закустаренные пашни выведены из оборота не менее 5-8-ми лет назад, а к залежи относилась пашня не используемая более 2-х лет.

Таблица 1

Влияние морфолитологических условий на трансформацию основного массива пахотных угодий Починковского района.

Вариант	Морфолитологические ареалы									η^2 (%)
$А_1$	Пойма	1	2А	2Б	3А	3Б	3В	4А	4Б	53
$А_2$		1	-	-	3А	3Б	3В	4А	4Б	36
$Б_1$	Пойма	1	2А	2Б	3А	3Б	3В	4А	4Б	39
$Б_2$		1	-	-	3А	3Б	3В	4А	4Б	17
$В_1$	Пойма	1	2А	2Б	3А	3Б	3В	4А	4Б	61
$В_2$		1	-	-	3А	3Б	3В	4А	4Б	26
Площадь пашни (1985)	2.8	13.3	4.1	5.	12.0	13.8	4.3	8.94	16.9	
Заброшенная пашня, % (2009г.)	65.6	9.9	100	93.4	26.4	13.6	49.9	1.9	18.6	
LS (1985г.)	0.0	1.38	3.25	1.34	2.16	1.61	1.89	3.37	3.96	
LS (2009г.)	0.0	1.38	–	1.05	1.88	1.48	1.05	3.32	3.93	

Дисперсионный анализ показал чрезвычайно высокое влияние морфолитологических компонентов ландшафтов на территориальное распределение неиспользуемой пашни ─ 53% от совокупного влияния всех факторов при уровне значимости $F_{0.95}$.

Основной причиной столь высокого влияния является практически полная трансформация пашни в залежь и пастбища на поймах и в хозяйствах алатырьского левобережья. Полное «забрасывание» пашен в Заалатырье (ареалы 2А и 2Б), обусловлены, прежде всего, экономическими причинами, одна из которых относительно низкое естественное плодородие почв, сформированных на песчаных ледниковых отложениях. Что могло не сказаться на рентабельности производства. Трансформация пойменных пашен (66% от пашни 1985 г.) не сказалась на делювиальных процессах, невозможных здесь по определению (табл. 1).

Влияние морфолитологического компонента в пределах агроландшафта Починковская лесостепь на алатырьском правобережье (варианты $А_2$ $Б_2$ $В_2$) – территории более однородной в литологическом и ландшафтном отношениях, достаточно существенно ─ 36-17%, но заметно ниже, чем для территории в целом. Здесь проявилось, в основном, влияние различий в морфологии пахотных земель.

Анализ вариантов Б и В проявляет временную динамику влияния морфолитологического фактора на трансформации пашни (табл. 2).Трансформация пашни в первом реформенном десятилетии, оказался большим, чем во втором, для которого заброшенные земли сейчас еще числятся как «залежь». Такое положение представляется закономерным, так как в первый период забрасывались преимущественно неудобные крутосклонные пашни, поэтому ко второму периоду доля таких обрабатываемых

земель была невелика. Соответственно упала и доля влияния морфолитологического фактора.

Сходная тенденция наблюдается и в изменении абсолютных величин перемещаемых на склонах наносов. Пик этих изменений также пришелся на первое реформенное десятилетие. Доля пашни, выбывшей из земель сельхозназначения с 1985 по 1990, с1990 по 1999 и с 1999 по 2009 гг., составила 1.4, 13.9 и 2.3% от площадей пашни на начало каждого периода, соответственно. Из оставшейся пашни трансформация в залежь в те же периоды составила 8.6, 17.6 и 7.6%. Эти цифры демонстрируют замедление темпов убыли площади ареалов активной эрозии, а, следовательно, тенденцию к ее стабилизации.

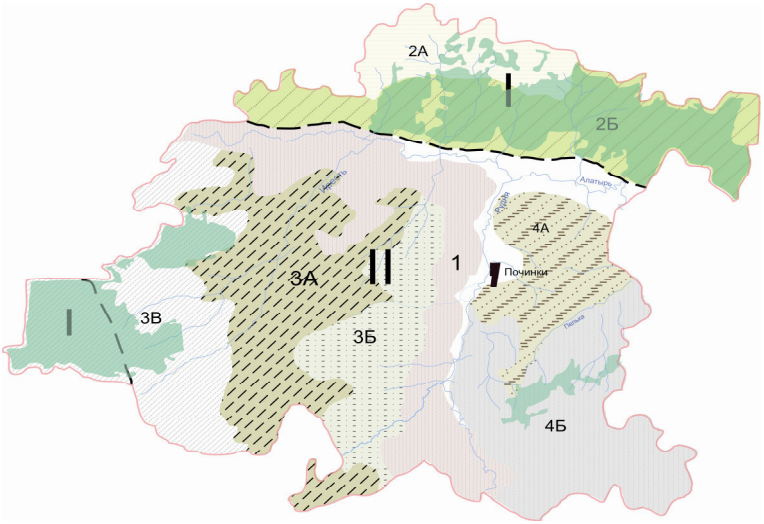
Влияние геоморфологического строения территории на распределение и интенсивность современных делювиальные процессов, проявляется с одной стороны влияние литологии (т.е. почвообразующих пород) на сокращение пашни связано с различием почв по естественному плодородию, которое сказывается на затратах в ее обработке;

б) влияние рельефа на «выборочность» изменения пахотных угодий, которое выразилось в переводе в залежи т.н. неудобных земель (крутосклонных, мелкоконтурных).

Сокращение площади пашни сопровождается, как правило, изменением эрозионного потенциала пахотных склонов, следовательно, изменением интенсивности делювиальных процессов. Для большинства равнинных территорий статистические распределения эрозионного потенциала рельефа, количественным показателем которого служит функция крутизны и длина склона (LS модели RUSLE), отличаются резко выраженной левосторонней асимметрией. Она оказалась характерной и для распределения LS морфологических ареалов исследуемого района (рис. 1). При такого типа распределениях исключение даже небольшой доли крутосклонных пашен с максимальными LS приводит к заметному снижению его средних величин.

Сопоставление средних величин и распределений LS пашни морфологических ареалов дореформенного периода с теми же характеристиками пашни 2009 года показало две тенденции их территориального изменения (табл. 1). Во-первых, средние величины LS снизились повсеместно. Для используемой ныне пашни Починковского района доля снижения LS, а, следовательно, и интенсивности смыва, составила 6-7% от LS дореформенной пашни. Во-вторых, изменение эрозионного потенциала положительно коррелирует с долей залежных земель. Наибольшее снижение LS (на 22 и 44%) произошло в морфологических ареалах Приокского полесья, где наиболее велики и доли заброшенных пашен (ареалы 2Б и 3В). На западе в Иресть-Руднинском морфологическом районе (ареалы 3А и 3Б) снижение составило ─ 11%, а доля залежи – 19%. Для ареалов, где сокращение пахот-

ного клина было незначительным (ареалы 1, 4А), крайне слабыми статистически недостоверными оказались и изменения средних значений LS. Исключение – юг Атьма-Руднинского междуречья (ареал 4Б). Доля заброшенной пашни здесь составляет 18.5%, тогда как максимальный для региона эрозионный потенциал рельефа не снизился. Здесь деградация земледелия охватила площади, превышающие площади имевшейся крутосклонной пашни.



1. – Придолинный с доминированием речных террас и пологих придолинных пахотных склонов; 2. – Заалатырьское левобережье, подразделяющийся на два ареала: 2А – Заалтырьский приводораздельный; 2Б – Водораздельного склона. 3 – Иресть-Руднинский район с ареалами: 3А – Приирестьский расчлененный безлесный; 3Б – Прируднинский полого водораздельного склона; 3В – Учуево-Ирестьский водораздельный с доминированием лесных угодий; 4 – Рудня-Алатырьское междуречье с ареалами: 4А – Пелько-Алатырское междуречье и 4Б – Атьма-Руднинское междуречье 5. – Поймы крупных рек Алатырь и Рудня.
Рис. 1. Эрозионно-морфологическое районирование Починковского района

Сопоставление статистических распределений LS за 1985 и 2009 годы демонстрирует, что снижение средних значений произошло в основном за счёт склонов с максимальными величинами.

Заключение

1. В результате социально-экономических реформ конца XX века в зоне северной лесостепи Европейской части России произошло существенное сокращение пашни, а также ее трансформация в залежь и другие почвозащитные угодья, вызвавшие значительное снижение интенсивности современных делювиальных процессов.

2. В территориальной дифференциации этих явлений важная роль

принадлежит морфолитогенным компонентам агроландшафта и в частности, морфометрии рельефа обрабатываемых земель – специфической «технолого-трансформерной» категории антропогенного рельефа. Обусловленная морфолитогенными факторами «выборочность» трансформации пахотных угодий, т.е. приоритетность в этом отношении крутосклонных, неудобных для обработки и малоплодородных земель, в свою очередь, привела к изменению эрозионного потенциала пахотных склонов, т.е. к изменению степени влияния рельефа на интенсивность земледельческой эрозии почв.

3. Роль геоморфологической составляющей динамики современных делювиальных процессов особо существенна в регионах сложной геостационарной и геоциркуляционной структуры агроландшафта. К подобным регионам можно отнести всю северную лесостепь Европейской части России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арманд Д.Л. Антропогенные эрозионные процессы // Сельскохозяйственная эрозия и борьба с ней. М.: Изд-во АН СССР, 1956. С. 7-37.

2. Спиридонов А.И. Геоморфологическое районирование Восточно-Европейской равнины // Землеведение. Новая серия. М.; Изд-во Моск. ун-та, 1969. Том YIII (XLYIII). С.76-110.

3. Юртаев А.А. Агроландшафты: история вопроса, агроландшафтное районирование // Современные ландшафты Нижегородской области. Н. Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии гос. службы, 2006. С. 178-187.

4. Современные ландшафты Нижегородской области. Н. Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии гос. Службы, 2006. 288 с.

5. Литвин Л.Ф. География эрозии почв сельскохозяйственных земель России. М.: ИКЦ “Академкнига”, 2002. 255 с.

6. Ларионов Г.А. Эрозия и дефляция почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. 200 с.

7. Канатьева Н.П., Краснов С.Ф., Литвин Л.Ф., Савотченко Л.С. Трансформация агроценозов и земледельческая эрозия в Северном Приволжье // Эрозионные и русловые процессы. М.: МАКС Пресс, 2010. Вып. 5. С. 278287.

8. Канатьева Н.П., Краснов С.Ф., Литвин Л.Ф. Современные изменения климатических факторов в Северном Приволжье // Эрозия почв и русловые процессы. М.: Географический факультет МГУ, 2010. Вып. 17. С. 14-27.

***Акимова Е.Н.**, аспирант РГПУ*

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ ГОРОДА АРЗАМАСА

История формирования каждого города, его структура и функциональные особенности уникальны. Так Арзамас изначально был одним из русско-мордовских поселений, расположенных к югу от Нижнего Новгорода, перешедших под власть великих московских князей. Во II половине XVI века Арзамас стал одним из опорных пунктов обороны восточных границ Русского государства. Статус города он получил в 1578 г.

Единство городов, возникших в одно время, проявляется в их структуре. Планировочная структура Арзамаса, как и всех древнерусских городов, была проста и состояла из основных функциональных зон: оборонительных сооружений, торговых площадей и жилых кварталов. При Иване IV Грозном здесь была воздвигнута новая крепость, состоящая из бревен крепостной стены, и остроконечной изгороди. Здесь было 11 сторожевых башен и несколько ворот с крепкими запорами. Естественной защитой служили река Теша с высоким правым берегом и ее приток река Сорока (рис.1).

Со временем при расширении границ Русского государства оборонительное значение Арзамаса стало падать. Быстрому развитию города способствовало его расположение на перекрестке торговых дорог. И с середины XVII века Арзамас становится важным транзитным пунктом на пути из Москвы в юго-восточные районы страны.

Тогда же формируется и торгово-ремесленная часть города: развитие получили кожевенное, скорняжное, войлочное, кузнечное производство, а также здесь торговали хлебом, луком, скотом и птицей.

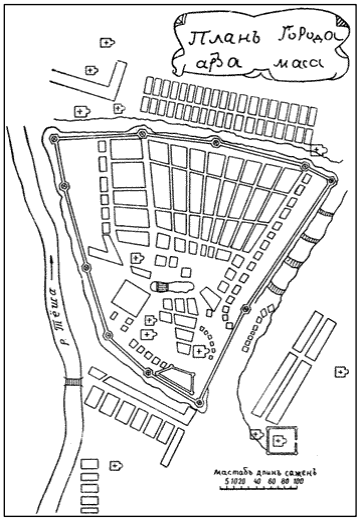


Рис.1. План г, Арзамаса в середине XVIII в.

В XVIII веке происходило бурное развитие города. Этот период вошел в историю как «Золотой век Арзамаса». Тогда росло число его жителей, развивались торговля и промышленность, что отразилось на общем облике города.

В 1781 году Арзамас получил проект планировки, и после значительной корректировки этого первого проекта на рубеже 18-19 веков сложилась существующая планировочная структура.

Планировочная структура города выражается во взаимном расположении основных функциональных зон и системы связей между ними. Это основа любого города. Она определяет транспортную схему, внешний облик города и отражается в генеральном плане города.

Выделяют три основных типа планировочной структуры городов: компактный, расчлененный и рассредоточенный. Компактный тип характеризуется расположением всех функциональных зон города в едином периметре. Расчлененный тип возникает при пересечении территории города

реками, оврагами или транзитной железной дорогой. Рассредоточенный тип предполагает несколько городских планировочных образований, связанных между собой транспортными линиями.

Арзамас имеет расчленено-линейную форму, что связано с его расположением вдоль берега реки Теши. Территория города не уходит далеко от реки в поперечном к ней направлении и вытягивается вдоль нее на значительное расстояние. Такая планировка городов, расположенных на берегах крупных водоемов, отличается тенденцией к смещению общегородского центра в сторону воды. Так и в Арзамасе исторический центр - Соборная Площадь с Воскресенским собором - расположен на высоком правом берегу Теши.

Также территорию любого города можно разделить на несколько функциональных зон. Три основные из них:

- Селитебная зона, включающая жилую зону, административные, общественные, культурно-бытовые учреждения, спортивные сооружения, отдельные промышленные предприятия невредного профиля.
- Промышленные зоны, то есть территория крупных промышленных предприятий с обслуживающими культурно-бытовыми учреждениями, улицами.
- Транспортные зоны, занимаемые устройствами внешнего транспорта.

Итак, в **селитебной зоне** Арзамаса можно выделить следующие составные части (рис.2):

1. Общегородской центр, который является основным ядром, вокруг которого организовался общий план города. Он расположен центрально по отношению ко всей территории и поблизости от пересечения основных улиц города. Причем узел пересечения основных транспортных потоков размещается вне главной площади города, что не нарушает нормальной жизни города. Также здесь сложилась лучевая (веерная) схема построение уличной сети, что характерно древних городов, которые формировались вокруг кремлей, монастырей и ведущим к ним дорогам.

2. Жилые, или «спальные», микрорайоны. Наиболее молодые из них были построены после взрыва на железнодорожной станции Арзамас-1 в 1988г. Это 10 микрорайон, 11 микрорайон, а также Кирилловский микрорайон, который отделен он основной части города сельской территорией. Высокими темпами застраиваются Сосновый микрорайон, расположенный у южных границ Арзамаса, и микрорайон «Дубки» - в северной части города.

В общей структуре города можно выделить две **промышленные зоны** (рис.2). Первая – в восточной части города – территория ОАО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И.Пландина» и ОАО «Арзамас-

ский машиностроительный завод». Вторая – в северной части города – территория ОАО «Рикор Электроникс».

Рис.2. Карта города Арзамаса

Из трех характерных случаев взаиморасположения производственной и селитебной зон: 1) на значительном расстоянии; 2)размещение промышленности около границ селитебной зоны; 3) образование производственно-селитебных районов; промышленные зоны Арзамаса правильнее было бы отнести ко второму случаю. А расположение промышленных предприятий в восточной и северной частях города минимизирует вредное воздействие выбросов в его атмосферу при преобладании западного направления перемещения воздуха.

Немаловажную роль для развития города имеет и **зона внешнего**

транспорта. Арзамас является крупным железнодорожным узлом в Правобережье Нижегородской области. Магистрали проходят вдоль западных границ города и в северной его части. Железнодорожная станция Арзамас-1 расположена на крайнем северо-западе города, здесь останавливаются транзитные поезда, следующие со стороны Москвы и Нижнего Новгорода в южном направлении. В северной части находится главная железнодорожная станция города – Арзамас-2, расположенная на магистрали «Москва-Казань».

Транспортная зона занимает окраинное положение и не пересекает другие зоны города (Рис.2).

Итак, селитебная, промышленная и транспортная зоны вместе с санитарно-защитными зонами образуют застроенную территорию города. В последние годы в планировочной структуре Арзамаса прослеживаются тенденции к расширению территориальных границ в южном и юго-восточном направлении: в связи с интенсивным распространением городского образа жизни планируется присвоение статуса города некоторым пригородным поселкам (д. Березовка, с. Кирилловка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутягин В.А. Планировка и благоустройство городов.- Москва: Стройиздат, 1974.

2. Кирьянов И.А. Старинные крепости Нижегородского Поволжья – Горький: Горьковское книжное издательство, 1961.

3. Одинцова А.Д. Город Арзамас. – Горький: Волго-Вятское книжное издательство, 1972.

4. Степанов В.К., Великовский Л.Б., Тарутин А.С. Основы планировки населенных мест. – Москва: Высшая школа, 1935.

Сазанова О.Г., Кривоногов Д.М.
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

КРАНИОМЕТРИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПОПУЛЯЦИЙ ОБЫКНОВЕННОЙ ПОЛЁВКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Современная популяционная биология изучает микроэволюционные процессы, происходящие в популяциях разных видов. Одним из направлений исследований является изучение изменчивости метрических признаков, величина которой определяется действием экологических факторов. Под изменчивостью следует понимать наличие различий между особями в пределах скрещивающейся популяции (Яблоков,1980).

Объектом нашего исследования стали популяции обыкновенной полёвки. Этот широко распространенный вид рода *Microtus*, образующий многочисленные и густонаселенные колонии в почвах разных природных зон.

Для сравнительного анализа мы использовали популяции лесной зо-

ны, подзоны южной тайги (Сокольская, Тонкинская) и подзоны смешанных лесов (Бочишская), лесостепной зоны (Воротынская).

В современных морфологических исследованиях применяют различные методы многомерной статистики: метод главных компонент, дискриминантный анализ, кластерный анализ, многомерное шкалирование и т.д. Поэтому в нашей работе в качестве математического аппарата для обработки данных была выбрана следующая схема: сначала применялся корреляционный анализ, для выявления связей между переменными, затем выделение переменных, наиболее влияющих на качество классификации, по которым проводился дискриминантный анализ, а также проводилась кластеризация.

Для анализа наиболее информативными оказались 8 переменных (8 краниометрических промеров из 15 по общепринятой методике (Бобринский и др., 1965)): x_1 – длина лицевой части; x_2– длина коренных зубов верхней челюсти; x_3– длина диастемы верхней челюсти; x_4– межглазничная ширина; x_5– длина резцовых отверстий; x_6– длина нижней челюсти; x_7– длина коренных зубов нижней челюсти; x_8– диастема нижней челюсти.

В ходе анализа определяем некоторые математические характеристики, характеризующие переменные: лямбда Уилкса, частная лямбда, статистика F для включения (или исключения), уровни значимости p, значения толерантности, все они приведены в таблице 1.

Таблица 1

Математические характеристики независимых переменных
Информация о вкладе каждой независимой переменной
в различение категорий

N=212	No. of vars in model: 8; Grouping: популяции обыкновенная полевка (4 grps) Wilks' Lambda: ,28109 approx. F (24,583)=13,347 p<0,0000					
	Wilks'	Partial	F-remove	p-level	Toler.	1-Toler.
x_1	0,318678	0,882052	8,95924	0,000013	0,074658	0,925342
x_2	***0,289496***	***0,970965***	***2,00352***	***0,114710***	***0,659633***	***0,340367***
x_3	0,297372	0,945251	3,88068	0,009998	0,094621	0,905379
x_4	0,311194	0,903267	7,17522	0,000134	0,946652	0,053348
x_5	0,631781	0,444918	83,58938	0,000000	0,279203	0,720797
x_6	***0,290175***	***0,968696***	***2,16512***	***0,093344***	***0,208322***	***0,791678***
x_7	0,292988	0,959395	2,83567	0,039261	0,435269	0,564731
x_8	0,310580	0,905053	7,02879	0,000162	0,508211	0,491789

Анализируя характеристики можно сделать вывод о вкладе независимых переменных в различение категорий (популяций). Так по уровню значимости (p-level), можно с уверенностью сказать о том, что переменные x_2 и x_6 являются наиболее статистически значимыми, поэтому вносят наибольший вклад в различение категории. Из показателей важным является значение лямбды Уилкса, служащее для проверки качества дискриминации (изменяющееся от 0 до 1, чем ближе к 0 значение данного показателя, тем

меньше вероятность ошибочной классификации). Из полученной таблицы видно, что лямбда Уилкса в целом по всем рассматриваемым признакам, равна 0,34, что свидетельствует о хорошем качестве дискриминации, учитывая, что рассматриваемые популяции принадлежали к одному виду. Также можно заметить, что для x_2, x_6 получены наименьшие значения лямбда Уилкса, т.е. указанные переменные наилучшим образом учитывают как различия между группами (популяциями), так и однородность каждой группы (когезивность, степень скопления объектов вокруг центроида их группы).

В результате дальнейших вычислений нами было получено 3 канонические дискриминантные функции, разделяющих анализируемых особей по краниометрическим промерам:

$$f_1 = -12{,}86 + 1{,}71 \cdot x_1 - 0{,}08 \cdot x_2 - 0{,}25 \cdot x_3 + 0{,}23 \cdot x_4 - 4{,}38 \cdot x_5 + 0{,}56 \cdot x_6 - 0{,}37 \cdot x_7 - 1{,}49 \cdot x_8$$

$$f_2 = -3{,}05 + 0{,}89 \cdot x_1 + 0{,}15 \cdot x_2 - 2{,}66 \cdot x_3 - 3{,}05 \cdot x_4 - 0{,}41 \cdot x_5 - 0{,}04 \cdot x_6 + 1{,}85 \cdot x_7 + 3{,}36 \cdot x_8$$

$$f_3 = 9{,}23 - 0{,}90 \cdot x_1 - 1{,}69 \cdot x_2 + 3{,}08 \cdot x_3 - 2{,}54 \cdot x_4 - 1{,}05 \cdot x_5 - 0{,}51 \cdot x_6 + 2{,}46 \cdot x_7 - 0{,}42 \cdot x_8$$

По полученным функциям была построена матрица классификации, показывающая количественное распределение особей по популяциям.

Таблица 2

Классификационная матрица 4 популяций обыкновенной полевки

Популяция	%	Бочишская	Воротынская	Тонкинская	Сокольская
Бочишская	80,5	66	2	12	2
Воротынская	8,80	23	3	7	1
Тонкинская	60,7	19	2	37	3
Сокольская	88,6	1	0	3	31
Итого	64,6	109	7	59	37

В таблице показан процент правильной классификации и дана расшифровка, к каким группам были отнесены при классификации наблюдения. Видно, что наиболее точно (88,6%, 80,5%) определены особи Сокольской и Бочишской популяций. Воротынская популяция определена с наименьшей точностью(8,80%), так из 34 особей 23 были отнесены к Бочишской и 7 – к Тонкинской популяциям.

С помощью функций также были получены значения квадратов расстояний Махаланобиса, указывающие на расстояние между центроидами соответствующих групп.

Таблица 3

Значения квадратов расстояний Махаланобиса

Популяции	Бочишская	Воротынская	Тонкинская	Сокольская
Бочишская	0,00	0,70	1,47	14,57
Воротынская	0,70	0,00	1,38	13,75
Тонкинская	1,47	1,38	0,00	10,04
Сокольская	14,57	13,75	10,04	0,00

По результатам которых была построена дендрограмма, представленная на рисунке 1.

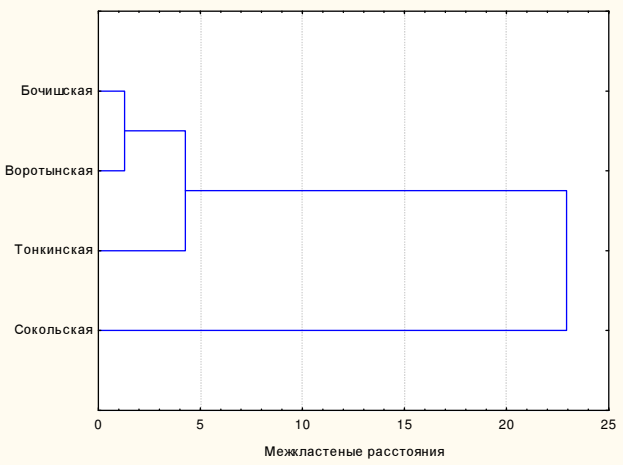


Рис. 1 Дендрограмма кластеризации 4 центроидов популяций

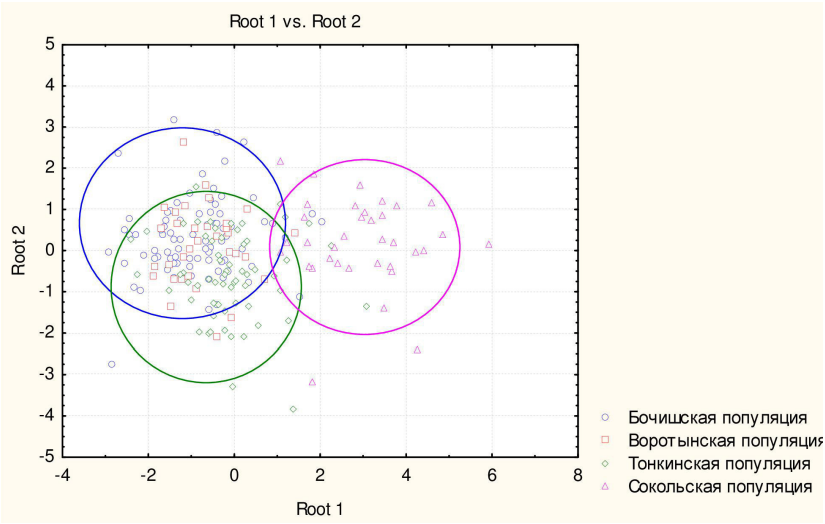


Рис. 2 Распределение особей четырех популяций обыкновенной полёвки в двухкоординатном поле значений f_1 и f_2 дискриминантных функций

Из дендрограммы видно, что вначале объединяются в один кластер Бочишская и Воротынская популяции, поскольку расстояние между ними самое минимальное и равно 0,70. Далее к этому кластеру, включающему в

себя уже два объекта, присоединяется Тонкинская популяция. И на последнем шаге происходит объединение кластера из Бочишской, Воротынской и Тонкинской популяций с кластером Сокольской популяции. Самыми удаленными друг от друга являются центроиды Бочишской и Сокольской популяций (14,57), а также Воротынская и Сокольская (13,75).

Более наглядно распределение особей по значениям канонических дискриминантых функций можно пронаблюдать на графиках рассеяния (графические представления относительного положения отдельных объектов (особей) и центроидов групп (популяции обыкновенной полевки).

Изображения получены на основе дискриминантной функции $f_1(x)$ $f_2(x)$ и $f_1(x)$ $f_3(x)$ и представлены на рис. 2 и 3. Данные графики наглядно показывают нам различия между Бочишской, Тонкинской и Сокольской популяциями.

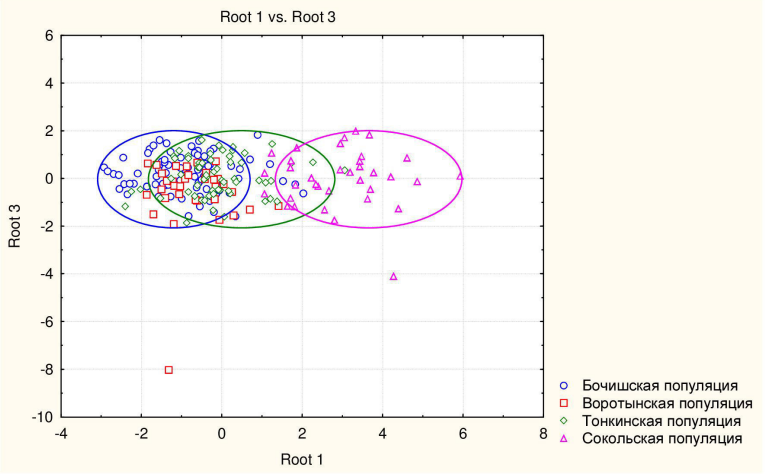


Рис. 3 Распределение особей четырех популяций обыкновенной полёвки в двухкоординатном поле значений f1 и f3 дискриминантных функций

Однако некоторые ученые подчёркивают, что при выявлении краниометрических различий необходимо осторожно пользоваться одним математическим методом и не спешить с выводами (Окулова, Баскевич, 2007; Окулова, 2007 и др.). Во-первых необходимо брать достаточно большие выборки, во-вторых, необходимо использовать только черепа взрослых зверьков, и в-третьих необходимо использовать несколько математических аппаратов и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобринский, Н.А. Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. М.: Просвещение, 1965. - 382 с.

2. Васильев, А.Г. Эволюционно-экологический анализ устойчивости популяционной

структуры вида / А.Г. Васильев, И.А. Васильева, В.Н. Большаков. – Екатеринбург, 2000. – 131 с.

3. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ. / Дж-О Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др. / под ред. И.С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

4. Яблоков, А.В. Фенетика. Эволюция, популяция, признак / А.В. Яблоков. – М.: Наука, 1980. – 135 с.

5. Окулова, Н.М. Сравнительный анализ краниометрических признаков трёх форм Microtus arvalis s.l. из Центрального Черноземья / Н.М. Окулова, М.И. Баскевич // Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий: Материалы Международной научной конференции. – Нижний Новгород: НГПУ, 2007. – С. 196-199.

6. Окулова Н.М. Особенности сходства и различия краниометрических показателей у видов-двойников и внутривидовых форм грызунов / Н.М. Окулова // Зоологические исследования регионов России и сопредельных территорий: Материалы Международной научной конференции. – Нижний Новгород: НГПУ, 2007. – С. 200-202.

***Бобин Д.**, студент*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.п.н., доцент **Любов М.С.***

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ, ЕГО СВОЙСТВА, ХАРАКТЕРИСТИКИ И РОЛЬ В ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ ЗЕМЛИ

Снежный покров - одно из самых крупных сезонных явлений - ежегодно покрывает почти всю огромную территорию нашей страны. Максимальное распространение снежный покров получает к концу зимы северного полушария, когда он занимает площадь 98 млн.кв.км. а минимальное - к концу зимы южного полушария; площадь, занятая им, не превышает в это время 47 млн. кв. км. Формирование снежного покрова на Земном шаре обусловливается географической зональностью, рельефом поверхности и общей циркуляцией атмосферы. Источником снежного покрова служат твердые осадки (в основном - снег), сохраняющиеся на земной поверхности при отрицательных температурах воздуха.

Снежный покров обладает особыми физическими свойствами и подчиняется особым законам формирования и взаимодействия с окружающей средой. Впервые на это обратил внимание почти сто лет назад замечательный русский климатолог и географ А. И Воейков. По его инициативе были начаты снегомерные наблюдения на метеостанциях России (раньше, чем в других странах), которые позволили впоследствии составит ежегодные карты снегозапасов на Европейской территории России и сделать соответствующие выводы как по пространственным, так и по временным параметрам (Котляков, 1994).

Устойчивый снежный покров оказывает влияние на климат, воды, почвы, растительность и хозяйственную деятельность человека.

Большая отражательная способность снега (альбедо) приводит к

сильному охлаждению его поверхности и прилегающих к нему слоев воздуха. Благодаря плохой теплопроводности снега, суточные и сезонные колебания температуры не проникают на большую глубину, и под снегом создается равномерный температурный режим с малыми амплитудами температур. На другие элементы климата: давление, влажность, осадки, ветер, снег оказывает настолько существенное влияние, что метеоусловия при снежном покрове стали называть «снежным климатом».

Водный режим рек, озер и грунтовых вод в значительной степени зависит от запасов воды, накапливающихся за зимний период в снежном покрове. Немалую роль играет снег в формировании рельефа. Зимой снежный покров защищает землю от воздействия ветра и воды, а весной является источником развития эрозионных процессов. Вместе с талыми водами в почву поступают химические и минеральные примеси, накопившиеся в снежном покрове за зиму. Характер залегания снежного покрова, его физико-механические свойства часто определяют условия жизни и распространения растений и животных. Снег оказывает огромное влияние не только на все природные процессы, но и на многие отрасли народного хозяйства. Большое значение снежный покров имеет для земледелия, особенно в районах недостаточного увлажнения. С мощностью и длительностью залегания снежного покрова связана возможность перезимовки озимых культур.

В результате промышленного и дорожного строительства перед учеными встала проблема борьбы с разрушительным воздействием снежных лавин, с заносами снегом автомобильных и железных дорог. Влияние снежного покрова на развитие всех компонентов географической оболочки чрезвычайно велико и многообразно. Снежный покров развивается как подсистема ландшафтной сферы, причем даже сравнительно независимые его свойства находятся в определенном соответствии друг с другом. Очевидно, что в однотипных ПТК интенсивность зимнего теплообмена, размеры весенних влагозапасов и величина денудации хорошо коррелируют между собой, в связи с чем снежный покров можно рассматривать и как звено, регулирующее взаимосвязи между разными компонентами природы (Котляков, 1994).

Снежный покров является зеркалом сезонного состояния природы: он как бы накапливает и передает сезонную информацию ландшафта, получая ее как от биогенных, так и от абиогенных компонентов ландшафта. Так, стратиграфия снежной толщи часто может служить индикатором фациальных различий (Чернов, 1999).

Мельчайшие матово-белые кристаллики льда - снег - являются самыми обычными видами твердых осадков, возникающих в свободной атмосфере в результате сублимации водяного пара внутри переохлажденного воздуха.

Схема образования «снежных» осадков.(Чернов, 1999)

Образованию кристаллов способствуют и ядра кристаллизации, среди которых лучшими являются вещества, кристаллическая решетка которых геометрически подобна решетке льда. Японский гляциолог У.Накайя, исследуя снежинки под электронным микроскопом, всегда обнаруживай в их центрах включения размером 0,5 - 0,8 мк (преимущественно частицы каолина, глины, угля, а также микроорганизмы).

Кристаллы льда имеют тригональную форму. Они всегда развиваются попарно и создают шестиугольный кристалл. Кристаллографических осей 4: из них 3 лежат в одной плоскости, образуя друг с другом углы в 120°, четвертая (главная) ось направлена перпендикулярно к этой плоскости и является осью симметрии. Множество факторов влияет на образование и рост снежинок, потому так велико разнообразие их форм. В коллекции микрофотографий американского метеоролога Уилсона Бентли, изданного в 1931 году, насчитывается свыше 5 тысяч микрофотографий снежинок, отличных друг от друга.

Наиболее совершенные классификации кристаллов снега принадлежат У.Накайя и А.Д.Заморскому. Последний по генетическим признакам выделил 9 основных форм, а в них 48 видов, являющихся вариантами, ком-

бинациями и усложнениями основных форм.

Обобщая это великое разнообразие форм снежинок, можно говорить о двух основных типах (по В.М.Котлякову). 1 - пластинчатые кристаллы, образующиеся при температурах -20...-25°С; 2 - столбчатые кристаллы, образующиеся при более низких температурах. К основным формам первого типа относятся:

Пластинка - самая простая по форме снежинка, тонкая шестиугольная, реже треугольная ледяная пластинка размером от 0,1 до 4 мм. Все ее стороны (или через одну) одинаковы по форме и длине.

Звездчатый кристалл - пожалуй, самая красивая снежинка (ее изображение стало символом снега) - тонкий, плоский кристалл, имеет центральную шестиугольную пластинку, из углов которой растут тонкие лучи. Обычно лучей шесть, но может быть 3 или 12 или другие усложненные формы. Средний размер кристаллов колеблется от 2 до 7 мм. До нас дошли зарисовки этого вида снежинки, датируемые 1555 годом.

Пушинка - пластинка или звезда до 9 мм по горизонтали, покрытая обычно с одной стороны плоскими кристаллами, выросшими под разными направлениями и углами. Пушинки когда-то слыли «заиндевелым снегом».

Среди столбчатых кристаллов самой распространенной формой является столбик. Это шестигранная или полая призма длиной менее 1см с плоскими пирамидальными или усеченными концами. Она очень часто встречается при температурах ниже -20°С и имеет много усложненных разновидностей.

Вытянутые тончайшие снежные кристаллы известны как иглы. Сложный снежный кристалл - еж - представляет собой несколько пластинок, лучей или призм, растущих в разных направлениях из одного центра. Снежный покров в основном состоит из пластинчатых ежей и звезд (около 30%), звездчатых пушинок (около 10%), снежной крупы и других форм.

Кроме осадков, выпадающих из атмосферы, зимой наблюдаются и нарастающие осадки, образующиеся на поверхности Земли, снежного покрова или различных предметов. Это - иней, изморозь и гололед.

Помимо этих первичных форм осадков в снежном покрове в соответствии го структурой и физическими свойствами выделяют 3 типа:

1) Свежий снег - свежевыпавший или свежеотложенный, образовавшийся при метели или поземке.

2) Старый снег - уплотненный или фирнизированный снег с разновидностями мелко- средне- или крупнозернистого, а также снег-плывун или глубинная изморозь (рыхлый снег, состоящий из полых бокаловидных кристаллов, мало связанных, подвижных).

3) Фирн - переходная форма от снега ко льду. Различают инфильтраци-онный фирн, возникающий при повторном замерзании воды в

снеге, и рекристаллизационный, образующийся в результате метаморфизма снега без участия жидкой воды. По величине зерен фирн может быть мелкозернистым (менее 1 мм), среднезернистым (1-3 мм) и крупнозернистым (более 3 мм).

Классы снежинок по Международной классификации снега.

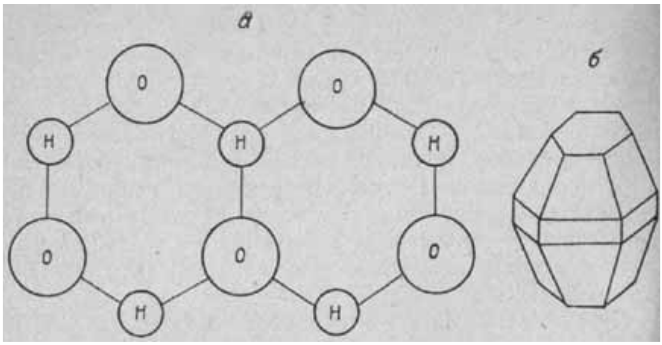
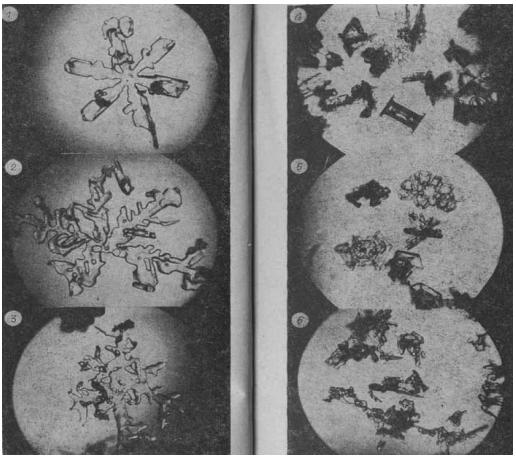


Схема кристаллической решетки льда на молекулярном уровне (а) и форма гипотетического кристалла льда (б) по Н. Н. Стулову.



Микрофотографии частиц снежного покрова.(У.Накайя)
1, 2, 3 - дендриты (звезды), выпавшие при температуре -12° -15°С (1- сразу после выпадения, 2 - через сутки после снегопада, 3- после кратковременной оттепели), увеличение х10; 4, 5-столбики, пластинки и их сростки ("ежи") в свежевыпавшем снеге при температуре -16°С, увеличение х37; 6 - игольчатый свежевыпавший снег при температуре ниже -20°С. Увеличение х37.

Физические свойства и характеристики снега следующие:

Вес снега чрезвычайно мал: средний вес снежной звездочки 0,1 мг, а пластинки 0,007 мг; вес же ледяных игл еще меньше. Но тем не менее скопления снега обладают огромным весом, способным ломать деревья, крыши домов и т. д.

Цвет снега. Белый цвет снега, как и цвета других минералов, обуславливается строением самого кристалла, а также большим количеством воздуха, содержащегося в снеге. Различный по структуре снег меняет свои оттенки: так, свежевыпавший рыхлый снег слегка голубоватого цвета; уплотненный ветром снег - чисто белого цвета с серебристым блеском, а весенний влажный и загрязненный снег - сероватого оттенка с поверхности и зеленовато-бирюзовый в глубоких слоях. Однако в природе известны случаи выпадения цветного снега: красного, желтого, зеленого, черного. Окрашенные снегопады объясняются цветом ядер конденсации. Так, желтый снег, выпадающий на Алтае, в Югославии, Иране, придают снегу мельчайшие песчинки, поднятые сильными ветрами на большую высоту; черный цвет снега на Камчатке объясняется примесями вулканического пепла. Ярко-красную окраску от нежно-розового оттенка до темно-малинового снега, в северных районах (Гренландия, Шпицберген, Новая Земля) придают мик-

роскопические водоросли «снежная хламидомонада». Так, в 1959 году на станции «Лазаревская» в Антарктиде наблюдали выпадения красновато-коричневых кристаллов снега столбчатой формы. Нитчатая водоросль - «рафидиум» придает снегу зеленый цвет; вдоросль «скотиэлла снежная» окрашивает снег в черный цвет. Бывают случаи, когда на снегу одновременно развиваются несколько видов водорослей, создавая причудливую окраску снежному покрову.

Пластичность. Интересное свойство снега - способность к сцеплению и растяжению. Пластичность снега различна в зависимости от структуры снега и влажности, достигая иногда 100%. Наиболее пластичен мелкозернистый, увлажненный снег. Пластичность снега хорошо видна в свисающих с крыш карнизах или в «гирляндах», висящих на ветках деревьев, в «налепях» на кронах деревьев и др.

Мы знакомы со скрипом снега при передвижении по его поверхности, возникающем от слома и смещения снежных кристаллов. Скрип снега хорошо слышен при температурах от -2° до -20°С. Звуковые волны хорошо распространяются внутри снежного покрова, но на границе? с воздухом почти полностью отражаются от этой границы. Вот почему люди, засыпанные лавинами, хорошо слышат шаги по снегу, но спасатели совсем не слышат засыпанных людей (Котляков, 1994).

Мощность. В Арзамасском районе снежный покров устанавливается в ноябре (средняя дата 25 ноября) и достигает наибольшей высоты в первой декаде марта. Нарастание мощности снежного покрова зимой идет не только за счет снегопадов, но и частично за счет инея и изморози, осаждающихся на его поверхности.

Средняя мощность снега в районе 40 - 50 см, а в 5% лет - 30 -90 см. Распределение снежного покрова находится в зависимости от комплекса физико-географических условий: рельефа местности, характера растительного покрова, режима погоды зимнего сезона. При ветрах он сдувается с открытых мест и отлагается в виде сугробов около препятствий, у опушек, а также в пониженных местах. Наименьшая мощность снежного покрова создается на наветренных склонах возвышенностей, на открытых водоразделах (до 5 -10 см). Наоборот, на подветренных склонах, а также в ложбинах, оврагах и долинах высота снежного покрова бывает значительной (свыше 1 м). Снегонакопление в лесу на 15 - 20% больше, чем в поле, (в лиственных лесах на 20 - 30% больше, а минимальная высота снега фиксируется в ельниках, кроны которых в зимний период перехватывают 30-38% атмосферных осадков). Если бы снег не переносился, то в лесу его должно было быть меньше, так как он задерживается на кронах деревьев, но поскольку формирование снежного покрова происходит в переменную погоду, то холодный воздух дольше задерживается в лесу и предохраняет снежный покров от

таяния при оттепелях, тогда как в поле снег интенсивно тает.

Измерение толщины снежного покрова производится в полевых условиях рейкой-линейкой. Для каждой точки берутся показания трехкратной повторности.

Плотность снега - одно из важных его свойств, от которого зависят многие другие физические характеристики снега: пористость, теплопроводность, прозрачность, твердость, водоудерживающая способность и др. Плотностью снега называют отношение объема воды, полученного от распявшего данного объема снега, к объему этого снега до таяния, или - отношение массы пробы снега к ее объему. Численно плотность снега равна удельному весу, т.е. весу (в граммах) снега (или полученной из него во дм), заключенного в 1 см3снежного покрова.

Для измерения плотности в полевых условиях используются весовым плотномером (снегомером). Прибор состоит из металлического цилиндра высотою 60 см и площадью поперечного сечения 50 см2, и римских неравноплечных весов (безмена) с делениями коромысла (n) каждое из которых ровно весу в 5 г, что соответствует весу 5 куб. см. воды. Плотность снега (d) будет равна:

$$d = \frac{5г \cdot n}{50см^2 \cdot h} = \frac{n}{10h} г/см^2$$

где h - высота столба снега в цилиндре (в см).

Плотность снега всегда бывает больше 1; ее принято выражать десятичной дробью с точностью до одной сотой. Плотность снежного покрова значительно изменяется как во времени, так и в пространстве. Изменение плотности происходит под влиянием многих факторов таких как: сила собственной тяжести снега, его структура, продолжительность залегания снежного покрова, скорость ветра, оттепели и т.д. Плотность снега в течение зимы увеличивается, примерно на 10% за месяц. Плотность свежевыпавшего снега в Подмосковье мала - около 0,10 г/см3, к концу зимы (первая декада марта) она достигает 0,20-0,30 г/см3. Уплотнение снега сводится к сжатию пор, сближению и частичному срастанию зерен. Оно приводит к формированию плотного мелкозернистого снега, который отличается малой воздухопроводностью, значительной прочностью и вместе с тем сохраняет большую пластичность. В различных ландшафтных условиях плотность снега различна. Так, на открытых ветрам водоразделах, наветренных склонах плотность выше на 20%; в долинах рек, в лесу плотность меньше в силу их большей защищенности.

Плотность снега влияет на проходимость транспорта в зимних условиях, от нее зависит объем снегоуборочных работ, ее необходимо знать для определения нагрузки на крышах зданий и т.д. Зная платность и высоту снежного покрова, легко вычислить запас в нем воды (S).

S(мм) = h x d x 10.

(поскольку запас воды выражается в миллиметрах, то вводится коэффициент 10), откуда d - S/(10h), т.е. плотность численно равна отношению высоты слоя воды, получившегося от таяния снежного покрова, к первоначальной высоте снежного покрова (выраженных в одинаковых единицах измерения - в данном случае в миллиметрах).

От снежного покрова пашни в Арзамасском районе получают примерно треть годовых ресурсов влаги. С момента установления снежного покрова запасы воды увеличиваются быстрее в лесу, чем в поле. Эта закономерность прослеживается в зависимости от частоты оттепелей. К началу снеготаяния запасы воды в лесу по сравнению с полем достигают наибольшего различия. Все пространство суши, покрытое снежным покровом можно рассматривать как сезонное водохранилище, накапливающее воду в твердом виде зимой - и отдающее ее весной.

Радиационные свойства. Снег поглощает и отражает солнечные лучи, то есть прямую солнечную радиацию. Но на поверхность снежного покрова попадает не вся радиация, непосредственно излучаемая Солнцем. Проходя атмосферу, она ослабляется и частично рассеивается капельками воды, пылью, газами воздуха. Некоторая доля рассеянной солнечной радиации возвращается в Космос, по заметная ее часть попадает на земную поверхность. Достигающие снега прямая и рассеянная радиации составляют полную, или суммарную, солнечную радиацию.

Коэффициент отражения солнечной радиации (альбедо снега), как правило, очень велик. Для плотного чистого снега он колеблется от 0,85 до 0,95, а в Арктике и Антарктиде альбедо снега достигает 0,98, т. е. почти вся энергия солнечной радиации, падающая на снег, им отражается и большей частью уходит безвозвратно в Космос. Это приводит к значительному охлаждению территории.

Теплопроводность. Низкая теплопроводность снега объясняется обилием в нем сложных и мелких воздушных пор. Чем больше плотность снега, тем выше его теплопроводность, так как частицы льда проводят тепло почти в 100 раз интенсивнее, чем воздушные промежутки между ними. Снег оказывается одним из наиболее совершенных естественных теплоизоляторов. Он сильно сокращает потери тепла земной поверхностью излучением в атмосферу и в Космос, но зато отражает много радиационной тепловой энергии, получаемой извне (Дюнин, 1983).

ЛИТЕРАТУРА

1.А.В. Чернов. Полевые практики на географических факультетах педагогических университетов. Часть 3 – Комплексная зимняя практика, МПГУ, 1999.

2.А.К. Дюнин. В царстве снега. Издательство "Наука". Сибирское отделение. Новосибирск 1983.

3.В.М. Котляков. Мир снега. М., ВО «Наука», 1994.

Раздел 3.1

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: история и политология

***Коршунов Д.С.**, к.пол.н., доцент*
кафедры международных отношений и политологии
НГЛУ им. Н.А. Добролюбова

ИСТОРИЯ СТРАНЫ И ЕЕ ВНЕШНИЙ ОБРАЗ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ

Образ страны можно понимать как совокупность представлений о ней, могущих варьироваться в зависимости от того, воспринимается ли страна ее собственным населением (в таком случае речь может идти о «внутреннем образе»), или же зарубежной аудиторией («внешний образ»). Следовательно, образ страны за рубежом (или внешний образ) можно определить как совокупность представлений о ней, существующих в других странах. Исследователи проблемы образа обычно разводят понятия «образ» и «имидж». Дело в том, что представления о каком-либо субъекте формируются как в результате его самостоятельной деятельности, так и вследствие активности воспринимающей стороны. Под «имиджем», таким образом, понимается целенаправленно сформированная государством совокупность представлений о стране. Иными словами, внешний имидж страны представляет собой ту часть ее внешнего образа, которая была сформирована с помощью целенаправленной государственной политики.

Образ страны является сложносоставным и обладает определенной структурой. Он состоит из нескольких элементов, характеризующих историко-культурные особенности страны, ее современное политическое и социально-экономическое положение, внешнюю политику и роль в международных отношениях, а также перспективы развития страны. Иными словами, можно говорить о том, что образ страны совмещает в себе представления о ее прошлом, настоящем и будущем.

Значение истории страны в структуре ее образа обеспечивается рядом характеристик образа, такими как целостность (непротиворечивость образов прошлого, настоящего и будущего), устойчивость (история относится к «ядру» образа, обеспечивающую его относительное постоянство),

уникальность (история обеспечивает более четкое соотнесение образа с объектом за счет опоры на особенности прошлого опыта), идеализация (история дает богатый материал для того, чтобы представить объект в выгодном свете), мифологизация (история дает возможность привести образ объекта в соответствие с глубоко укоренившимися архетипами) и эмоциональность (история дает возможность эмоционального наполнения образа объекта за счет обращения к «великому» прошлому). На первый взгляд, такая характеристика образа, как динамичность снижает значение истории в структуре образа страны. Однако принципиальная целостность образа заставляет даже ситуации его изменения вновь искать опору в историческом «ядре», цементируя образ для более эффективного воздействия. Как указывает А.Н. Смирнов, «культурные ценности должны поднимать престиж страны и закладывать основы идейного существования нации», приводя в пример Грецию, гордящуюся ее античным прошлым[1].

История страны, более или менее четкое представление о ней внутри страны, ее «официальная версия» способна задать вектор развития страны, формирующий осознанный импульс к действию. Как пишет И.А. Безотосный, без актуализации «исторического позитива» невозможно обретение национальной идентичности и определение эффективной стратегии развития[2].

История страны (прошлый опыт) оказывает серьезное влияние на то, как страна воспринимается в мире. Специалисты по международным отношениям указывают, что «историческая репутация» как действующего лица в международных отношениях является структурным компонентом «мощи» государства[3]. В то же время, обращение зарубежной аудитории к истории страны определяется желанием объяснить нынешнее поведение последней и предсказать будущее. Как писал известный исследователь социальных последствий технологической революции современности Г. Рейнгольд, репутация – это средство разглядеть «тень будущего»[4].

Если говорить о роли истории в формировании образа страны, то нужно понимать, что не все события прошлого равнозначны для современного человека. В истории есть события и периоды, которые с трудом актуализируются в современности (их условно можно назвать «неактуальным

---

[1] Смирнов А.Н. Культурный имидж России и проблема национальной стратегии // Современные политические процессы и имидж России / Отв. ред. Э.Г. Соловьев. – М., 2007. С. 52.

[2] Безотосный И.А. Позитивный имидж России: конструирование и репрезентация символической социальной реальности. Дисс. канд. филос. наук. – Ростов-на-Дону, 2011. С. 63.

[3] Введение в теорию международных отношений / Отв. редактор А.С. Манькин. - М., 2001. С 48

[4] Рейнгольд Г. Умная толпа: новая социальная революция; Пер. с англ. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. С. 77.

прошлым»). Существует то, что можно назвать «реалиями» истории, которые представляют собой, с одной стороны, события, подтвержденные научными данными, с другой стороны, научно установленные связи между этими событиями. Можно говорить о «вероятностной» истории как пространстве интерпретаций, исторических концепций, гипотез, и, наконец, предположений и домыслов. Эта «вероятностная» история в крайней своей версии представляет собой «миф»[5]. В истории страны есть периоды, обладающие наибольшим значением для ее восприятия за рубежом. В частности, говоря об истории России, Э.А. Галумов выделяет несколько таких исторических эпох: монголо-татарское нашествие, петровская эпоха, отечественная война 1812 г., создание СССР, Великая Отечественная война, распад СССР[6].

История страны актуализируется в образе в периоды нестабильности как попытка найти некую опору («зону стабильности», говоря словами Э. Тоффлера[7]) в непредсказуемой и изменчивой действительности. Профессор Н. Великая пишет, что «интерес к истории особенно обостряется в «переломные эпохи», когда люди, осмысливая прошлое, пытаются найти в нем истоки настоящего, извлечь уроки для будущего»[8]. В. Середа считает, что в периоды общественных изменений «официальные модели исторического прошлого» призваны обеспечить легитимацию новых политических институтов[9]. Именно с потребностью элит в легитимации нового политического дизайна страны эпохи перемен И.А. Безотосный связывает столь высокое внимание к проблемам фальсификации истории, которое наблюдается сегодня в России[10]. Кстати, значение образа исторического прошлого определяется еще и тем, что историческая память и традиции народа являются одним из важнейших объектов «информационных атак» из-за рубежа[11], поскольку деформация «ядра» образа дает наибольший разрушительный эффект, дискредитируя собственную национальную идентичность, подвергая сомнению веру в свою самостоятельность, и, в конечном счете, снижая способность государства к проведению политики. Здесь главное, чтобы история не пре-

---

[5] Козлов В. настоящее прошлое. От каких исторических мифов нам предстоит избавиться? // Российская газета. 2008. 23 мая.

[6] Галумов Э.А. Международный имидж современной России (политологический анализ). Дисс. докт. полит. наук. – М., 2004. С. 23.

[7] Тоффлер Э. Шок будущего; Пер. с англ. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2002. С. 408.

[8] Великая Н. Зомби или революционеры? Политическая социализация молодежи в контексте исторического сознания. – Режим доступа: http://www.polit.ru/article/2005/09/29/zombie/ (дата посещения: 10.07.2012).

[9] Середа В. Исторический дискурс в официальных речах президентов Украины и России. Сравнительный анализ. – Режим доступа: http://polit.ru/article/2007/04/05/politdiskurs/ (дата посещения: 11.07.2012).

[10] Безотосный И.А. Указ. соч. С. 63.

[11] Глинская И.Ю. Политический механизмы формирования позитивного имиджа России. Дисс. доктора полит. наук. - М., 2010. С. 7.

вратилась исключительно в средство самооправдания действующей власти (в «сырье» для конструирования / изобретения «традиций»[12]), поскольку в таком случае она обречена на новый и, как показывает прошлый опыт, весьма болезненный пересмотр, «разбивающий» более-менее целостный образ страны. В этом контексте полезно вспомнить ставшую крылатой фразу известного юмориста М. Задорнова о том, что Россия – это «великая страна с непредсказуемым прошлым».

Учитывая особое «базисное» значение историко-культурной составляющей в структуре образа страны важно помнить о ее влиянии на другие компоненты структуры образа[13]. Э.А. Галумов подчеркивает, что «невозможно понять, как формируется экономический потенциал, если неизвестна национальная ментальность, а понять, почему народ таков, какой он есть, можно, лишь изучив его историко-культурные корни и традиции»[14]. Современное состояние страны воспринимается так или иначе сквозь призму ее прошлого. В этом контексте, например, на Западе зачастую возникают сомнения в возможности усвоения Россией демократических традиций, «чуждых» для ее истории.

История в структуре образа страны имеет еще одно значение. Как указывает Ю.В. Быба, имидж страны «должен быть закреплен системой символов, которые необходимо разрабатывать с учетом исторической памяти народа, с опорой на традиции и архетипы»[15].

Итак, образ России настоящего и будущего, не может формироваться в полном отрыве от образа России прошлого. Это ставит серьезную задачу поиска опоры выбираемому Россией вектора развития в историческом опыте и конструирования на этой основе благоприятного внешнеполитического имиджа нашей страны. И.И. Глебова определила такую активность как *«политику памяти»* - своеобразную проектную деятельность по производству и управлению образами прошлого, изучение которой предполагает обращение к устоявшимся и хорошо различимым практикам (как символическим, так и материальным)[16]. В этом смысле показательны шаги российского руководства 2000-х гг. по так называемой *«мобилизации прошлого»*, выразившихся, в частности, в определении символов государства, в которых заметно стремление к преемственности. Российский триколор и двуглавый орел на гербе являются наследием Российской империи, музыка гимна и красный

[12] Глебова И.И. Образы прошлого в структуре политической культуры России. Автореф. докт. полит. наук. – М., 2007. С. 30.
[13] Хасан Н.З. Образ России в арабском мире (Исследование 2009-2010 гг.). Автореф. дисс. канд. полит. наук. - М., 2011. С. 24.
[14] Галумов Э.А. Указ. соч. С. 368.
[15] Быба Ю.В. Имидж современного Российского государства: состояние и перспективы формирования. Дисс. канд. полит. наук. – М., 2008. С. 190.
[16] Глебова И.И. Указ. соч. С. 33.

советский флаг – наследием СССР.

Следует отметить, что историческое прошлое страны может актуализироваться как в виде «возрождения» элементов образа страны прошлых эпох, так и в виде формирования новых. Но, как справедливо отмечает В. Середа, изменение исторических символов «происходит не как процесс замены одного другим, а как сложная борьба, в результате которой происходит иногда частичное вытеснение, иногда частичное наложение и даже гибридизация моделей исторического прошлого»[17]. Средства актуализации прошлого также могут отличаться. С одной стороны, можно говорить о сближении различных версий прошлого на основе рационального знания, с другой, - об укреплении одного исторического мифа при изоляции и уничтожении остальных. Как предполагает А. Шубин, в России «избран именно такой путь, хотя институциональные возможности проведения такой политики вызывают сомнения»[18].

Следует отметить, что различные периоды российской истории воспринимаются за рубежом по-разному.

История СССР воспринимается подчас (особенно на Западе) очень однобоко. Акцент переносится на негативные явления социальной, экономической и политической действительности, при этом, как отмечает Л.Г. Мартынова, предается «забвению мировое влияние имиджа СССР как сильного, интеллектуального, социально справедливого государства, победившего фашизм, освоившего космос, осуществившего цивилизационное развитие многих народов, находившихся на дофеодальном уровне социально-экономического развития»[19]. З.О. Цыренжапов указывает, что западные СМИ для изображения современной России используют прием проведения исторических параллелей, который способствует переносу на сегодняшнюю России негативных оттенков отношения к СССР[20].

В начале 1990-х гг. Россия воспринималась Западом как демократическое и правовое государство с рыночной экономикой и миролюбивой внешней политикой. Однако со второй половины 1990-х гг. в западной прессе начинают доминировать представления о России как о слабой стране, неспособной отстоять свою территориальную целостность, национальные интересы, проводить грамотную экономическую политику и обеспечить приемлемый уровень жизни населению[21]. Тем не менее, на протяжении

---

[17] Середа В. Указ. соч.

[18] Шубин А. Историческая наука в эпоху нео-Возрождения // Неприкосновенный запас. 2006. № 3.

[19] Мартынова Л.Г. Современный имидж России. Дисс. канд. полит. наук. – М., 2011. С. 136.

[20] Цыренжапов З.О. Информационно-коммуникативный потенциал имиджа Российского государства. Автореф. дисс. канд. полит. наук. – М., 2008. С. 19.

[21] Соколова-Сербская Л.А. Формирование политического имиджа Российской Федерации на международной арене (1992-1999 гг.). Автореф. дисс. докт. истор. наук. – М., 2008. С. 7, 22.

1990-х гг. в США доминировал позитивный образ России[22].

Социально-экономические и политические изменения 2000-х гг. оказали неоднозначное влияние на образ России. Россия на первом этапе президентства В. Путина воспринималась в США, скорее, нейтрально-положительно («стратегический партнер», «потенциальный союзник» и т.д.). Со второй половины 2000-х гг. можно говорить о нейтрально-отрицательном образе России[23]. Наблюдалось смещение внимания на черты авторитарности, нарушения прав человека, подавления свободы малых народов. Одновременно в восприятии России на Западе сохранялись негативные черты, свойственные государству переходного периода: слабость гражданского общества, бюрократизация, коррупция[24].

В то же время, в образе России неизменно должны присутствовать черты, характеризующие все пройденные ей исторические эпохи и, таким образом, связывающие их. Формирование позитивного имиджа России требует целостной исторической концепции, разделяемой большинством россиян, в которой акцент сделан на «исторический позитив». Как указывает И.Ю. Глинская, «необходим позитивный взгляд на историю российского государства как на цельный исторический процесс, а не череду катастроф и провалов, насилия и уничтожения народа. В этом случае необходимо создавать имидж России с учетом как позитивных, так и негативных моментов, но акцент необходимо сделать на созидательном опыте, сдвигая при этом негативные моменты в сторону позитива»[25].

Э.А. Галумов предлагает взять в качестве основы образ империи прошлого, мотивируя это следующими обстоятельствами: 1) империи являлись движущей силой развития цивилизации; 2) для всех великих держав (в том числе и европейских) был свойственен «имперский» период истории; 3) история, география и особенности менталитета россиян предопределяют существование России в качестве империи. В итоге, Э.А. Гамулов предлагает формировать имидж России как «демократической метрополии в пределах Евразийского пространства», «демократической империи на базе СНГ», реализующей «великий проект будущего – «евразийскую цивилизационную модель»[26]. Следует отметить, что такой имидж вряд ли благосклонно будет воспринят на Западе (и в США, в частности), поскольку под этим будет

[22] Феоктистова И.Р. Проблема имиджа постсоветской России: историко-политические подходы. Дисс. канд. истор. наук. – Казань, 2005. С. 178.

[23] Коршунов Д.С. Образ России а американском правительственном дискурсе. Актуальные проблемы формирования имиджа Нижегородского региона: Материалы IX международной научно-практической конференции «Человек в системе коммуникаций», Нижний Новгород, 16 октября 2008 г. – Н. Новгород, 2009. С. 170.

[24] Соколова-Сербская Л.А. Указ. соч. С. 24.

[25] Глинская И.Ю. Указ. соч. 51.

[26] Галумов Э.А. Указ. соч. С. 324, 325.

подразумеваться стремление России установить гегемонию на постсоветском пространстве. Понимая это, отечественные интеллектуалы, пытаются говорить о некой новой форме империи, «либеральной империи». В. Кантор отмечает, что империя характеризуется в первую очередь, единым правовым пространством[27]. Возможно, немного сгладить столь негативное восприятие образа России в США поможет понимание концепта «империя» сквозь призму теории «мягкой силы»[28], поскольку сместит акцент с «жесткой» военно-экономической экспансии на более гибкие механизмы воздействия, актуализированные в американской политической теории и практике и посему понятные американцам.

М.А. Коломенский считает важнейшими исторически сложившимися архетипами, без которых невозможно конструирование образа России, следующие: Москва - третий Рим, Россия – евразийская держава, Россия – мост между Европой и Азией, Россия – страна-победительница, освободившая Европу от Наполеона и фашизма[29]. Проблема в том, что многие из них вряд ли найдут положительный прием за рубежом (особенно на Западе). Исследователи проблем внешнего образа России часто указывают, что при анализе российского культурно-исторического контекста часто всплывают те черты, которые приходят в заметное противоречие с «западными ценностями».

Влияние культурно-исторического наследия образ России Э.А. Галумов определяет как «цивилизационный фон существования нации» и описывает следующим образом: «Менталитет, состояние почти беспрерывной в течение 1000 лет борьбы за выживание, уникальная география, открытость границ, неосвоенность пространств, суровость условий жизни, колоссальные пространства и природные богатства, недостаточность выраженности национальной самоидентификации собственно русского народа при ярчайшей общей полиэтнической картине, вековые традиции жизни в условиях нищеты, отсутствие института частной собственности и свободы, необходимости коллективного выживания и подчинения государству, привычная терпимость к произволу властей и беззаконию в сочетании с природным свободолюбием и обостренным чувством справедливости, специфичность государственной кадровой политики, недостаточность профессиональной подготовки»[30]. Не удивительно, что подобные черты образа России нега-

[27] Кантор В. Империя как путь России к европеизации // Вопросы литературы. 2007. № 4.
[28] См., например: Макарычев А.С., Гронская Н.Э., Гусев А.С., Коршунов Д.С., Солцев А.В., Ваплер Я.В. Идея империи и «мягкая сила»: мировой опыт и российские перспективы // Научный вестник Уральской Академии государственной службы. 2010. № 1. – Режим доступа: http://vestnik.uapa.ru/ru-ru/issue/2010/01/ (дата посещения: 20.07.2012).
[29] Коломенский М.А. Формирование внешнеполитического имиджа современной России (2000-2007 гг.). Дисс. канд. полит. наук. – М., 2008. С. 11.
[30] Галумов Э.А. Указ. соч. С. 190-191.

тивно воспринимаются на Западе. Это признает и сам исследователь, указывая, что «в русской душе столкнулись и смешались два потока мировой истории – восточный и западный, представляющие собой относительно самостоятельные системы, неспособные к сращиванию»[31]. Показательно, что на Западе российская история предстает подчас в карикатурном свете: Петр Первый любил рвать зубы своим подданным; Иван грозный убил своего сына (в английском языке «грозный» звучит скорее как «ужасный»); у Екатерины Второй было множество любовников, Сталин построил ГУЛАГ и т.д.[32]. И.В. Борисенко пишет, что различия историко-культурного характера между Россией и Западом «способствовали формированию различного рода барьеров, которые мешают достижению адекватного взаимовосприятия и взаимопонимания двух цивилизаций»[33].

Попытка соединить или примирить культурно-исторические особенности России с западным менталитетом и ценностными установками даже в трудах тех исследователей, которые с симпатией относятся к такому синтезу, выглядит не очень убедительно. В частности, И.Ю. Глинская вроде бы указывает, что черты российского менталитета могут сочетаться с ключевыми ценностями западных стран и рыночной экономикой, но тут же пишет, что российские базовые ценности «вступили в противоречие с западными»[34]. С.А. Безотосный считает, что современная российская элита, выбирая вектор развития страны, «продолжает бескомпромиссно спорить и о прошлом, предлагая его разные, подчас несовместимые образы»[35]. А.В. Федякин отмечает, что «современная практика позиционирования России в качестве восприемницы демократических ценностей и институтов Запада вследствие утверждения в этой формуле государственной несамостоятельности и цивилизационной зависимости страны сегодня уже не вызывает массовой поддержки среди российских граждан… Вместе с тем, ипостась России как демократического государства является востребованной и соответствует ожиданиям современного западного общества, поэтому полностью отбрасывать данный образ было бы контрпродуктивным шагом»[36].

Среди сторонников подхода, основанного на учете национальных интересов России, общепринятой можно считать точку зрения, согласно которой внешнеполитический имидж России должен формироваться на основе

---

[31] Там же. С. 196.
[32] Галумов Э.А. Указ. соч. С. 303.
[33] Борисенко И.В. Национальный образ России: философско-культурологический анализ. Дисс. канд. филос. наук. – Ростов-на-Дону, 2008. С. 10.
[34] Глинская И.Ю. Указ. соч. С. 106.
[35] Безотосный С.А. Указ. соч. С. 62.
[36] Федякин А.В. Политика формирования позитивного образа Российского государства (теоретико-методологические и прикладные аспекты политологического анализа). Дисс. доктора полит. наук.– М., 2010. С. 213.

национальных ценностей, вытеснение которых даже во имя создания привлекательного образа России на Западе должно не должно допускаться[37]. «Западники» же полагают, что Россия должна трансформироваться в демократическое государство со свободной рыночной экономикой, а евразийские концепции, делающие акцент на особый державный статус нашей страны, лишь способствуют негативному восприятию России на Западе[38].

Если старый образ может быть заменен только новым, то изживание стереотипов советского времени о России в других странах невозможно, пока не будет сформирован новый образ России. В условиях того, что современные представления о России являются противоречивыми, не удивительно, что доминирующими оказываются образы «исторической» России. А эти образы на протяжении нескольких поколений глубоко укоренились в массовом сознании и носят подчас крайне негативные оттенки, особенно на Западе.

Как уже отмечалось, позитивным моментом образа России в мире неизменно выступает русская культура. Некоторые исследователи полагают, что именно на этой составляющей российского образа следует акцентировать внимание зарубежной (да и российской) аудитории. Например, В.А. Кононенко отмечает, что пока стратегия продвижения образа России в мире отсутствует, «за неимением оригинальной идеи, можно ожидать, что упор будет сделан на привычный и кажущийся беспроигрышным экспортный ресурс – культуру»[39]. Д.А. Золотухина предлагает сделать ставку на культурно-историческое наследие в формировании имиджа российских регионов, объясняя это общемировой тенденцией к поиску культурной идентичности, характерной для эпохи глобализации[40].

Итак, образ истории относится к «стержневым» компонентам образа страны в целом, обеспечивая тем самым принципиальное единство и устойчивость последнего. Современные исследования показывают, что образ истории страны способен выполнять целый ряд функций, таких как определение направления развития страны, обеспечение позитивного восприятия за рубежом, а также формирование национальной идентичности. Следовательно, стратегия продвижения положительного внешнего имиджа страны не может быть эффективной, если не задействует активную проработку историко-культурных компонентов ее образа.

---

[37] Глинская И.Ю. Указ. соч. С. 106.

[38] Медведева Н.Н. Внешнеполитический имидж России в контексте развития отношений с Европейским Союзом. Автореф. дисс. канд. полит. наук. – М., 2008. С. 23.

[39] Кононенко В.А. Создать образ России? // Россия в глобальной политике. 2006. № 2 (Март-Апрель). – Режим доступа: http://www.globalaffairs.ru/number/n_6562 (дата посещения: 10.07.2012).

[40] Золотухина Д.А. Стратегии формирования историко-культурного имиджа российских регионов. Дисс. канд. культурологии. – М., 2011. С. 4.

***Горькова Л.В.**. аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.и.н., профессор **Фомин В.В.***

ГУСТАВ ЭВЕРС В НЕМЕЦКОЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКЕ XIX ВЕКА

Изучение научного наследия Г. Эверса занимает значительное место в немецкой историографии. Одним из первых в отечественной исторической науке изучением этой проблемы занялся В.И. Шевцов[41].

Обращение к данной проблематике обусловлено необходимостью вовлечения в научный оборот пласта малоисследованной немецкой исторической литературы по данному вопросу.

Развитие немецкой историографии конца XVIII – начала XIX вв. непосредственно связано с деятельностью немецких ученых императорской Академии наук Санкт-петербурга. Первые рецензии на брошюры Г. Эверса по крестьянскому вопросу в Эстляндии и Лифляндии[42] дал его учитель А.Л. Шлецер, который, в целом соглашаясь с общими выводами своего ученика, выражал опасения, что отдельные положения Г. Эверса могут превратить его в «защитника рабства»[43]. Двумя годами позже, в добавлении к пятой части «Нестора» Шлецер назвал Эверса «поэтом хазар, в высшей степени самонадеянным»[44]. Резко отрицательный отзыв учителя был порожден работой Эверса «О происхождении Русского государства»[45]. Более сдержанную рецензию на данное сочинение представил сын А.Л. Шлецера – Х.А. Шлецер. Отмечая «усердие и начитанность» автора, он выступал против концепции происхождения русского государства Эверса, в частности его теории вывода руси от Черного моря[46].

Детальный разбор данного сочинения предпринял известный немецкий историк и университетский товарищ Эверса Ф. Рюс. В опубликованной им в 1809 г. рецензии на работу Г. Эверса «О происхождении Русского государства» четко прослеживается противостояние двух концепций: А.Л. Шлецера и Г. Эверса. Рюс выделяет общий круг источников обоих авторов,

---

[41] Шевцов В.И. Г.Эверс и развитие русской исторической науки в XVIII – начале XIX в. в немецкой историографии // Исследования по германо-славянским отношениям. – М.: Наука, 1971. С. 30-42.

[42] Ewers G. Provisorische Verfassung des Bauern-Standes in Ehstland. – St. Petersburg (Berlin), 1806. – VIII u. 133 S; Ewers G. Vom Zustande der Bauern in Livland und Ehstland. – Dorpat, 1806. 26 S.

[43] Göttingische Gelerte Anzeigen. – Göttingen, 1807. Bd. 1. S. 826; Bd. 2. S. 2085.

[44] Schlözer A.L. Nestor. Russische Annalen in ihrer slavonischen Grundsprache.... 5ter Teil. Göttingen. 1809. S. XVI-XXXV.

[45] Ewers G. Vom Ursprunge des russischen Staats. Ein Versuch, die Geschichte desselben aus den Quellen zu erforschen. –Riga u. Leipzig, 1808. XVI u. 271 S.

[46] Шевцов В.И. Указ. соч. С. 31-32.

приводит интерпретацию основных положений их теорий. Он довольно условно указывает на три принципиальные проблемы в понимании вопроса о происхождении Русского государства: первый – о варягах, второй – о Рюрике (т.е. о происхождении имен первых русских князей вообще), третий – о русах. Отмечая начитанность и глубокие познания Г. Эверса в древнерусской истории, Ф. Рюс, вслед за Х.А. Шлецером, крайне критически отозвался о его хазарской теории[47].

Одним из первых с положительной рецензией на научные изыскания Г. Эверса выступил профессор теологии и известный ориенталист И.С. Фатер[48].

Не останавливаясь подробно на характеристике взглядов Эверса, И.Г. Буле в «Обозрении критической литературы по русской истории» в 1810 г. называет начинающего историка Эверса в одном ряду с маститыми исследователями – И.Ф. Кругом и А.Х. Лербергом[49].

В.И. Шевцов сообщает об издании январского номера рижского еженедельника «Inlandische Blätter» за 1814 г., в котором помещена статья на еще не опубликованную «Историю руссов» Эверса (на немецком языке книга увидела свет в 1816 г.). Автор статьи отметил, что Г. Эверс, «осмелившийся противопоставить свое мнение мнению Шлецера» изобразил гражданское состояние «при описании законодательств и управлений государства, развития ремесел, искусства и наук»[50].

Исследователи исторической библиографии Эстонии и Латвии К.Э. Напьерский и Э.А. Винкельман констатировали факт участия Эверса в полемике по крестьянской реформе в Прибалтике. Статьи и брошюры Эверса, появившиеся в разгар дискуссии по аграрной реформе в остзейских провинциях, по их мнению, оказали значительное влияние на общественное мнение прибалтийских провинций Российской империи[51].

С 1809 г. Эверс – профессор кафедры географии, истории и статистики России историко-филологического факультета Дерптского университета

---

[47] Rüs F. Vom Urschprung des russischen Staat. Ein Versuch, die Geschichte desselben aus den Quellen zu erforschen, von Johann Philip Gustav Ewers // Allgemeine Literatur-Zeitung, Halle, Leipzig, Bd. 1. Januar 1809, № 24. S. 177-184; № 25. S. 185-187.

[48] Vater J. S. Präktische Grammatik der russischen Sprache in bequemen und vollständigen Tabellen und Regeln mit Uebengstüden für grammatischen Analyse, und für Uebersetzen ins Russische. – Leipzig, 1808. S. XIV.

[49] Buchdruckerey N.S. Wsewolojsky: Versuch einer kritischen Literatur der russischen Geschichte. – Erste Teil. Enthaltend die Literatur der älteren allgemeinen nordischen Geschichte, von Johann Gottlieb Buhle. 1810. XX u. 420 S // Allgemeine Literatur Zeitung, № 57, März 1813. S. 456.

[50] Шевцов В.И. Г.Эверс и развитие русской исторической науки в XVIII – начале XIX в. в немецкой историографии // Исследования по германо-славянским отношениям. – М.: Наука, 1971. С. 32.

[51] Шевцов В.И. Указ. соч. С. 32; Winkelmann E.A. Bibliotheka Livoniae historika. – Weidmann, 1878. S. 140.

Он читал общие курсы по древней и новой русской истории, а также курсы по государственному устройству, статистике и топографии Российской империи, по истории государств Западной Европы (от падения Римской империи до Французской революции 1789 г.), по статистике и государственному устройству Англии и Франции. В 1811 г. он был избран деканом историко-филологического факультета Дерптского института. В период 1813-1814 гг. находился в должности директора дерптских школ. С 1814 г. Эверс читал курс по истории средних веков в Дерптском университете, с 1816 г. – по новой истории.

В 1818 г. Густава Эверса избрали на должность ректора Дерптского университета, которую он занимал вплоть до своей смерти в 1830 г.

Параллельно с исполнением должностных обязанностей ректора, Г. Эверс с 1826 г. был профессором юридического факультета по кафедре положительного государственного и народного права, где прочитал курсы положительного государственного права, русского государственного права, политики, европейского народного права и государственного хозяйства.

Профессор теологии и истории церкви Ф. Буш, действительный статский советник, доктор философии, ректор Дерптского университета Э.И. Гаффнер и Ю. Экард высоко оценили административную деятельность Густава Эверса. Особое внимание исследователи уделяют взаимоотношению ректора Эверса с попечителем Дерптского учебного округа К. Ливеном[52].

В 1822-1827 гг. Эверс также осуществлял и обязанности цензора по отношению к выходившим в Дерпте публикациям политического и исторического содержания (с введением в 1826 цензурных комитетов, Эверс был назначен председателем цензурного комитета в Дерпте). К этому времени относится издание «О жилищах древних руссов» И.Г. Неймана, не только одобренное Эверсом к печати, но и дополненное предисловием. Вероятно поэтому, данное сочинение не редко приписывается самому Эверсу. Однако, на титульном листе книги после заглавия указано: «Послание к государственному советнику Густаву Эверсу, профессору императорского университета в Дерпте, кавалеру ордена святого Владимира третей степени и святой Анны второй степени и т.д.»[53].

Оно имеет особое значение в рамках изучения научных взглядов Г. Эверса на древнюю историю Руси. Свои размышления Нейман оформил в качестве письма к Г. Эверсу, как отметил последний в предисловии к не-

[52] Busch F. Der Fürst Karl Liefen und die Keiserliche Universität Dorpat unter seiner Oberleitung. – Dorpat und Leipzig, 1846. S. 83, 121, 140; Das zweite Jubelfest der Keiserliche Universität Dorpat: fünfzig Jahre nach ihre Gründung gefeiert am 12. und 13. Dezember 1852 / A. Christiani, T. Harnack, E. Haffner. – Dorpat, 1853. S. 30, 42; Eckard J. Die baltischen Provinzen Russland. Politische und kulturgeschichtliche Aufsätze. – Leipzig, 1869. S. XII, 264.

[53] Über die Wohnsitze der ältesten Russen. Sendschreiben an den Staatsrat Gustav Ewers. Dorpat, 1825. 56 S.

мецкому изданию «желая утвердить свое исследование на прочном основании. «Мне показались многие мысли его и виды столь остроумными и поучительными, что я попросил позволения напечатать его сочинение для любителей истории». Среди основных источников данной работы кроме «отделения Несторовой летописи, Шлецерова объяснения оной», критических исследований Эверса, известия арабских писателей о руссах, изданные в 1824 г. с «филологическими примечаниями К.М. Френа». Этот труд интересен не только тем, что Нейман, по существу, является последователем Эверса в анализе и интерпретации источников, уточняя и конкретизируя выводы последнего. В целом сочинение Неймана изобилует ссылками на ранние работы Густава Эверса. Автор указал: «Сколько мне известно вы не стоите уже за хазаров…»[54]. Принимая во внимание дружеские отношения историков, весьма вероятно, что к этому времени Г. Эверс действительно отказался от предположения о хазарских корнях древних руссов. Однако до настоящего времени не известно упоминание об этом ни в последующих сочинениях дерптского историка, ни в материалах периодической печати, ни в его переписке.

О личной жизни Г. Эверса известно крайне мало. Одна из первых биографических статей содержится в «Общем лексиконе писателей и ученых провинций Лифляндии, Эстляндии и Курляндии». В ней сообщается, что Г. Эверс родился 4 июля 1781 г. в семье зажиточных крестьян. Окончив монастырскую школу, он поступил в Геттингенский университет, где усердно изучал теологию, в частности перевел на немецкий язык справочник древней истории догматов копенгагенского епископа Ф. Мюнтера. Внезапно Эверс отходит от занятий теологией и посвящает себя занятиям историей. Его наставниками в деле изучения истории были А. Геерен и А.Л. Шлецер. Бегло освещен период жизни Эверса в Ваймеле, его преподавательская и административная деятельность в Дерпте[55]. Исследователи практически не упоминают о его научных публикациях по древней истории Руси.

В 1814 г. в работе «Предварительные критические исследования для Российской истории» Эверс представил свое понимание проблемы происхождения русского государства: оно являлось результатом внутренней жизни восточных славян, которые еще в доваряжский период образовывали самостоятельные политические объединения, возглавляемые князьями, которые использовали для укрепления своих княжеств наемных воинов-

[54] Там же. С. 3.
[55] Allgemeines Schriftschteller- und Gelerten- lexicon der Provinzenlivland, Estland und Kurland: A-K. J.F. von Recke, T. Beise, K.E. Napiersku. 1827. S. 535-539.

варягов[56]. Кроме того, по верному замечанию российского исследователя В.В. Фомина: «Немец Эверс первым в науке опротестовал точку зрения своего учителя Шлецера»[57] относительно норманнского (скандинавского) происхождения варягов русских летописей и их роль в процессе формирования Древнерусской государственности. Именно в «Критических исследованиях» цельное оформление получила черноморская (хазарская) теория Г. Эверса.

Первые характеристики научных взглядов Эверса были весьма скупыми. Как правило, исследователи отмечали научные изыскания дерптского историка в общем контексте работ о происхождении Древнерусского государства и шире – древней истории Руси. Ориенталист Х.М. Френ акцентировал внимание на введение Эверсом в научный оборот широкого круга арабских источников[58]. Адъюнкт императорской Академии наук Санкт-Петербурга по русской истории А.А. Куник отметил известия о народе Рос, сообщаемые Семеоном Логофетом и многократно цитируемые Эверсом в «Критических исследованиях…»[59]. В предисловии к изданию И.Ф. Круга «Исследования о древней истории России» А.А. Куник констатировал важность работы Эверса для изучения «прошлого России», а также сообщил о многолетней переписке Эвесра и Круга, приводя пространные цитаты из их писем[60].

Известный историк-норманист Круг отрицая хазарскую гипотезу происхождения руси Г. Эверса, указал на несоответствие его перевода Лиутпранду. Крайне неправдоподобным считает Круг и мнение исследователя о «сбивчивом собирательном понятии норманов исторических источниках»[61].

Г. Дидерихс называл Эверса в одном ряду «блестящей плеяды» немецких ученых (Байер, Миллер, Шлецер, Эверс и др.). Положительным моментом исследования Г. Эверса «История руссов», по мнению автора, является стремление изучить «историю культуры»[62].

Внимание научного сообщества не без основания привлекла монография Г. Эверса «Древнейшее русское право в историческом его раскры-

---

[56] Эверс Г. Предварительные критические исследования для Российской истории / Перевод с немецкого. – М., 1826.

57 Фомин В.В. Варяги и варяжская русь: К итогам дискуссии по варяжскому вопросу. – М.: «Русская панорама», 2005. С. 128.

[58] Fraehn Ch.M. Ibn-Foszlan´s und anderer Araber berichte über die Russen älterer Zeit. St.-Petersburg, 1823. S. XXX.

[59] Kunik E.E. Die Berufung der Schwedischen Rodsen durch die Finnen und Slawen. St.-Petersburg, 1845. S. 409.

[60] Krug Ph. Forschungen in der ältesten Geschichte Russland. Teil 1. St.-Petersburg, 1848. S. LXXXVI, XC, XCVII, CXXV-CXXVI, CXLII, CXLIII, CL.

[61] Там же. S. 188, 192, 194-195, 203, 208.

[62] Diederichs H. Zur russischen Geschichtsliteratur. – Riga, 1886. S. 15, 7.

тии»[63]. Уже в 1837 г. Ф. Вахтер указал на тщательное изучение Г. Эверсом юридических памятников древней Руси, в частности Правды Ярослава Мудрого[64]. Относительно работы «Древнейшее русское право» Вахтер заметил, что именно Эверс указал значение Правды Ярослава, – «наиболее важного раздела русской Правды, чем все последующие»[65].

В конце XIX в. Ф. Бинеманн подготовил и опубликовал часть писем К. Ливена к Г. Эверсу[66], тем самым положив начало изданию официальной переписки известного историка-юриста, ректора Дерптского университета.

Научная деятельность Густава Эверса, также как и его биография не получили всестороннего освещения в немецкой исторической литературе XIX в. Отдельные замечания немецких ученых и деятелей Дерптского (ныне Тартусского) университета не представляют полной картины жизни и творчества известного историка-юриста. По верному замечанию В.И. Шевцова, «они не заботятся об анализе научных взглядов… их мало интересует наука»[67]. Несмотря на обширную историографию рассматриваемого вопроса, малоисследованной в немецкой историографии XIX в. является концепция русской истории Г. Эверса, главным образом, начальный период становления Древнерусского государства, родовая теория Густава Эверса. Отдельные работы в рамках данной проблематики освещают его взгляды как антинорманиста, без раскрытия конкретного содержания его концепции формирования государственности у восточных славян, роли и значения в этом процессе варяго-руссов, а также детального опровержения норманской теории.

***Малыгина А.Л.**, председатель студенческого профкома*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
***Горькова Л.В.**, ассистент кафедры общей педагогики*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

ОБРАЗОВАНИЕ В ГОРОДЕ АРЗАМАСЕ XVIII-XIX ВВ.

«Дети арзамасцев были счастливы возможностью приобщиться к грамоте с самого начала XVIII века»,[68] – отмечал краевед А.С. Потехин. Уже в

[63] Ewers G. Das ältesten Recht der Russen in seiner geschichtlichen Entwickelung dargestellt. Dorpat und Hamburg, 1826.
[64] Ewers G. Über die Quelle der Jaroslawischen Prawda // Mitauschen N. Wöch. Untern. 1808. Bd. I. S. 132-135.
[65] Wachter F. Allgemeine Encyklopädie der Wissenschaften und Künste: in alphabetischen Folge. Sector 1. A-G. S. 435-436.
[66] Binemann F. Baltische Monatsschrift. Bd. XLII, Reval, 1895. S. 191-204, 265-280, 422-438.
[67] Шевцов В.И. Указ. соч. С. 41.
[68] Государственный архив Нижегородской области (далее – ГАНО) №2 г. Арзамас. Фонд № Р –

1719 г. была открыта школа Купчиковым по указу Петра Первого, с 1726 по 1732 г. существовала школа, основанная воеводой-стольником, князем Ф. Дябринским, в 1787 г. – малое народное училище[69].

В первой половине XVIII в. город Арзамас относился ко второй части Нижегородской епархии, именуемой приписной к Синодальной области[70]. В исследовании архимандрита Макария[71] «История Нижегородской епархии», говорится об открытии в Арзамасе школы в первой половине XVIII века. Это была «приготовительная школа», учрежденная в 1738 г. стараниями архиепископа Нижегородского и Алатырского Питирима[72]. Обращая раскольников и инородцев в православие Питирим заботился о распространении духовного просвещения, домашнего и общественного, считая их верным средством к утверждению православной веры. Эту школу местный летописец Н.М. Щегольков именовал духовным училищем, основанным Питиримом как одно из 13-ти «приготовительных к семинарскому образованию» в Нижегородское епархии[73]. Учреждением этих школ архиепископ, вероятно, хотел просветить нижегородское духовенство, а через него и саму паству.

В «Действиях Нижегородской Губернской Ученой Архивной Комиссии» (далее – «Действия НГУАК») упоминается под 1798 г. в Арзамасе «об учениках Государственного училища земляного битого строения округ Ардатовской, Лукояновской, Арзамасской, Княгининской»[74].

Народное просвещение в городе Арзамасе успешно развивалось и в XIX в. Открытое в 1808 г. в Арзамасе Уездное училище было следующей ступенью школы вслед за приходским училищем. Реальное училище было преобразовано в 4-х классное городское училище, каким и дошло до Октябрьской Революции[75].

В 1809 г. было основано Крестовоздвиженское (позднее переименованное в Троицкое) приходское училище, в 1810 г. – Софийское (переименованное в Ильинское), которые первое время располагались в здании Магистрата[76].

3271. Оп. № 1. Ед. хр. № 7. Л. 11.

[69] Там же. Л. 12.

[70] Архимандрит Макарий. Памятники церковных древностей. – Нижний Новгород: издательство «Нижегородская ярмарка», 1999. С. 106.

[71] Макарий (Миролюбов) 1817-1894 – архимандрит, впоследствии епископ Нижегородский и Арзамасский, широкообразованный иерарх Русской Православной Церкви, известный своей пастырской и благотворительной деятельностью, талантливый исследователь и описатель церковной старины.

[72] Питирим (ок. 1665 – 1738) – архиепископ Нижегородский и Алатырский.

[73] Щегольков Н. Исторические сведения о городе Арзамасе. – Арзамас: типография Н. Доброхотова, 1911. С. 84.

[74] Действия НГУАК. Т. III. – Н.Новгород, 1848. С. 266-269.

[75] Фонд № Р – 3271. Оп. № 1. Ед. хр. № 7. Л. 13.

[76] Там же. Л. 11.

«Нижегородские епархиальные ведомости» за 1903 г. упоминают об открытии 20 августа 1822 г. приходского училища[77].

Не обойдены были и взрослые арзамасцы, для которых в 1861 г. состоялось открытие Воскресной школы. «Нижегородские епархиальные ведомости» упоминают об этом, относя открытие Воскресной школы ко 2 января 1894. По мнению краеведа А.С. Потехина разные даты открытия школы обусловлены тем, что школа существовала с перерывами[78].

В 1862 г. было открыто Екатерининское женское училище 2-го разряда, позднее переименованное в прогимназию, а в 1901 г. – в полную восьмиклассную гимназию. В 1887 году для училища был приобретен деревянный дом, а в 1901 году было заложено рядом каменное здание, в которое перешли 23 сентября 1902 г[79].

Несмотря на видимые достижения в народном просвещении, следует отметить, что существовал ряд принципиально важных проблем. Ярко свидетельствует об этом статистика в целом по Нижегородской губернии. «Народное образование в Нижегородской губернии, (к которой относились г. Арзамас и Арзамасский уезд – *авт.*) – по мнению А. Селиванова, – до принятия его земством, было в печальном положении: школ было мало (в 1860 г. – 87), и они были в плохом состоянии; учителя получали 20-60 руб., редко 100 руб. в год. Во всех библиотеках начальных училищ было 513 книг. В 1893-1894 учебном году всех земских училищ было в губернии 417; в них училось 18523 мальчика и 4935 девочек. Земство израсходовало на эти училища 147459 руб. Церковно-приходских школ и школ грамоты считалось 506 с 13202 учащимися. Земство дало на них 9877 руб. Уездных училищ в том же году было 4 (547 учащихся), городских по уставу 1872 г. 8 (566 учащихся), городское 2-классное женское училище 1 (72 учащихся), сельских училищ 2-классных 8 (963 учащихся), 1-классных русских 5 (360 учащихся), мордовских 5 (302 учащихся), татарских с классами русского языка 3 (83 учащихся)»[80]. Отдельно отмечает А. Селиванов о существовании женской прогимназии в г. Арзамасе[81].

Однако, картина народного обучения по Нижегородской губернии, в которую в конце XIX в. входили 11 уездов (Нижегородский, Ардатовский, Арзамасский, Балахнинский, Горбатовский, Васильский, Княгиниский, Лукояновский, Макарьевский, Семеновский, Сергачский) выглядела более чем скромно: по переписи 1897 г. В Нижегородской губернии числилось

[77] Там же. Л. 12.
[78] Там же. Л. 13.
[79] Там же. Л. 14.
[80] Селиванов А. Нижегородская губерния / Нижегородский край в слова Брокгауза и Ефрона / Составитель и научный редактор В.В. Ниякий. – Нижний Новгород: издательство «Нижегородская ярмарка», 2000. С. 341.
[81] Там же. С. 342.

1 584 774 жителей (744 467 мужчин и 840 307 женщин), в том числе в городах 143 031 (73 786 мужчин и 69 347 женщин). Грамотных 22,0% (34,4% мужчин, 11,1% женщин), только в городах – 50,3%. П. Неволин, указывая, что г. Арзамас при населении в 10 592 человек, занимает второе место в губернии по численности населения после Нижнего Новгорода, не приводит точных сведений о сфере образования[82].

Значительную роль в деле становления и развития народного просвещения играла благотворительная деятельность. Щедрые пожертвования для целей образования совершали арзамасские купцы-меценаты. Так «Действия НГУАК» за 1848 г. сообщают о постройке каменного здания на средства А.И. Попова, затратившего на это дело весьма не малую по тем временам сумму – 9072 р. 77 к., для открытого в 1808 г. Уездного училища[83].

Образованное в 1870 г. в Арзамасе благотворительное Кирилло-Мефодиевское братство по инициативе сына известного русского историка Н.М. Карамзина А.Н. Карамзина ставило своей задачей, по примеру просветительской деятельности братьев Кирилла и Мефодия, распространение благочестия и образования в городе Арзамасе. Братство существовало исключительно на пожертвования горожан. Открытое 11 мая 1870 г. оно за первый год своего существования собрало по подписке 716 руб. 09½ коп. Большая часть собранных денег шла на оказание помощи обучающимся детям из бедных семей. Им бесплатно раздавались обувь и одежда, назначалось учебное пособие. Кирилло-Мефодиевское благотворительное братство объединяло в своих рядах разных людей. Первым председателем общества был архимандрит Спасского мужского монастыря Макарий, делопроизводителем – священник Крестовоздвиженской церкви Виктор Степанович Никольский, казначеем – купеческий сын Алексей Иванович Николаев[84].

В «Отчете о деятельности Общества по распространению грамотности в Нижегородской губернии с 1/XI 1873 по 1/XI 1874 гг.» упоминается об открытии четвертого приходского училища в городе Арзамасе: «Теперь относительное число начальных городских школ в городе Арзамасе значительно превышает число школ в Нижнем, население которого в 4½ раза больше Арзамаса, и число школ (10) только в 2½ раза (4)»[85].

Это можно объяснить количеством церквей в нашем городе, т.к. народное просвещение вплоть до революции 1917 г. было неотделимо от духовного образования. К 1888 г. из 114 церквей Нижегородской епархии 25

---

[82] Неволин П. Нижегородская губерния / Нижегородский край в слова Брокгауза и Ефрона / Составитель и научный редактор В.В. Ниякий. – Нижний Новгород: издательство «Нижегородская ярмарка», 2000. С. 343.

[83] Фонд № Р – 3271. Оп. № 1. Ед. хр. № 7. Л. 13.

[84] Щегольков Н. Указ. соч. С. 246.

[85] Отчет о деятельности Общества по распространению грамотности в Нижегородской губернии с 1/XI 1873 по 1/XI 1874 гг. // Нижегородские епархиальные ведомости, 1875, №15. С. 304.

находилось в Арзамасе, а по количеству сельских церквей Арзамасский уезд был бесспорным лидером – 122 церкви (к примеру, в Нижегородском уезде – 80)[86].

Арзамасская второклассная церковно-приходская школа была открыта в 1897 г. на улице Советской (в то время – ул. Алексеевской), напротив Алексеевского женского монастыря.

В 1899 году было торжественно открыто здание духовного училища, заложенное 7 августа 1897 г. [87] на улице К. Маркса (тогда – ул. Сальникова), где ныне находится Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара».

Как видно из приведенных выше данных период XVIII-XIX вв. был «золотым веком» арзамасского народного просвещения. Это заложило прочную основу для дальнейшего развития образования в г. Арзамас, который с середины XIX в. и по сегодняшний день является культурным и просветительским центром юга Нижегородской губернии, а сегодня – Нижегородской области.

***Струнов А.И.**, студент 5 курса*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П.Гайдара»

ВОЕННАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ В ГЕРМАНСКОМ ЭПОСЕ «БЕОВУЛЬФ»

«Беовульф»[88] – единственная сохранившаяся поэма «варварских» народов Европы, основной костяк которой сложился до принятия христианства. Единственная дошедшая до наших дней рукопись «Беовульфа», датируемая концом X в., входит в так называемое Коттонское собрание (или Коттоновскую библиотеку) и хранится в Британском музее. О поэме стало известно еще в 1700 году, когда библиотека была передана государству. В 1731 г, рукопись пострадала от пожара. Она не сгорела, но края ее обуглились и стали осыпаться, неизбежно разрушая текст. В 1786-1787 гг. исландец Гримур Джонсон Торкелин, находясь в Англии, сделал два списка с поэмы, один из них - собственноручно. Он же перевел текст на латынь и был первым его издателем в 1815 г. Составление Торкелином списков чрезвычайно важно, так как в то время на краях оригинала рукописи можно было прочесть значительно больше, чем сейчас. Оригинал записан на

[86] Архимандрит Макарий. Указ. соч. С. 695.
[87] Фонд № Р – 3271. Оп. № 1. Ед. хр. № 7. Л. 14.
[88] Beowulf, Dual language edition: Old English text & Modern English translation by Benjamin Slade/ http://www.heorot.dk/beo-intro-rede.html

западно-саксонском диалекте со включением языковых черт иных диалектов, прежде всего англского. В поэме присутствуют элементы нортумбрийскогго, мерсийского, кентского и саксонского диалектов. Наличие разновременных (ранних и более поздних) и разнодиалектных элементов в эпическом тексте объясняется его спецификой. Возникшее задолго до письменной фиксации эпическое произведение существовало в устной традиции в течение нескольких веков, распространяясь по территории всей страны, а иногда и за ее пределами, вбирая в себя черты разных диалектов.[89]

Сюжет эпоса условно можно разделить на три или четыре части: победа над Гренделем, его матерью, другие подвиги и победа над драконом. Беовульф, молодой витязь из народа гаутов, узнав о бедствии, которое обрушилось на короля данов Хигелака, - о нападениях чудовища Гренделя на его дворец Хеорот и о постепенном истреблении им в течение двенадцати лет дружинников короля, отправляется за море, чтобы уничтожить Гренделя, Победив его, он затем убивает в новом единоборстве, на этот раз в подводном жилище, другое чудовище - мать Гренделя, которая пыталась отомстить за смерть сына. Осыпанный наградами и благодарностями, возвращается Беовульф к себе на родину. Здесь он совершает новые подвиги, а впоследствии становится королем гаутов и благополучно правит страной на протяжении пятидесяти лет. По истечении этого срока Беовульф вступает в бой с драконом, который опустошает окрестности, будучи разгневан покушением на охраняемый им древний клад. Беовульфу удается победить и это чудовище, но - ценою собственной жизни. Песнь завершается сценой торжественного сожжения на погребальном костре тела героя и сооружения кургана над его прахом и завоеванным им кладом.[90]

Поэма прославляет языческие, в сущности, добродетели - бесстрашие в бою, верность племени и вождю, беспощадную месть врагам. Мир, описанный в «Беовульфе», исторически достоверен, хотя сам Беовульф не упоминается ни в одном другом источнике. При этом, в эпопеи есть лица исторические (Хротгар, Хротульф, Эормандрик, Оффа, Онгентхеов, Онела, Охтхере, Хенгест, Хигелак и другие), которые упоминаются средневековыми авторами, или подтверждены археологически.[91]

Некоторые эпизоды (спуск героя в морскую пучину, отсечение руки чудовища) перекликаются с легендами разных германских народов. Влияние христианства в «Беовульфе», хотя и поверхностно, но ощутимо. Поэма

[89] Волков А.М. и Волкова З.Н. Беовульф. Англосаксонский эпос. Москва, 2000

[90] Гуревич А.Я. Беовульф/Беовульф. Старшая Эдда. Песнь о Нибулунгах. – М. Художественная литература, 1975.

[91] М. Лущенко. Беовульф: история и легенда/ http://www.russianplanet.ru/filolog/epos/beowulf/sources.htm

может трактоваться как вполне христианская по сути аллегория вселенской борьбы сил добра и зла, жизни и смерти. Неприятели Беовульфа - не люди другого племени, как в большинстве подобных произведений, а кровожадные твари, враги всего рода человеческого. Общий тон поэмы элегический; ближе к концу текста на первый план выступает тема рока, неумолимой судьбы, хотя автору «Беовульфа» чужд беспросветный пессимизм некоторых исландских саг.

Долгое время христианские привнесения было принято объяснять позднейшей обработкой текста при переписывании монахами. Однако не исключено, что и сам поэт чувствовал необходимость согласовать свой рассказ с требованиями нового мировоззрения.

Теперь же можно перейти к анализу данных текста, согласно теме работы. Прежде всего, стоит заметить, что терминов, связанных с войной, примерно около 300 (это разновидности слов война, воин, доспехи, оружие, типы воинов, стражники и др.; глаголы, прилагательные и обстоятельства связанные с этой темой), что в целом составляет не менее десяти процентов всего словаря эпопеи. Это не является странным, так как война была образом жизни германских народов в частности, частью эпохи, а значит, терминов должно быть большое количество, что собственно и показывает эпос.

Для обозначения войны, битвы, сражения, схватки мы находим в тексте такие термины – beado, guð, hild, orlege, sæc(c), geslyht, wig. Эти семь терминов подтверждают высказанную выше мысль. Грабительские набеги, племенные войны, войны ранних государств основой которых явились германские племена – нашло отражение в поэме о «Беовульфе» (стоит помнить, что одни племена могли помогать другим в силу разных причин).

Война явилась основой для другого понятия – «воин». В тексте можно встретить несколько основных терминов для его обозначения – freca, beorn, wiga, rinc. Очень интересным здесь является наличие сложных слов, обе части которых означают одно и то же – wigfreca, guðrinc, guðwiga. Кроме этих понятий со значением воин мы встречаем следующие: beadorinc, cempa, dryhtguma, eorl (воин, вождь), feþecempa (пеший воин, пехотинец), fletwerod (войны в зале, стража, можно перевести как гвардия), hæle, heaðorinc, hildemecg (воин, мечник), hilderinc, hildfreca, oretmecg (то же самое, что и hildemecg), oretta, scealc. На базе двух составляющих – «оружие» и «воин», мы встречаем термины, обозначающие специализации воинов – æscwiga, garwiga, guðbeorn (копьеносец, копейщик); hildemecg, oretmecg, hildfreca, secg, sweordfreca (мечник); sceotend (стрелок, лучник); byrnwiga (латник, воин в доспехах, кольчуге, броне); lindwiga, randwiga, rondhæbbend(e), scyldfreca, scyldwiga (щитоносец, воин со щитом).

Немало важный момент – это наличие в тексте поэмы понятия «стража». К сожалению, мы не можем проверить достоверность всех понятий

этой категории, но вероятно, что стража различного рода существовала, и по тексту можно понять, что это действительно так. Стража (по тексту далее стражник) разделялась на несколько типов – стражник корабля (batweard), личный стражник, телохранитель (ferhweard), стражник казны или золота (goldweard), стражник сокровищ (hordweard), стражник порта (hyðweard), стражник побережья или чьей-то земли (landweard), защитник или личный стражник (mundbora, weard), стражник зала короля и вождя (seleweard, вероятно аналог fletwerod).

Для того чтобы обозначить молодого, юного воина в «Беовульфе» используется понятие magorinc.

Безусловно, даже в то время один был в поле не воин, поэтому постоянно действовали хотя бы небольшие отряды – feþa, wigheap, eorlweorod (стража или отряд вождя, дружина). Как в более позднее время существовали отряды тяжеловооруженных рыцарей, точно так же в тексте мы встречаем отряд латников – irenþreat. Но отряд слабо действующая боевая единица без командира – herewisa, который командует отрядами наравне с вождями, а так же командует войском – here.

На основании уже этого небольшого пласта терминов можно сделать вывод, что военное дело прекрасно развивалось на протяжении веков. Война составляла целый пласт слов в словаре народов. Мы уже увидели, сколько понятий носят значение «война» и «воин». Кроме этого есть не просто обозначения класса воинов, но и их специализации. Но не нужно забывать, что воин пользуется не одним оружием. Как римские солдаты были вооружены пилумами, гладиусами, щитами, доспехами (кожаная или металлическая кираса, кольчуга, пластинчатый доспех, шлем), точно так же и в других государствах в разное время у каждого воина был свой набор вооружения, но именно излюбленное оружие определяло специализацию или наоборот (в профессиональных армиях); то же самое следует говорить и об англосаксонских воинах, где каждый воин владел несколькими видами оружия.

Теперь следует перейти к вооружению. Уже с древних времен определились такие виды наступательного и защитного вооружения как мечи, копья, луки, щиты, доспехи, шлемы, и различные другие специфические для разных народов (мечи-серпы у древних египтян, молоты древних германцев и средневековой Европы, булавы европейских воинов, длинные копья гоплитов и др.).

Самым первым оружием после дубин появились копья, поэтому начнем с них. В «Беовульфе» можно встретить несколько разных названий: æsc, æscholt (обожженный кол или деревянное копье), bongar (с художественным оттенком: опасное копье) daroð (копье, дротик), eoferspreot (охотничье копье), gar, garholt, mægenwudu (огромное копье), sceft (дротик),

wælsteng (боевое копье, дротик), wiggar (боевое копье).[92] Как мы видим тут почти целый арсенал. Текст «Беовульфа» показывает, что существовало несколько типов копий – в среднем около 3, а именно дротик, копье, и большое копье (как у гоплитов или у германских племен на рубеже тысячелетий). Эта классификация почти не изменилась со времен Тацита и Цезаря: «…у германцев есть кроме фрамей и длинные копья (ingentis, enormis, praelongas), не имевших аналогов у римской армии. Такие копья необходимо было держать обеими руками, и воины становились более уязвимы, так как не имели щита, а зачастую и брони (Tac., Ann., II, 21). Но в эту простую схему не входят lancea и brevis telum: для первых не известны размеры и точное их использование, а для вторых неясно отличие от framea (это только дротики, или же копья меньшие фрамей). Но фрагмент: «пешие, кроме того, мечут дротики, которых у каждого несколько» (Tac., Germ., 6), может навести на мысль, что у них был отдельный тип копий (дротиков) именно для дальнего боя. Получается, что brevis telum можно выделить в отдельный вид копий».[93]

Мечи были распространены не меньше чем копья. Перечислим понятия, которыми обозначаются мечи и их составные части: beadoleoma (боевой меч), beadomece (боевой меч), brogdenmæl (меч с плетеным узором), brond (меч, клинок, лезвие меча), ealdsweord (древний, старый меч, реликвия), guðbil, guðsweord, hildebil, hildemece, wigbil (боевой меч), hæftmece (меч с рукояткой), heoru, mece (меч, клинок), maðþumsweord (меч из клада), seax (короткий меч, кинжал), secg, sweord (меч), wællseax (боевой нож). По тексту мы получаем два типа режущего оружия – боевые кинжалы саксы (и их разновидности), и собственно мечи. Кроме этого, в северной Европе были распространены мечи с узорами, которые получали особым методом ковки, что нашло отражение и в тексте (brogdenmæl).[94] Мечи передавались по наследству, многие имели имена (в тексте – Hrunting, Incgelaf, Nægling).

Мечи и копья – это два основных и распространенных типа оружия того времени, но не единственные. В тексте упоминаются молоты (hamer) и луки (flan, flanboga, herestræl, stræl), которые имелись у англосаксов, но в большом количестве не существовали.[95]

Защитное вооружение в тексте так же сильно отражено, как и насту-

---

[92] Симпсон Жаклин. Викинги. Быт, религия, культура. «Центрполиграф», 2005

[93] Струнов А.И. Вооружение и военное дело древних германцев на рубеже тысячелетий (1 в. до н.э. – 1 в. н.э.)/Вестник НСО исторического факультета АГПИ им. А.П. Гайдара. Выпуск 7 – Арзамас: АГПИ, 2011

[94] Марк Гаррисон. Экипировка тэна/ Англосаксонский тэн/ http://britanniae.ru/reconstr/asthegnes/asthegnes_text4.htm

[95] Там же; Симпсон Жаклин. Викинги. Быт, религия, культура. «Центрполиграф», 2005; Вендален Бехайм. Энциклопедия оружия (Руководство по оружиеведению. Оружейное дело в его историческом развитии от начала средних веков до конца XVIII в.). Санкт-Петербург, 1995

пательное оружие. Щиты – типичное защитное средство, которое постоянно применялось в отличие от кольчуг и доспехов, представлены следующими понятиями: bord (щит, небольшой щит), bordrand, rond, scyld (щит), bordwudu (деревянный щит), hildebord, hildebord, wigbord (боевой щит), sidrand (широкий щит). «Беовульф» опять фактически повторяет античных авторов в вооружении германцев: «…у германцев явно был не один тип щитов: rotunda (круглый) scuta (Tac., Germ., 44), inmensa (огромный) scuta (Tac., Ann., II, 14), и просто scuta».[96]

В «Беовульфе» мы встречаем много понятий обозначающие доспехи и кольчуги. Кольчуги носили далеко не все. Сохранилась лишь одна кольчуга этого времени. Хоть мы и имеем скудные сведения о ношении кольчуг (за исключением литературных памятников), но даже в более позднее время на разных фресках и настенных росписях были изображены воины в кольчугах.[97] Отсутствие сохранившихся кольчуг возможно связано с тем, что от кольчуги или доспеха как раз ничего и не должно было остаться по прошествии такого количества времени. Но вернемся к тексту, и отметим, какие же термины обозначают их: beadohrægl, beaduscrud (боевые одежды, одеяния, кольчуга), breostnet, guðbyrne, heaðobyrne, herenet, herepad (латы), byrne, hringnet, leoðosyrce (кольчуга, латы), fyrdhom, hrægl, irenbyrne (броня, доспехи, латы, панцирь), heresyrce (боевые одежды, кольчуга), herewæd, hildesceorp, hioroserce, licsyrce (боевые одежды, броня, доспехи, латы, панцирь), syrce (кольчужная рубаха), searonet (броня, доспехи, латы, панцирь, кольчуга, кольчужная сетка). Вряд ли такое количество понятий было использовано для вымышленного вооружения, иначе бы в тексте мы натолкнулись на художественные элементы связанные, с названием доспехов.

Такой же редкостью, как и доспехи, кольчугами во второй половине I тысячелетия были шлемы (впрочем и в первой половине, большая доля германского оружия было трофеями римских легионеров). В тексте мы встречаем несколько упоминаний о них, а именно beadogrima (боевая маска, шлем), guðhelm, wigheafola (боевой шлем), heafodbeorg (шлем), heregrima (боевая маска).[98] Под боевой маской, очевидно, в данном случае следует понимать прототип забрала, что в принципе было характерно для этого времени, но использовалось не на каждом шлеме и вошедший в оборот в более позднее время (примерно в XIII веке).[99]

---

[96] Струнов А.И. Вооружение и военное дело древних германцев на рубеже тысячелетий (1 в. до н.э. – 1 в. н.э.)/Вестник НСО исторического факультета АГПИ им. А.П. Гайдара. Выпуск 7 – Арзамас: АГПИ, 2011

[97] Марк Гаррисон. Экипировка тэна / Англосаксонский тэн / http://britanniae.ru/reconstr/asthegnes/asthegnes_text4.htm

[98] Там же.

[99] Вендален Бехайм. Энциклопедия оружия (Руководство по оружиеведению. Оружейное дело в его историческом развитии от начала средних веков до конца XVIII в.). Санкт-Петербург, 1995

Помимо защитного и наступательного вооружения в тексте мы встречаем термины обозначающие экипировку и оружие вообще (hildewæpen, searo, wiggetawa), трофеи (sigewæpen), а также боевые или военные механизмы (fyrdhrægl, fyrdsearo, guðsearo, guðgewæde, heaðoreaf, searo).

«Беовульф» дает большой пласт военной терминологии, относящийся к раннему средневековью. Здесь есть и основные понятия (воин, война, оружие, доспех), и специализированные (типы оружия, войск, стражи и прочее). Следует отметить её частичное соответствие терминологии античных авторов. О значительной эволюции вооружения по сравнению с данными античных авторов говорить нельзя. Важно отметить наличие в тексте специализации воинов, связанной с типом вооружения. Важно и то, что «Беовульф» является свидетелем реальных лиц и мест, упоминаемых в тексте и перекликающимися со средневековыми авторами и археологическими находками.

Раздел 3.2

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: филология

Горбачева К.В.
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»

ДИАЛЕКТ *КОКНИ* В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Реальностью конца XX столетия стала глобализация, которая в настоящее время представляет собой ведущую тенденцию мирового развития. В научной литературе представлено много определений глобализации.[1]

Это феномен, который мы наблюдаем в последнее время на всех уровнях жизни человека, – от привязанности к итальянской пище до американизмов в языке. Глобализацию можно охарактеризовать как «возрастание роли внешних факторов (экономических, социальных и культурных) в воспроизводстве всех стран-участниц этого процесса, формирование единого мирового рынка (рынков) без национальных барьеров и создание единых юридических условий для деятельности всех стран. Другими словами, «глобализация» – это стремление к всемирному могуществу, к мировому господству, приведение к «единому эталону или стандарту», т.е. принятие возможности зарождения в недалеком будущем качественно нового человека и глобальной формы сообщества – мегаобщества, мегакультуры, живущей в условиях лингвистической глобализации, т.е. владеющей мегаязыком. [2]

Для подобной неоднозначности в понимании глобализации имеются причины методологического и идеологического свойства.

Часть авторов считают процессы глобализации стихийными и неизбежными, другие – направленными, третьи предполагают сочетание обеих тенденций. Среди ученых у глобализации есть свои сторонники, считающие глобализацию явлением почти исключительно позитивным, а также критики и скептики.

---

[1] Федосеева Н.Н. Глобализация как общенаучный феномен // Международное публичное и частное право. 2009. № 1. 2. *Давид Р., Жоффре-Спинози К.* Основные правовые системы современности. М., 1997. С. 9.

[2] Кравченко А.И. Культурология: Учеб. пособ. - 3-е изд. М.: Академический проект, 2001. 230 с.

В свое время известный французский ученый Рене Давид писал: «Мир стал един. Мы не можем отгородиться от людей, которые живут в других государствах, других частях земного шара… необходимо международное взаимодействие».[2] В настоящее время эти слова актуальны как никогда в силу событий, происходящих в современном мире.

Общепризнанно, что ведущую роль в обеспечении коммуникации в условиях глобализации играет английский язык. Он является наиболее широко распространенным международным языком в области экономики, науки, информационных технологий. Число говорящих на английском языке как иностранном или втором языке превышает число носителей английского языка, родившихся и/или выросших в англоязычных странах.[3]

Английский язык является официальным языком во многих специализированных сферах деятельности. В индустрии развлечений (кино, музыка и др.) английский язык также занимает ведущее место. Не будет преувеличением сказать, что английский язык является самым влиятельным языком в глобализующемся мире. В этой связи закономерен интерес современной науки к проблемам его статуса и тенденций развития.

Исследователи всячески доказывают эффективность и престижность английского языка в различных областях: наука, технология, медицина, авиадиспетчерская и навигационная службы, бизнес, торговля, культура, спорт. Как положительная черта подчёркивается мультинациональная функциональность английского языка: если японец общается по-английски с жителем Сингапура, то англо-американская культура при этом отсутствует как таковая, т. е. нет никакого «колонизирующего английского»; при этом он успешно выступает в роли языка межэтнического общения. Английский язык ассоциируется с возможностью профессионального роста и символизирует движение вверх по социальной лестнице. Реальность такова, что доля людей, знающих английский язык и занятых в экономике современного типа, бизнесе, науке, образовании, медицине, сфере услуг, туризме, СМИ, политике, растёт и неизбежно будет продолжать расти.

Неоднозначное положение английского языка на современной мировой арене рассматривается в коллективной работе «Грани глобализации». В. Д. Кувалдин пишет о рождении «общества второго порядка», «мега общества», главной характеристикой которого является наднациональность. «Рождающееся мега общество требует общемирового языка, современной латыни. Пока единственным претендентом на эту роль выступает английский язык. Он становится универсальным языком международного общения… Шестьдесят девять процентов жителей Европейского Союза согласны с утверждением, что в Союзе все должны уметь говорить на языке Шекспира.

[3] Лалетина А.О «Английский язык в глобализующемся мире: определение предмета и перспектив изучения», с 73

Опираясь на мощь породившей его атлантической цивилизации, мировой английский закрепляет ее в различных областях».[4] При том, что английский является средством межнационального общения, активно оспаривается тот факт, что английский язык становится национально нейтральным при кросс-культурной коммуникации и что распространение английского языка является естественным и рациональным процессом в объединяющемся мире. Для этого есть основания. Во-первых, невозможно нейтрализовать ни один язык, поскольку он национально специфичен на всех своих уровнях. Во-вторых, имеет место направленное распространение глобальных ценностей от центра к периферии;

С другой стороны, имеет место резко отрицательная оценка современных тенденций по поводу глобального распространения английского языка и воинственная обеспокоенность по поводу связанной с этим угрозы этнокультурному и этноязыковому многообразию мира. С учётом проблемы разграничения языков и диалектов численность языков на Земле колеблется от 10 до 15 тысяч. С конца XVIв. до начала XX в., по некоторым данным, исчезло около половины из использовавшихся языков. Некоторые прогнозы на XXI столетие предполагают переход в категорию мёртвых или умирающих около 90% из ныне используемых на Земле языков.[5] Кроме того, транснациональный характер, приобретаемый английским языком, приводит к неоднозначным и противоречивым изменениям в нём самом. Как указывает В. Б. Кувалдин, «появляются мутанты, сильно отличающиеся от классического английского Оксфорда и Кембриджа… Рядом с «глобальным английским» существуют и плодятся различные национальные версии (диалекты) этого языка. Трудно сказать, что образуется в результате взаимодействия «королевского», «американского», «глобального» и других разновидностей английского языка, но, несомненно, рождается что-то новое».[6] Попадая в чужеродную среду неаутентичного пользования, английский язык неизбежно претерпевает влияние местного языка, с одной стороны, и попадает в водоворот различных социальных, профессиональных, культурных воздействий – с другой стороны. В результате получается не английский язык как таковой, а некая его разновидность. Языковая глобализация уже рассматривается как масштабный процесс, охвативший Бразилию, Сербию, Германию, Россию, Сингапур. Появляются такие явления, как Denglish(смесь английского с немецким в Германии), Singlish(смесь англий-

[4] Кравченко А.И. Культурология: Учеб. пособ. - 3-е изд. М.: Академический проект, 2001. 230 с.

[5] Федосеева Н.Н. Глобализация как общенаучный феномен // Международное публичное и частное право. 2009. № 1. 2. *Давид Р., Жоффре-Спинози К.* Основные правовые системы современности. М., 1997. С. 9.

[6] Кравченко А.И. Культурология: Учеб. пособ. - 3-е изд. М.: Академический проект, 2001. 230 с.

ского с китайским в Сингапуре), Russish (русская версия английского языка) и проч.[7]

Английский язык не однороден и внутри самого себя, о чем свидетельствуют его социальные и территориальные диалекты.

Наиболее интересен для исследования такой диалект Англии, как *кокни*.

Он появился в XVI веке в лондонском Ист-Энде (большой промышленный район к востоку от Лондона). Своим происхождением диалект обязан морякам и военным, проходившим через лондонские доки, цыганам, прибывшим сюда в 1500-х годах, а также выходцам из Ирландии, представителям еврейской общины и всем национальным меньшинствам, составлявшим население Ист-Энда.

Кроме того, считается, что в середине XIX века этот сленг был тайным способом общения уличных торговцев, занимавшихся противозаконной деятельностью, и что такой вид устного общения развился в сложный и зачастую совсем непонятный язык.

Основной особенностью диалекта *кокни* является рифмованность. Для общения используется код, заменяющий обычное слово целой или сокращенной формой хорошо известной фразы, которая рифмуется с этим словом.

«Истинный *кокни* — это житель Лондона, родившийся в пределах слышимости звона колоколов церкви Сент-Мэри-ле-Боу, немного странный и с хорошим чувством юмора».[8]

Longman Dictionary of contemporary English дает немного иное определение термина *кокни*: «человек из рабочего класса северной части Лондона».

В толковом словаре иностранных слов *кокни* - «пренебрежительное, насмешливое прозвище уроженца Лондона из средних и низших слоев населения».[9]

Язык *кокни* очень тяжело понять непосвящённым. Всё дело в том, что большинство *кокни* были бедняками и часто попадали в тюрьмы для бедных. Как и *феня* в России, сленг *кокни* был создан, чтобы тюремщики не понимали смысла бесед заключённых. Часто в среде истинных носителей *кокни* одно из слов в измененной фразе вообще опускалось, что делало сленг еще более трудным для восприятия.

Именно благодаря такой "родословной" к рифмованному сленгу *кокни* всегда относились с пренебрежением, а фраза "говорит как *кокни*" стала

[7] Солонино А. Материалы предоставлены проектом Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор». с 17
[8] Oxford Guide to British and American Culture. Seven Edition, 2005. Oxford University Press
[9] Толковый словарь иностранных слов. Москва, издательство «Русский язык», 2000)

синонимом безграмотности речи.

Для диалекта *кокни* характерно особое произношение, неправильность речи, а также рифмованный сленг. Некоторые англоязычные актёры для комического эффекта используют в своей речи фальшивый акцент, похожий на *кокни*, который довольно часто называют "мокни" (mockney).

Слово на языке *кокни* - это всегда рифмованная фраза из двух слов, причём большинство слов составляются прямо на ходу: *fisherman's daughter* и *son and daughter* могут значить одно и то же. Главное правила создания слов сленга *кокни* - второе слово в паре звучит почти идентично зашифрованному: например, "*frog and toad*" значит "*road*". В некоторых случаях, когда пары хорошо известны, второе слово можно и опустить: *I was walking along the frog*.

Butcher's Hook = Butcher's Look *(взгляд)* **-** Here! Take a Butcher's at this! *Эй! Посмотри-ка на это!*

Boracic Lint = Boracic= Skint *(нищий, совсем без денег)* - You couldn't lend me five pounds, could you? I'm completely Boracic. *Ты не мог бы одолжить мне пять фунтов? У меня совсем нет денег.* [10]

Barnet Fair = Hair (Волосы) My Barnet (Fair) is so long, I'll have to go to the hairdresser's and get it cut. - Мои волосы такие длинные, мне придется пойти к парикмахеру и подрезать их.

Whistle and Flute = Suit (Костюм) How do you like my new Whistle? - Как тебе нравится мой новый костюм? (Также можно сказать "**Piccolo and Flute**"). [11]

Типичные фонетические особенности речи *кокни* таковы:

1.Пропуск звука [h]. Например, «not 'alf» вместо «not half».

2.Произношение звука [θ] как [f] (например, «faas'nd» вместо «thousand») и [ð] как (v) (например, «bover» вместо «bother»).

3.Превращение [aʊ] в [æ], например, «down» произносится как [dæn].

4.Использование рифмованного сленга. Например, «feet» — «plates of meat», вместо «head» — «loaf of bread»; иногда такие словосочетания сокращаются, образуя новое слово: «loaf» вместо «loaf of bread».

5.Использование гортанной смычки_вместо 't' между гласными или сонантами (если второй из них не ударный): bottle = «бо'л». [12]

Все исследователи отмечают живость и картинность *кокни*. Его грамматика пошла еще дальше по пути смешения и потери флексий: так называемые сильные глаголы в *кокни* звучат как слабые, напр. I seed (вместо I saw, I have seen) - я увидел; прилагательные, не изменяя формы, приобретают значение наречия, например, I'm awful tired (вместо литературого

[10] http://rapidsteps.com/en/ru/topic/513/Cockney+rhyming+slang
[11] Джеймс Гэвин Источник: Журнал "Обучение за рубежом" - №4 апрель 2000
[12] http://ru.wikipedia.org

awfully) - я страшно устал.[13]

Еще одна из характерных грамматических особенностей *кокни* – это двойное отрицание.

Несомненно, что фраза «*I will not tell nothing to nobody»* построена грамматически некорректно.

Но, не смотря на это, двойное отрицание в английском языке все же присутствует. Но имеет особенность применения.[14]

Двойное отрицание характерно для большинства диалектов, но этимологически считается, что это явление возникло в *кокни*. Однако на данный момент оно получило настолько широкое распространение, что мы можем смело говорить о его поистине универсальном характере.

Так что, во время разговора от собеседника вполне можно услышать *«I ain't got nothing»*.

Еще одной яркой особенностью *кокни* является употребление *ain't* в качестве универсальной отрицательной формы.

При всех своих "несимпатичных" фонетических и грамматических особенностях, *кокни* оказался невероятно живуч. Он вышел далеко за пределы Ист-Энда и сегодня от любого лондонца можно услышать что-нибудь вроде **Use your loaf** (loaf of bread=head) или Have you got any **cuts**? (cuts and scratches=matches). Новые реалии и имена мгновенно "входят в язык": в нем поселились **Captain Cook** (look) и **Oliver Twist** (fist), **Boris Karloff** (cough) и **Jekyll and Hyde** (pride), **Vivien Lee** или **Bruce Lee** (key), a lager с одинаковым успехом называют **Mick Jagger и Forsyte Saga**. Ясно, что сочиняют это люди, не чуждые культуре. А самое загадочное то, что все понимают друг друга.[15]

И, хотя злые языки утверждают, что рифмованный сленг *кокни* уже давно мертв и остался лишь в славной памяти лондонцев, это, конечно, не так. На сегодняшний день сленг *кокни* развивается как никогда, его можно услышать на телевидении, увидеть в рекламе и в интернете.

Среди примеров самых известных рифм, которые уже вошли даже в канонический Оксфордский словарь, это "**apples and pears**" (for 'stairs') или **"RoseLee"**(for'tea').

Две основные модели рифм - это "что-то и что-то" либо же имя какой-то знаменитости, как например здесь Роуз Ли, американская звезда бурлеска.

Рифмы кокни можно найти во многих фильмах и сериалах, например, в

[13] Солонино А. Материалы предоставлены проектом Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор». с 17

[14] Адяева Н. Л. Структурные особенности грамматического просторечия в английском языке с. 15

[15] Бараш Ольга Журнал "Обучение за рубежом" №11 2002

"EastEnders", "Italian Job", "Карты, деньги, два ствола" и так далее.

Нашла своё отражение в рифмах кокни и британская кухня. Например "**sausage and mash**" - это cash, "**bacon and eggs**" - это legs, а "**mince pies**" - это eyes.

Вот некоторые прочно укоренившиеся в повседневной речи выражения, которые можно услышать в любой части Великобритании:

- "Let's have a butchers at that magazine" (butcher's hook = look)
- "I haven't heard a dicky bird about it" (dickie bird = word)
- "Use your loaf and think next time" (loaf of bread = head)

Процесс глобализации очевиден. Также очевидны и его плюсы, и его весьма явные минусы. Однако перспективы этого процесса вызывают споры. Одни считают, что господству США нет внешних препятствий, а это означает, что английский язык со временем станет «вторым родным языком» (а затем, возможно, и первым), если не для всего человечества (это вряд ли реально), то для его наиболее культурной и социально активной части. Другие ставят реальность таких перспектив под сомнение.

Безусловно, приобретение английским языком роли мирового лидера нельзя рассматривать однозначно. *Положительная сторона* данного процесса очевидна: всеобщее владение английским языком обеспечивает естественную человеческую потребность взаимопонимания «в мировом масштабе»; то, о чём давно мечтали, начинает осуществляться. Кроме того, могут быть ситуации, когда именно английский язык оказывается наиболее нейтральным, менее отягощенным сопутствующими факторами.

Однако распространение так называемого «второго родного языка» нарушает другую естественную человеческую потребность – потребность идентичности, то есть стремление во всех ситуациях пользоваться своим родным языком, освоенным в раннем детстве.

Людям принудительно приходится учить чужой язык, а не все люди равно способны к сознательному изучению языков (причем эта способность мало коррелирует с другими человеческими способностями). А навязывание английского языка добавляет проблемы, которых не было в случае таких международных языков, как латынь или эсперанто.[16] Английский язык – материнский язык для многих людей, которые оказываются при глобализации в более выгодном положении: им дополнительно не надо учить какой-либо язык (недаром из развитых стран мира в США меньше всего интересуются иностранными языками).

Что же ждёт английский язык в этом веке? Имеет ли место распад английского языка на множество производных форм? Или же проявляется

[16] Лалетина А.О «Английский язык в глобализующемся мире: определение предмета и перспектив изучения», с 73.

тенденция к его стандартизации, унификации и упорядочиванию в связи с его употреблением для нужд международного общения? Можно лишь прогнозировать возможные тенденции развития английского языка, но одно можно сказать наверняка: в будущем статус английского языка будет претерпевать изменения, динамично и непредсказуемо реагируя на потребности коммуникации мирового сообщества.

Осуществится ли таким образом мечта о всемирном языке, пока можно лишь гадать.

***Квартников П.В.**, студент*
ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина»
*Научный руководитель: доктор филологических наук, профессор **Воронова О.Е.***

ИСТОКИ СТАНОВЛЕНИЯ ПРАВОСЛАВНОГО МИРОСОЗЕРЦАНИЯ В ТВОРЧЕСТВА Я.П. ПОЛОНСКОГО

Выбор темы данного исследования обусловлен тем, что творчество выдающегося русского поэта Я.П.Полонского – уроженца Рязанской земли – нуждается в новых, современных подходах к изучению концептуальных основ мировоззрения и поэтической картины мира замечательного художника слова. Проведённый нами анализ изученности данной проблемы показал, что наиболее крупные работы обобщающего характера созданы давно, на рубеже 1950-60-х годов (Орлов П.А. Я.П.Полонский. Рязань, 1961). Что касается исследований последнего времени, то они не носят специального характера, а включают творчество поэта либо в ряд других литературных имён (А.Григорьев, А.Фет), либо в контекст широко понимаемой концептуальной парадигмы (Романенко С.А. Кавказский миф в русском романтизме и его эволюция в творчестве Я.Полонского. Дис. … канд. филол. Наук. Томск, 2006).

При этом анализ упомянутых источников демонстрирует тематику, далёкую от интересующей нас проблемы, которую мы определяем как процесс становления православного миросозерцания в творчестве Я.Полонского и факторы, его обусловившие. Обращение к работам наших предшественников показало, что исследователи до сих пор не уделяли внимание некоторым ценным источникам, характеризующим ранний этап формирования личности Я.Полонского, связанный с периодом его обучения в первой мужской гимназии города Рязани.

Нам удалось выявить такой редкий историко-культурный источник,

как: «Историческая записка Рязанской первой мужской гимназии (1804-1904)». Она издана в 1904 году Рязанской учёной архивной комиссией и возглавлявшим её известным рязанским историком С.Д.Яхонтовым. Именно в этой книге, спустя шесть лет после смерти Я.П.Полонского, впервые были опубликованы его воспоминания «Школьные годы», не вошедшие в наиболее полное современное собрание его сочинений [3]. Обращение к этим мемуарам показало, что ещё в годы обучения в гимназии начали формироваться представления будущего поэта о святости, о грехе, о духовных началах жизни: «Помнится мне, иногда по вечерам я забирался в угол… и, спрятавшись от всех, начинал молиться» [5; 233].

Другим важным источником нашего исследования стало знакомство с учебным планом гимназии. Выяснилось, что в нём значительное внимание уделялось циклу духовных дисциплин, которые вели талантливые педагоги. Я.Полонский вспоминает, что Пространный катехизис Филарета преподавал старший священник церкви «Николы Дворянского», отец Стефан. Характеризуя священника, поэт особенно отмечает, что «прихожане не только любили его, но и гордились им» [5; 247]. Как удалось выяснить из исторической записки, будущий поэт интересовался традициями церковного пения. К молитве, к служению Господу тяготела душа Я.П.Полонского, он обращался с «неотступной просьбой» [5; 260] к регенту гимназического хора, дабы допустили его к пению на клиросе.

Наставники начинающего поэта с самых юных лет прочувствовали его тонкий Божий дар и литературный талант. Наиболее ярко поэтическое призвание было осознано самим Я.Полонским и его гимназическим окружением в крайне важный для жизни всего губернского центра момент, связанный с приездом в 1837 году наследника престола (будущего императора Александра II) в сопровождении его наставника - великого русского поэта В.А.Жуковского: «Директор позвал меня и поручил мне написать приветственные стихи…на голос «Боже, Царя храни» [5; 260] - вспоминал позднее Я.Полонский. За эти поэтические строфы наследник престола наградил юношу ценным подарком, а В.А.Жуковский благословил его на поэтическую стезю. О первом общественном признании его поэтического дара свидетельствует также факт получения Я.Полонским печатной проповеди от Архиепископа Евгения с дарственной надписью.

Вся выявленная нами совокупность факторов свидетельствует о том, что основы глубокой православной веры, интерес к христианской тематике были заложены в сознание Я.Полонского ещё в гимназические годы. Именно здесь – исток его будущих творческих достижений в художественном осмыслении вечных ценностей христианской культуры.

В 1940 году Я.Полонский пишет одно из первых известных нам стихотворений - «Любил я тихий свет лампады золотой…» [Полонский:

http://www.wco.ru], в котором отражен период раннего детства лирического героя. В нём воссоздано каноническое изображение ангела-хранителя «В бледно-серебряном сидел он одеянье…». С нашей точки зрения, стихотворение имеет духовно-автобиографическую основу, о чём свидетельствует собственное признание поэта в том, что он с детских лет «мечтал добиться святости и, быть может, в глубине души своей носил уже смутный облик того ангела» [3; 377 Т.2].

Как заметил известный религиозный мыслитель И.А.Ильин, «корни художественного искусства заложены в той глубине человеческой души, где проносятся веяния Божьего присутствия» [Ильин: http://lib.ru]. Проведённый нами анализ формирования православных истоков духовного мировоззрения Я.П.Полонского показал глубокую обоснованность этого суждения замечательного русского философа.

ЛИТЕРАТУРА

1.Ильин И.А. Кризис Безбожия//http://lib.ru/FILOSOF/ILIN/krizis.txt
2.Полонский Я.П. «Любил я тихий свет лампады золотой…»//
http://www.wco.ru/biblio/books/cent19/Main.htm
3.Полонский Я.П. Соч.: В 2-х т. Стихотворения; Поэмы. М., 1986. Т.1.
4.Полонский Я.П. Соч.: В 2-х т. Признания Сергея Чаплыгина; Женитьба Атуева; Воспоминания. М., 1986. Т. 2.
5.Полонский Я.П. Школьные годы. Начало грамотности и гимназия// Историческая записка Рязанской первой мужской гимназии. 1804 – 1904. Рязань, 1904. С. 231-266.

Кофанов С.
г. Мичуринск

ОСОБЕННОСТИ ХРОНОТОПА В НЕОБИБЛЕЙСКИХ ПОЭМАХ С.А. ЕСЕНИНА И МАЛЕНЬКОЙ ПОЭМЕ «СОРОКОУСТ»

Сегодня вашему вниманию мне бы хотелось представить свою работу «Особенности хронотопа в необиблейских поэмах С.А. Есенина и маленькой поэме «Сорокоуст».

Время и пространство - определяющие параметры существования мира и основополагающие формы человеческого опыта. Эти универсальные понятия в каждой культуре взаимосвязаны и образуют своего рода *модель мира*, сетку координат, при посредстве которых люди воспринимают действительность и строят в сознании образ мира. Моделью мира, сложившейся в данном обществе, человек руководствуется в своем поведении. С помощью составляющих ее категорий отбирает импульсы и впечатления, идущие от внешнего мира, и преобразует их в данные своего внутреннего опыта.

Временные и пространственные реалии, запечатляемые в литературе,

представляют собой некое единство, которое вслед за М. М. Бахтиным принято называть хронотопом (от др.-гр. chronos - время и topos - место, пространство, в дословном переводе – «время-пространство»). «Хронотоп, - утверждал Бахтин, - определяет художественное единство литературного произведения в его отношении к реальной действительности»[2]. Хотя собственно художественно-смысловые моменты не поддаются одним только пространственно-временным определениям, уяснение их смысла обязательно происходит через посредство хронотопа.

На рубеже XIX-XX веков писатели особенно интенсивно используют специальные, необычные средства пространственно-временной организации как особый, осознанный художественный прием. Начинается своего рода игра со временем и пространством. Ее смысл «состоит в том, чтобы, сопоставляя разные времена и пространства, выявить как характеристические свойства «здесь» и «теперь», так и общие, универсальные законы бытия, осмыслить мир в его единстве»[6]. Примечательно, что такое стремление к мировоззренческим синтезам, предельное внимание к проблемам бытия и вопросу о месте в нем человека стали характерными особенностями не только поэзии, прозы и русской философской мысли начала XX столетия. Эти тенденции, наряду с другими, о которых речь пойдет далее, нашли свое выражение во всех культурных процессах рубежа веков, или эпохи Серебряного века русской культуры.

Подобного рода сопряжение пространственно-временных форм проявилось, в частности, и в творчестве Сергея Есенина. Пожалуй, ни у одного поэта XX века так драматично не складывались отношения со временем и пространством, как у него. Стараясь оставаться в стороне от политической жизни, он все равно оказывался в центре закулисных игр. После гибели Есенина, его творчество неофициально оказалось под запретом, было по сути уничтожено и предано забвению пространство его жизни. Но его лирика, существуя в особых времени и пространстве, оказалась не подвластна никаким политическим и идеологическим вторжениям. Представляется, что одна из главных тайн Есенина заключается в умении владеть тем надмирным, что мы называем Бытие и Вечность.

Цель настоящей рабоы - анализ художественного времени и пространства в их единстве и противоречивости, в их притяжениях и отталкиваниях в необиблейских поэмах Есенина. Конечно, авторитетные литературоведы – О.Е. Воронова, Н.И. Шубникова-Гусева, и др. - так или иначе затрагивали в своих трудах вопрос о специфике времени и пространства есенинского наследия. Однако это делалось ими, как правило, в рамках статей и монографий, посвященных поэтике, жизни и творчеству Есенина. Специальные исследования по интересующей нас проблеме отсутствуют, опубликованные разрозненные факты и наблюдения нуждаются в обобщении.

Кроме того, учитывая возросший в последнее время в гуманитарных науках интерес к ментальной и духовной истории общества, а также стремление к интеграции знания и методов истории, лингвистики, психологии, социологии и т. д., представляется значимым и своевременным заново обратиться к осмыслению хронотопа Есенина, рассмотреть его в контексте общей культурно-исторической ситуации Серебряного века. При таком подходе литературное "время-пространство" обнаруживает не только связи личной биографии поэта с историей, но и раскрывает сам исторический тип мировосприятия, в нашем случае - мировосприятия, присущего новой творческой интеллигенции конца XIX - начала XX века. Созданная именно этой небольшой группой поэтов и философов, художников и композиторов культура русского духовного ренессанса (термин употребляется в качестве синонима понятию Серебряный век), по сути, представляла собой своеобразную модель, мыслимую ими одним из возможных вариантов развития общества. В статье будет предпринята попытка соединения литературоведческого и историко-культурологического анализа.

Начавшийся в России на рубеже XIX-XX веков подобный мощный ментальный сдвиг затронул самые потаенные уголки человеческого сознания. Взоры творческой элиты - людей, наиболее восприимчивых к такого рода переменам и первыми откликающихся на них, - по-новому устремились к постижению сути человеческого бытия. Смена ценностных ориентиров вносит коррективы в сферу взаимоотношений человека и Бога. Причем начавшееся в это время возрождение религиозности носило отнюдь не догматическую окраску - оно проявилось эстетически, зазвучав в произведениях искусства темами Бога, Жизни и Смерти. Философ Ф. А. Степун подчеркивал, что единство взглядов деятелей «русского духовного ренессанса» «держалось борьбой за свободу личности и свободу творчества, за новую, если и не подлинно христианскую, то все же, так сказать, духоверческую культуру»[9].

Одним словом, преображенный идейный мир, входивший в культурную жизнь России, усилил тягу к иррациональным началам и создал новое образное поле, насыщенное «не видимыми, а мыслимыми духовными категориями»6. За счет этого «происходит усложнение художественных форм в сторону большей обобщенности, повышения смысловой емкости, концентрированности, интеграционности, генерализации, укрупнения всех свойств художественного образа, рождающего новое качество искусства XX века»[1] - ***философичность***. Но, подобно театру, эпосу, разнообразным жанрам прозы, сама философия оказалась пропитанной возобладавшим тогда над всем в искусстве лиризмом. К концу XIX века начавшаяся в третье его десятилетие эпоха прозы, в соответствии с закономерной периодичностью литературного процесса, сменяется менее продолжительным периодом гос-

подства поэзии. Ибо только философии и лирике оказалось под силу разгадать порывы метафизического в человеке той поры.

Внесение иррационализма в художество объясняет отход на рубеже веков от традиционной сюжетно-повествовательной логики, обеспечивающей последовательный ход высказывания и повествования. Искусству становятся нечуждыми «невнятщина, затемненность, загадочность»[1], что объясняет усиление в культуре общего фона знаковой насыщенности. Последнее также отвечало, с одной стороны, сознательным эстетическим установкам деятелей Серебряного века, поскольку знаки и символы размывали границы однозначной семантики любого культурного текста и предполагали активное соучастие читателя (зрителя) в его восприятии, требовали самостоятельного домысливания.

С другой стороны, обращение к языку знаков и символов явилось показателем возвращения в культуру мифологического мышления. Художников привлекала свойственная традиционным культурам мифологическая концепция мира, целостное и гармоничное его восприятие. Сквозной мотив эпохи порубежья - мотив смерти старого и возможности рождения обновленного мира - претворил космогонию мифа собственно в авторское творчество. Обращение к семантике мифа, его переживание предполагают выход из времени хронологического, возвращают ко времени мифическому, исходному, сакральному, задающему соответствующее пространство, заряженное особой энергией. Время и пространство мифа актуализируют легендарные события, которые приближают к началу начал, когда события «произошли впервые». Сознание оставляет мир обыденности и перемещается в мир преображенный. «Возвращение индивидуума к своим истокам понимается как возможность обновления и возрождения его существования»[6]. Поэтому «время и пространство в произведениях искусства рубежа веков обычно теряют свою определенность, конкретность, приобретая универсальность; сюжетность сменяется эмоциональным содержанием. Художник, формулируя действительность наступающего века, творит новый миф... Художественный вымысел становится своеобразной легендой о жизни, способом постижения ее скрытых основ и законов»[1].

Итак, кардинальная перестройка личностного самосознания на рубеже XIX-XX веков и сопутствующая ей смена ценностной парадигмы породили новую культуру. Ее характерными чертами стали: углубление вопроса о смыслах бытия; сквозные философичность и лиризм; усиление религиозного, но при этом не догматического чувства; обострение эстетического начала, высокая знаковая насыщенность и жизнетворчество как вариант особого авторского мифотворчества. Эти обозначенные в общем тенденции эпохи дают возможность глубже понять своеобразие хронотопа лирики С.А. Есенина: он не является только индивидуальной особенностью его поэтиче-

ского склада, во многом обусловлен всей культурной ситуацией времени.

Для экспозиции лирического «я» Есенина с самого начала значимо измерение временное и пространственное. В его поэмах необиблейского цикла время пульсирует, лишь в своей связи с историческим контекстом, однако временной аспект всего цикла говорит нам о том, что размытость временного поля служит для создания времени мифологического. Временная перспектива служит фоном почти всех поэм данного цикла, однако она лишь подчеркивает хронологию, последовательность событий не конкретизируя факты.

Новую выразительность обретает в лирике Есенина циклическое время. Его «второе пришествие» не есть революция на небе – оно лишь, констатирует смену одной веры другой, причем новая вера эволюционирует на основе старой отрекаясь от страданий и боли. В нем отразились и мистические верования, и мифологические воззрения. Развивая эту мифологическую схему или отталкиваясь от нее, Есенин создает индивидуальные образы времен года, исполненные психологического смысла. Устойчивая семантическая система выстраивается Есениным в необиблейских поэмах, в которой утро - это время пробуждения и начало нового дня; день – время труда, раздумий; вечер – время тревожное, предвещающее ночь, тьму; ночь – время покаяния, время, когда силы тьмы сильнее – на рубеже веков также попадает под влияние новой тенденции к индивидуализации эмоционально-психологического смысла времени суток. Например, ночь у Есенина становится временем напряженных раздумий и тревоги: «О Боже, Боже, Ты ль Качаешь землю в снах?», «Укачай мою душу На пальцах ног своих!», «Нынче луну с воды Лошади выпили», «…сумерки дразнятся И всыпают вам в толстые задницы Окровавленный веник зари». Как видим от поэмы к поэме прямая или косвенная характеристики темного времени суток, от успокаивающей, раздумчиво-убаюкивающей переходит до тревожной, практически панической.

Время в поэмах Есенина обладает величием и незыблемостью основ мироздания. Люди всегда будут бояться темноты и радоваться свету, поэтому временной фон носит бытийный характер.

Другое качество времени в необиблейских поэмах Есенина – его двуплановость, а именно, временная соотнесенность нынешнего и грядущего. Данная бинарная оппозиция реализуется на фоне реальных событий российской истории 1917-1920гг. Через субъективное восприятие автор рисует нам свое миропонимание, он знакомит нас с миром потаенным. Действительность — в философии осуществленная реальность во всей своей совокупности — реальность не только вещей, но и овеществленных идей, целей, идеалов, общественных институтов, общепринятого знания. В отличие от реальности, действительность включает в себе также все идеальное, которое при-

няло вещественный, материальный характер в виде различных продуктов человеческой деятельности — мира техники, общепринятого знания, морали, государства, права. Понятие «действительности» противоположно не понятиям «иллюзия», «фантазия», которые также могут быть осуществлены, а понятию «возможность». В Есенинских необиблейских поэмах нет места иллюзорности времени. Все возможное может стать действительным. В диалектическом материализме действительность — объективная реальность как конкретно развитая совокупность природных и общественно-исторических явлений; всё существующее с необходимостью как результат закономерного развития природы, общества и духовной культуры в её объективном значении.

Пространство у Есенина – имажинистски первоначально заполняется ничего не значащими на первый взгляд вещами, реализующимся в едином образе. Место действия всего необиблейского цикла – это колоссальное пространство, располагающееся как бы на трех временных уровнях: Русь уходящая, Русь преходящая и Русь надмирная. Казалось бы это пространство ограничено рамками библейского мифа: «Здравствуй Русь моя, начертательница третьего завета…». С первых же строк особая психологическая наполненность пространственных координат, задающаяся через обстановку и детали, выводит стихи в бесконечное пространство мира и мифа.

Восприняв от поэзии Серебряного века искусство словесного символа, Есенин приспособил его к выражению собственных, простых и земных переживаний, устремленных в космос. Пафос его стихов рождается из того, что каждое явление внешнего мира возбуждает в поэте мускульно-осязательное ощущение пространства, его измерений и отношений. Впечатления локализуются в пространстве и времени. Кажется, что Есенин притрагивается к ним, осязает и взвешивает их. Зная их природу, он воздвигает устойчивые архитектонические композиции. Психологические состояния, чувства и настроения оформляются им пространственно, движения души реализуются в царстве зримых, осязаемых форм. На всем протяжении поэм необиблейского цикла Пространство неоднородно, оно, как уже было сказано выше, выступает на трех подуровнях: временном, вечном и реальном.

Как видно, художественное время и пространство изначально становятся у Сергея Есенина знаковыми категориями и предметами рефлексии, философскими лейтмотивами поэм. Поэт преодолевает смысловую замкнутость отдельных стихотворений, свойственную поэзии до начала XX века: авторское мифотворчество Есенина проявляется в создании своеобразного «времени-пространства». При этом мифоэпические установки Есенина отличаются тем, что многоплановость его образов опирается на выверенную веками, устоявшуюся исконно русскую символику отраженную в «Ключах Марии».

Уже с первых поэм необиблейского цикла сцепление «нечаянных деталей», четко врезанных в тексты, создает особые пространства. Среди них выделяется «Иорданская голубица» и «Инония, синтезируемая на фоне общемирового, библейского пространства георафия третьего завета обширна.

Из всех своих современников Есенин в наибольшей степени оказалась причастна той таинственной «лермонтовской» прапамяти, которая из земной юдоли уводит в «никуда; и возвращает в жизнь «ниоткуда». Чем дальше отлетает пережитое, тем горше ощущение бытийной опустошенности". Тайной поэтического бытия стала запредельность. Тайной этого, земного, бытия - эволюционность. Так Сергей Есенин вышел к Бытию и Вечности.

В своей монографии О.Е. Воронова приходит к выводу о том, что «с точки зрения своей мифогенетической и образной структуры, художественное пространство есенинской поэзии, на наш взгляд, в большей степени соответствует общенациональной духовной традиции и ее главным ментально укорененным архетипам… лежащим у основания мифа о «голубой Руси». Следовательно, поэзия Есенина соотнесена с действительностью и во временном и в пространственном плане» [3, с.88].

Синтетичность пространства необиблейского цикла подчеркивает глубину происходящих событий. Есенин планомерно строит этот миф от предзнаменований до глубокого анализа произошедших изменений. Апокалиптичность картины происходящего обусловлено революционными событиями 1917-1921 годов. Реализуя данный миф в образе, С.А.Есенин оперирует различными литературно-выразительными средствами располагая их на разных пространственных уровнях. Особенно ярко это видно в метафоризации звуковой наполненности маленьких поэм. В воздухе витает медь, всепоглощающая сила огня:

Вострубят божьи клики
Огнем и бурей труб,
И облак желтоклыкий
Прокусит млечный пуп.

«Октоих», август 1917г.

Из надмирного миф плавно перекочевывает в реальность. И стихия не считаясь с обыденным укладом начинает, подобно сумасшедшему скульптору лепить образ восставшего народа, образ его страны, его дома. В мире где все протестует против старых порядков нет гармонии и поэтому у Есенина четко подмечена самоотреченность церкви от народа:

Лай колоколов над Русью грозный –
Это плачут стены Кремля.

«Инония», январь 1918

Приписывая своему лирическому «я» роль демиурга Есенин не про-

тивопоставляет себя всеобщей революционной стихии, а наоборот берет роль правокатора перемен. Именно поэтому над Русью слышен не благовест – а лай. Есенину кажется: Бог отвернулся от России, подвергнув столь жестоким испытаниям. Отсюда и вся богоборческая риторика этого миницикла. Реальность никак не сходится с тем извечным идеалом крестьянской, справедливой, духовно богатой Руси.

Полифонизм апокалипсиса явственно слышен и в маленькой поэме С.А.Есенина «Сорокоуст». Его интонации пронизывают именно то пространство, которое еще совсем недавно было охвачено огнем революции. Здесь уже мы слышим не предупредение «вострубят божьи клики» и констатацию факта «Лай колоколов над Русью слышится», в «Сорокоусте» звучит тревога и смятение. Мир преобразился, но результаты оказались иными, отличными от мечтаемых:

Трубит, трубит погибельный рог!
Как же быть, как же быть теперь нам
На измызганных ляжках дорог?

«Сорокоуст», август 1920

Размежевание пространственных уровней в поэмах не говорит о их жанровой неоднородности, а подчеркивает эклектичность нового мира. Выделим из поэм самый земной и в то же время самый метафорически наполненный образ данного миницикла – образ кобылицы, коня. Если рассматривать данный образ сквозь призму «Ключей Марии» - мы увидим символ стремления в неведомое пространство, стремления к Истине. Неслучайно упоминания, обращения и даже целые эпизоды поэм тождественно равны или подобны образу небесной кобылицы.

Мир былинный, исходный, патриархальный гибнет под натиском новой неведомой силы, глашатаем которой провозглашает себя, якобы, Есенин. В поэме «Пришествие» мы находим лишь косвенное присутствие данного образа, однако неслучайно автор выбирает из множества возможных вариантов описания стихии метафорическую конструкцию «ржанье бури». Откуда эти звуки, почему именно ржанье? Возможно потому что подобно гоголевской птице-тройке Русь-матушка проносится в вихре смут и революций начала XX века. На всем пространстве от библейского Назарета и Содома до синегубого Урала, Волги и Каспия мы видим страдания и ожидание великих потрясений, ведь «Древняя тень Маврикии Родственна нашим холмам…» Отсюда и мольба и просьба о защите:

Уйми ты ржанье бури
И топ громов уйми!

«Пришествие», 1917г.

Революция в период 1917 года видится Есенину как нечто обновляющее окружающий мир. Он видит в ней ту силу, у которой можно про-

сить защиту.

Светлый гость в колымаге к вам
Едет.
По тучам бежит
Кобылица.

Революця – это еще «светлый гость», но неведомый. И снова над Русью появляется образ кобылицы, Светлый гость небогат, поэтому он в колымаге, однако на его стороне выступают силы природы – ведь:

Шлея на кобыле –
Синь.
Бубенцы на шлее –
Звезды.

«Преображение», 1917

Спустя пару лет уже после написание «Инонии», когда многие поняли необратимость грядущих перемен и увидели истинное лицо гражданской войны, мнение Есенина относительно исторической роли той кобылицы несколько меняется:

Взвихренной конницей рвется
К новому берегу мир.

«Небесный барабанщик», 1919

В данной поэме не только разрушается то патриархальное представление о Руси-тройке, а уже появляется новый более жестокий, более мощный образ Небесной конницы, воинствующей и безкомпромисной. Образ России-кобылицы несущейся по нивам истории бесспорно пространственно обусловлен, и движение от старого к новом. Отводя себе роль демиурга Есенин стремится не ко всеподчинению, а лишь к умиротворению окружающего мира. И уже в следующей поэме данного цикла он бросает в разбушевавшийся мир:

Славь, мой стих кто ревет и бесится,
Кто хоронит тоску в плече,
Лошадиную морду месяц
Схватить за узду лучей.

«Пантократор», 1919

Все более убеждаясь что старая Россия уходит в прошлое Есенин делает выводы и эти выводы отнюдь не окончательные. Он не верит что обманулся сам и обманул других, каждый стих его поэм искренен. Однако, на светлого гостя затмила реальность и теперь небесная конница выглядит нетакой уж всесильной. Сила стихия сметает все на своем пути, но есть еще и иная сверхсила, действующая далеко не во благо простого мужика. Вестниками этой темной силы, одурманившей светлого гостя появляются в поэме кобыльи корабли:

Если волк на звезду завыл,
Значит, небо тучами изглоданно.
Рваные животы кобыл,
Черные паруса воронов.
…….
Поле, поле кого ты зовешь?
Или снится мне сон веселый –
Синей конницей скачет рожь,
Обгоняя леса и села?

«Кобыльи корабли», сентябрь 1919

Многие исследователи, относя «Сорокоуст» к маленьким поэмам С.А.Есенина, не относят его к необиблейским поэмам, однако, по моему мнению именно она является финальным аккордом есенинского мифотворчества. К моменту написания «Сорокоуста» отношение Есенина к событиям 1917-1919гг. окончательно оформились. Перед нами уже не надмирная борьба за душу родного края, а реальное противостояние живой, стихийной силы красногривого жеребенка с железной волей скверного некогда светлого гостя... Отвечая на вопросы «Кобыльих кораблей» кого зовет русское поле, он предоставляет глубокое размышление о судьбе Руси изначальной, многоукладной, где было место светлому и темному, грубо-вульгарному и глубокодуховному. Старые вопросы преобретают несколько иную трактовку при взгляде с позиций 1920 года. Сравнивая железного гостя с паравозом, он как бы сравнивает и корректирует свои взгляды:

Видели ли вы,
Как бежит по степям,
В туманах озерных кроясь,
Железной ноздрей храпя,
На лапах чугунных поезд?

А за ним
По большой траве,
Как на празднике отчаянных гонок,
Тонкие ноги закидывая к голове,
Скачет красногривый жеребенок?

«Сорокоуст», август 1920

Эти вопросы не говорят о шансах на будущее и о грядущих путях патриархальной Руси, они лишь утверждают что и паравоз, и жеребенок – наследник той небесной кобылицы, и движутся они параллельно. Стихийный порыв Жеребенка слабее железной силы паровоза, поэтому он и отстает.

Мы видим, что на протяжении всего интересующего нас периода

творчества Есенин выстраивал хронотоп как некую обобщающую образную категорию, оформив основные его постулаты в «Ключах Марии». Будучи порождением и отражением менявшегося на рубеже веков видения мира, он обрел у него новые грани и смыслы, стал сквозной нитью бытия. В необиблейских поэмах нет единого времени, как нет единого пространства, но противопоставление старого и нового, изменение единого хронотопа, исторического хронотопа силой образа несет в себе глубокое композиционное решение проблемы историосообразности творчества и бытия. В лирике Есенина это проявилось в создании художественной реальности посредством образов пространства и времени, наполненных психологическим содержанием; в переосмыслении прежних мифологических схем на уровне авторского мифотворчества; в тяготении ко всеобщему пространству Космоса (как божественному творению) и к большому эпическому времени. К этому всеобщему пространству и к этому большому времени Есенин приходит, преодолевая замкнутость определенного места и определенного времени действия, что, на наш взгляд, четко усматривается в его необиблейских поэмах и маленькой поэме «Сорокоуст».

ЛИТЕРАТУРА

1. Акелькина, Е. А. В поисках цельности духа, Бога и вечности (Пути развития русской философской прозы конца XIX века) / Омский гос. ун-т. Омск.- 1998.

2. Бахтин, М. М. Формы времени и хронотопа в романе: Очерки по исторической поэтике // М. М. Бахтин. Эпос и роман. СПб., Азбука, 2000.- С. 176.

3. Воронова, О.Е. Сергей Есенин и русская духовная культура: Научное издание [Текст] / О.Е. Воронова. - Рязань: Узорочье, 2002. – 520 с.

4. Воронова, О.Е. Мировоззренческие аспекты творческой эволюции Есенина и их отражение в «Есенинской энциклопедии» // Есенинская энциклопедия: Концепция. Проблемы. Перспективы Материалы Международной научной конференции, посвященной 111-летию со дня рождения С.А. Есенина [Текст] / О.Е. Воронова – Рязань: «Пресса», 2006. – 496 с.

5. Воскресенская, М. А. Символизм как мировидение Серебряного века: Социокультурные факторы формирования общественного сознания российской культурной элиты рубежа X1X-XX веков. Томск, Изд-во Томского ун-та, 2003. - С. 83.

6. Есин, А. Б. Время и пространство // Введение в литературоведение: Литературное произведение: основные понятия и термины. М., 1999.- С. 58.

7. Гурвич, И. Указ. соч. С. 155-156.

8. Сарабьянов Д. В. Русская живопись XIX века среди европейских школ. М., Сов. художник, 1980. С. 173.

9. Степун, Ф. А. Россия накануне 1914 года // Вопросы философии, 1992.- № 9.- С. 91.

10. http://feb-web.ru/feb/esenin/default.asp.

Раздел 4

ПЕДАГОГИКА

***Багина О. А.**, преподаватель*
ИРО Кировской области
Научный руководитель: Заслуженный работник высшей школы РФ,
*д.п.н., профессор **Зайкин М.И.***

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ – АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В современное время продолжается стандартизация российского образования. Образовательные стандарты выступают как важнейший нормативный правовой акт Российской Федерации, устанавливающий систему норм и правил, обязательных для исполнения в любом образовательном учреждении, реализующем основные образовательные программы [7].

В 2004 году утвержден Федеральный компонент государственного стандарта общего образования – стандарт первого поколения. В 2009 году утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (ФГОС НОО) и введен в действие с 2010 года – стандарт второго поколения. Стандартизация продолжается и на следующих ступенях образования.

В основных положениях ФГОС НОО выделены требования к результатам освоения основной образовательной программы: личностным, метапредметным, предметным. Разработана программа формирования универсальных учебных действий, отражающая личностные и метапредметные результаты (А.Г. Асмолов и др.). В составе универсальных учебных действий выделены личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные действия. Как отмечает О.А. Карабанова, синонимами понятия «универсальные учебные действия» являются понятия «общеучебные умения и навыки, способы деятельности», «надпредметные умения и навыки» и др. В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить как совокупность способов действия учащегося (а

также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса [5, с. 27]. Еще Я.А. Коменский обращал внимание на общеучебные умения и навыки. Л.С. Выготский отмечал, что «не так важно научить известному количеству знания, как воспитать умение приобретать эти знания и пользоваться ими» [2]. Задачу «учить школьников учиться» рассматривали В.А. Сухомлинский, М.М. Поташник, Ю.К. Бабанский, И.Я. Лернер. В 70-е годы прошлого столетия начинают разрабатываться подходы системного осмысления общеучебных умений и навыков, появляться различные варианты программ формирования и развития данных умений (Н.А. Лошкарева, В.Ф. Паламарчук, А.В. Усова, Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина, Д.В. Татьянченко, С.Г. Воровщиков и др.) [1]. Авторами разных программ предлагались различные классификации данных умений и навыков, чаще всего включающие организационные (управленческие), интеллектуальные (логические, познавательные), информационные умения и навыки. Не выделялись отдельно коммуникативные умения и навыки, но подразумевались в составе одной из групп (например, в информационных), а также не были отражены те, которые сейчас называем личностные универсальные учебные действия. В стандарте 2004 года была включена рубрика «Общие учебные умения, навыки и способы деятельности» (Э.Д. Днепров и др.) [12], однако, отмечают разработчики нового стандарта, сохранилась «знаниевая» парадигма образования, планируемые результаты по данной рубрике в требованиях к уровню знаний, умений и навыков отражены незначительно. В отличие от стандартов первого поколения, в новом стандарте зафиксировано, что сформированность универсальных учебных действий у обучающихся на ступени начального общего образования должна быть определена на этапе завершения обучения в начальной школе [13].

Нас интересуют коммуникативные универсальные учебные действия. Причины: с одной стороны, возрастает уровень требований к коммуникационному взаимодействию и толерантности членов поликультурного общества, с другой стороны, данные психолого-педагогических исследований свидетельствуют о низком уровне коммуникативной компетентности, который находит отражение в увеличении количества детей с высокой социальной и межличностной тревожностью. А также Президент РФ Д. Медведев в одном из своих выступлений отмечает несформированность коммуникации между государственными структурами, тем самым акцентирует внимание на важности данного аспекта развития общества.

Охарактеризуем понятия, связанные с предметом нашего интереса.

В контексте концепции универсальных учебных действий коммуникация рассматривается не узко прагматически как обмен информацией, на-

пример учебной, а в своем полноценном значении.

Коммуникация – смысловой аспект общения и социального взаимодействия [5, с. 117]. Коммуникация обслуживает совместную деятельность людей и предполагает не только обмен информацией, но и достижение некой общности – установление контактов, кооперацию (организацию и осуществление общей деятельности), а также процессы межличностного восприятия, включая понимание партнера.

В обучении происходит коммуникативная деятельность – деятельность общения между двумя субъектами главного дидактического отношения – учителем как субъектом преподавания и учениками как коллективным субъектом учения [3].

Коммуникативная деятельность – взаимодействие двух (и более) людей, направленное на согласование и объединение их усилий с целью налаживания отношений и достижения общего результата (М.И. Лисина, 1986). Общение – взаимодействие двух или более людей с целью установления и поддержания межличностных отношений, достижения общего результата совместной деятельности; один из важнейших факторов психического и социального развития ребёнка [9]. Здесь мы рассматриваем ту точку зрения, при которой данные понятия имеют одинаковое содержание.

Коммуникативная деятельность в жизни осуществляется в разных формах (индивидуальной, групповой, коллективной) [3], в обучении моделируются эти формы, создаются условия для организации коммуникативной деятельности, что способствует формированию коммуникативной компетентности.

Коммуникативная компетентность (лат. *competens* – надлежащий, способный) – умение ставить и решать определенные типы коммуникативных задач: определять цели коммуникации, оценивать ситуацию, учитывать намерения и способы коммуникации партнера (партнеров), выбирать адекватные стратегии коммуникации, быть готовым к осмысленному изменению собственного речевого поведения (Петровская Л.А., 1982).

Поскольку коммуникативная компетентность имеет исключительно многогранный характер, необходимо выделение основного состава коммуникативных и речевых действий, т. е. тех действий, которые имеют наиболее общее значение с точки зрения достижения целей образования, обозначенных в новом стандарте.

Коммуникативные действия обеспечивают социальную компетентность и учет позиции других людей, партнеров по общению или деятельности; умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблем; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми.

К коммуникативным действиям относятся:

• планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками – определение цели, функций участников, способов взаимодействия;

• постановка вопросов – инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;

• разрешение конфликтов – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

• управление поведением партнера – контроль, коррекция, оценка его действий;

• умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка [5, с. 30-31].

Коммуникативные действия можно разделить (с неизбежной долей условности, поскольку они исключительно тесно связаны между собой) на три группы в соответствии с тремя основными аспектами коммуникативной деятельности: коммуникацией как взаимодействием, коммуникацией как сотрудничеством и коммуникацией как условием интериоризации [5, с. 119].

Коммуникация как взаимодействие. Первая группа – коммуникативные действия, направленные на учет позиции собеседника либо партнера по деятельности (интеллектуальный аспект коммуникации). Взаимодействие является одной из базисных философских, онтологических категорий. Это феномен связи, воздействия, перехода, развития разных объектов под влиянием взаимного действия друг на друга, на другие объекты. Любое явление, объект, состояние может быть понято (познано) только в связи и отношении с другими, ибо все в мире взаимосвязано и взаимообусловлено. Взаимодействие, предполагая действие друг на друга как минимум двух объектов, в то же время означает, что каждый из них также находится во взаимном действии с другими [4]. Например, обучение протекает во взаимодействии преподавания и учения [3].

К концу начальной школы дети становятся способными понимать возможность разных оснований (у разных людей) для оценки одного и того же предмета, приближаются к пониманию относительности оценок или выборов, совершаемых людьми, начинают лучше понимать мысли, чувства, стремления и желания окружающих, их внутренний мир в целом [5, с. 119-120]. По словам Л.С. Выготского, «ребенок прежде научается понимать других и только потом по этому же образцу научается понимать себя» [2]. Названные характеристики служат показателями нормативно-возрастной формы развития коммуникативного компонента универсальных учебных действий в начальной школе.

Коммуникация как кооперация. Вторую большую группу коммуникативных универсальных учебных действий образуют действия, направленные на кооперацию, сотрудничество. Кооперация (лат. *cooperatio* – сотрудничество) – форма организации труда, при которой определённое количество людей совместно участвует в одном или в разных, но связанных между собой процессах труда [8]. Сотрудничество – совместная деятельность педагога с учениками, их родителями, общественностью, осуществляемая при ведущей роли педагога и направленная на решение учебно-воспитательных задач [8]. Содержательным ядром этой группы коммуникативных действий является согласование усилий по достижению общей цели, организации и осуществлению совместной деятельности, а необходимой предпосылкой для этого служит ориентация на партнера по деятельности. Естественно, что в условиях специально организуемого учебного сотрудничества формирование коммуникативных действий происходит более интенсивно (т.е. в более ранние сроки), с более высокими показателями и в более широком спектре. Концепция учебного сотрудничества предполагает, что большая часть обучения строится как групповое, и именно совместная деятельность обучающего и обучаемых обеспечивает усвоение обобщенных способов решения задач. Главными показателями нормативно-возрастной формы развития коммуникативного компонента универсальных учебных действий в начальной школе можно считать умение договариваться, находить общее решение практической задачи (приходить к компромиссному решению) даже в неоднозначных и спорных обстоятельствах (конфликт интересов); умение не просто высказывать, но и аргументировать свое предложение, умение и убеждать, и уступать; способность сохранять доброжелательное отношение друг к другу в ситуации спора и противоречия интересов, умение с помощью вопросов выяснять недостающую информацию; способность брать на себя инициативу в организации совместного действия, а также осуществлять взаимный контроль и взаимную помощь по ходу выполнения задания [5, с. 121].

Коммуникация как условие интериоризации. Третью большую группу коммуникативных универсальных учебных действий образуют коммуникативно-речевые действия, служащие средством передачи информации другим людям и становления рефлексии. Общение рассматривается в качестве одного из основных условий развития ребенка (особенно развития речи и мышления) практически на всех этапах онтогенеза. Его роль в психическом развитии ребенка определяется тем, что благодаря своей знаковой (вербальной) природе оно изначально генетически связано с обобщением (мышлением) [5, с. 123-124]. По мнению Л.С. Выготского, «всякая функция человеческой психики первоначально складывается как внешняя, социальная форма общения между людьми, как трудовая или иная деятельность, и лишь

затем, в результате интериоризации, становится компонентом психики человека» [2].

Интериоризация (франц. *interiorisation* – переход извне внутрь, от лат. *interior* – внутренний), формирование внутренних структур человеческой психики посредством усвоения внешней социальной деятельности. Первоначально развёрнутое материальное действие в процессе интериоризации обобщается, сокращается и на заключительной её стадии (в умственном плане) приобретает характер психического процесса. Стадии интериоризации прослежены в работах, посвящённых умственным действиям (в частности, теория поэтапного формирования умственных действий П.Я. Гальперина) [8].

Необходима организация совместной деятельности учащихся, которая создаст контекст, необходимый для совершенствования способности речевого отображения (описания, объяснения) учеником содержания совершаемых действий в форме речевых значений с целью ориентировки (планирование, контроль, оценка) предметно-практической или иной деятельности, – прежде всего в форме громкой социализированной речи. Именно такие речевые действия создают возможность для процесса интериоризации, т. е. усвоения соответствующих действий, а также для развития у учащихся рефлексии предметного содержания и условий деятельности [5, с. 124].

В силу максимально обобщённой формы коммуникативных универсальных учебных действий осуществляется взаимосвязь с другими универсальными учебными действиями. Происхождение личностных, познавательных и регулятивных действий определяется развитием коммуникации и общения ребенка с социальным (учитель) и близким (родители) взрослым и сверстниками. Из общения и сорегуляции вырастает способность ребенка регулировать свою деятельность. Из ситуативно-познавательного и внеситуативно-познавательного общения формируются познавательные действия ребенка (М.И. Лисина) [5, с. 31-32].

Именно поэтому особое внимание в концепции развития универсальных учебных действий уделяется становлению коммуникативных универсальных учебных действий. Разработчики новых образовательных стандартов считают эту сторону развития одной из приоритетных, а не факультативных задач школьного образования. Анализ документов по ФГОС подтверждает данный факт. Например, при рассмотрении планируемых результатов освоения основной образовательной программы начального общего образования (личностных, метапредметных и предметных) выявляем, что 25% результатов, достижение которых обязательно, содержат коммуникативную направленность. Среди задач и направлений развития системы образования называется готовность к сотрудничеству с другими людьми, до-

верие к другим людям, коллективизм. Ценностные ориентиры начального образования – формирование психологических условий развития общения, кооперации, сотрудничества. В общей парадигме современного образования отражается ведущая роль сотрудничества. Учение выступает как сотрудничество – совместная работа учителя и учеников. Эффективность сотрудничества ученика с учителем в развивающем обучении выявлена Л.С. Выготским. Наиболее значительный вклад в создание модели обучения, основанного на учебном сотрудничестве учеников, принадлежит Д.Б. Эльконину и В.В. Давыдову, а также их последователям: В.В. Рубцову [10] и Г.А. Цукерман и др. [14]. В данных исследованиях показана возможность практической организации эффективных форм сотрудничества учеников начальной и основной школы, а также отражено позитивное влияние опыта сотрудничества на развитие общения и речи.

В связи с введением нового образовательного стандарта, в котором зафиксировано обязательное формирование коммуникативной компетентности выпускников, современные ученые уделяют значительное внимание данному вопросу. Например, О.А. Карабанова обращает внимание на то, что «прогрессивные образовательные технологии как раз и замешаны на идеях диалогического равноправного сотрудничества, признания и пестования Личности ребёнка. Лишь диалог, сотрудничество, содействие и сотворчество всех участников образовательного процесса могут обеспечить успех модернизации образования»[6].

По мнению, Е.И. Саниной, актуально применение диалогических методов, важен диалог: нет ответа – нет диалога – знания не применяются [11].

Н.А. Шкуричева, рассматривая совместную деятельность младших школьников, выделяет функции данной деятельности для развития коммуникативной компетентности: развивающая, воспитательная, диагностическая, интегративная, коррекционная. А также называет критерии эффективности развития коммуникативной компетентности [15].

Следовательно, в научной и практической среде усилено внимание к «новому пространству учебного сотрудничества» [6].

Подводя итоги, используем прием Л.С. Выготского – «уподобление кругу» [2]: в обучении осуществляется социальная деятельность (овладение социальным опытом) [3], организуется коллективная деятельность (групповая деятельность), формируется коммуникативная деятельность (составляющие её коммуникативные универсальные действия), развивается коммуникативная компетентность, которая способствует социальной адаптации, социализации личности, осуществлению социальной деятельности (установление межличностных отношений, осуществление взаимодействия, сотрудничества в социуме) на новом для личности уровне. Как отмечают современные исследователи, «образование – институт социализации лично-

сти» [5, с. 25].

Все это придает особую актуальность задаче формирования в начальной школе коммуникативных универсальных учебных действий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воровщиков, С.Г. и др. Как эффективно развивать логическое мышление младших школьников: Управленческий и методический аспекты. – М.: 5 за знания, 2008. – 288 с.

2. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. – М.: – ПЕДАГОГИКА-ПРЕСС, 1999. – 536 с.

3. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики. Учеб. пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразоват. школ и в качестве учеб. пособия по спец-курсу для студентов пед. ин-тов / Под ред. М.Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982. – 319 с.

4. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. Изд. Второе, доп., испр. и перераб. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 384 с.

5. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.

6. Карабанова, О.А. Индивидуальные траектории развития в фокусе внимания // Бюллетень «Просвещение». – 2011. – № 44. – С. 8.

7. Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект / Рос. акад. образования; под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2008. – 39 с. – (Стандарты второго поколения).

8. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим-Бад; Редкол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова и др. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2002. – 528 с.

9. Российская педагогическая энциклопедия: в 2 т. / Гл. ред. В.В. Давыдов. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – 672 с.

10. Рубцов, В.В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения / В.В. Рубцов. – М., 1987. – 267 с.

11. Санина, Е.И. Диалог как средство развития творческой активности // Педагогические технологии математического творчества: сборник статей участников международной научно-практической конференции/ Под общей редакцией М.И. Зайкина: АГПИ. – Арзамас: АГПИ, 2011. – С. 42-46.

12. Сборник нормативных документов. Начальная школа / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 172 с.

13. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – 31 с. – (Стандарты второго поколения).

14. Цукерман, Г.А. Виды общения в обучении. – Томск: Пеленг, 1993. – 268 с.

15. Шкуричева, Н.А. Взаимодействие младших школьников как средство развития коммуникативной компетентности // Начальная школа. – 2011. – № 11. С. 4-9.

Раздел 5

Психология

***Вильдякскина С.В.**, аспирант ВВАГС*
*Научный руководитель: доктор псх. наук, профессор **Большакова В.В.***

ПОНЯТИЕ, СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ФИЛОСОФСКОЙ И РЕЛИГИОЗНОЙ ВЕРЫ В УЧЕНИИ КАРЛА ЯСПЕРСА

Credo ut intelligam (лат.) –
Верю, чтобы понимать

Проблема философской веры крайне мало изучена, и на сегодняшний день в рамках социально-гуманитарных наук существует незначительное количество исследований, посвящённых собственно вопросам веры, её роли в жизни социума. Проблема не только не утрачивает, но и обретает всё большую актуальность; интересуясь вопросами веры, многие отходят от объективного её рассмотрения, придерживаясь крайних позиций: от возложения на веру, как на механизм познания, больших надежд, либо полное её отрицание, отнесение к разряду иррациональных побуждений, стопорящих любое научное познание. При этом вера не определяется как сугубо теологическое понятие и неизменная убеждённость, что присуще средневековой схоластике, или, напротив, психофизиологический механизм, наряду с волевой саморегуляцией, как считали представители психологических направлений.

Карла Теодора Ясперса (1883-1969), представителя «христианского» направления экзистенциализма, можно назвать одним из первых мыслителей XX века, рассматривающих веру в качестве компонента экзистенциального бытия человека, необходимого для познания внешнего и трансцендентального, то есть запредельного, мира.

Мыслитель рассматривает два крайних опрометчивых философских пути: один из них - «из веры в откровение», другой – через рассудок и науку. В результате формируется либо философия неверия, либо чистая, лишённая философии схоластика. «В атмосфере теологии, - пишет Ясперс, - философию лишают сердца», т.е., заставляют отвечать теологическим принципам.

Вторая альтернативная «точка опоры», помимо веры – человеческий

рассудок и наука. Всё, что вне науки – иллюзия.

Образуются две палки о двух дихотомных концах: вера – нигилизм, наука – иллюзия. Однако философия не является ни служанкой теологии, как это было до научного прогресса Нового времени, ни служанкой науки, как вплоть до начала XX века.

Человек, разрываясь между наукой и верой, теряет самое себя, своё бытие. Каждая философская концепция рассматривается в рамках соответствия-несоответствия дихотомным началам, которые в сочетании являют стереотипную модель альтернативных онтологических подходов в виде системы координат. На базе этой модели можно составить типологию философов, действующих в соответствующих областях. Так, философ-идеалист («+»/«+»), отталкиваясь от научных концептов, готов принять во внимание не только материальные факты объективной реальности, но и факт истинности априорных знаний. Сочетание науки и нигилизма («-»/«+») определяет философа-материалиста, не принимающего на веру ничего, кроме полученных эмпирических данных. Сочетание нигилизма и отсутствия науки («-»/«-») порождают философа-традиционалиста, консерватора по своей сути, не желающего отойти от испытанных веками традиций. И, наконец, философ-эзотерик («+»/«-») склонен принимать на веру необоснованные и ненаучные факты (см. Приложение 1); данный подход можно назвать философией всеобщего принятия, или неотрицания.

Приложение 1

Модель крайних альтернативных онтологических подходов
и типология философов на основе учения К. Ясперса

X-шкала – Вера в откровение или нигилизм

Y-шкала – Тотальная наука или иллюзия

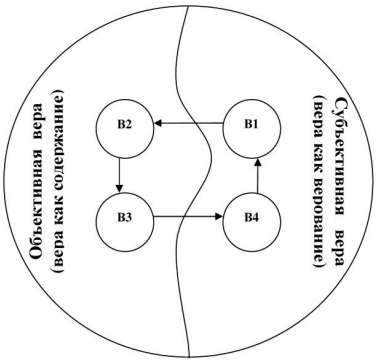
Мы наблюдаем, что в рамках нигилизма философия исчезает, становясь нефилософией, а принятие за чистую монету каких-либо взглядов и убеждений превращается в демагогию и псевдонауку [1; стр. 420-421].

Структуру веры по Ясперсу можно представить в виде взаимодействующих друг с другом компонентов: В-1 (вера, в которой коренится убеждение мыслителя), В-2 (вновь постигаемое содержание веры), В-3 (вера, которую мыслитель осуществляет) и В-4 (вновь усваиваемая вера в процессе этого осуществления). В-1, существующие убеждения философа, находится в области субъективного, затем, посредством активного и тщательного осмысления философствования происходит осознание (В-3) и осуществление (В-4) видоизменённой веры, обогащённой новыми смыслами, в области объективного (экстериоризация), затем цикл завершается глубинным усвоением вновь полученных знаний, В-4 переходит в В-1, после чего снова запускается механизм философского осмысления реальности (см. Приложение 2).

Структура наглядно доказывает интенсивность мыслительной деятельности в формировании веры.

Приложение 2

Структура философской веры по К.Ясперсу



B1 – вера, в которой коренится моё убеждение;
B2 – содержание веры, которое постигаю;
B3 – вера, которую я осуществляю (экстериоризация);
B4 – вера, которую в этом осуществлении усваиваю (интериоризация).

Философская вера, по Ясперсу – «фундамент нашего мышления». Она отличается от знания; становясь знанием, вера уже не рассматривается, как стимул, мотив к дальнейшему познанию. Человек может использовать положения, основанные на вере, как истину, подлинное знание, чтобы добиться своих притязаний, но тогда он перестаёт быть философом. По мнению учёного, вера, как источник знаний, может быть постигнута лишь в состоянии ясного рассудка, то есть при наличии осознанности и упорядоченной системы убеждений. Таким образом, вера выступает как компонент *самосознания* личности. Философия веры – вера *мыслящего* человека [2;

стр. 423]. В отрыве от знаний, внутри самой себя она существовать не может, поскольку образуется лишь через проникновение философского разума за рамки непознанного и обретение мыслителем *убеждения* – предпосылкой веры. Содержание веры интериоризируется человеком в индивидуальное состояние философской веры. Сознание выступает как источник развития веры, а разум – как её необходимый компонент, имеющий более сложную организацию, чем рассудок [2; стр. 440].

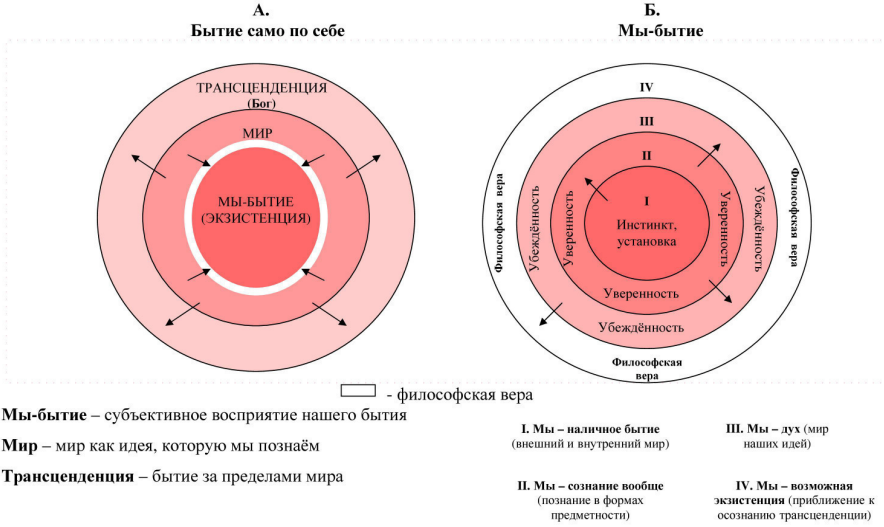
Деятельность разума предполагает непрерывное постижение самобытия и бытия объемлющего. Философская вера лежит основе явленности, в сфере объемлющего. Объемлющее представлено в виде двух основных модусов: *бытие само по себе* (мир, трансценденция) и *бытие, которое есть мы* (дух, экзистенция). Вера присутствует в этих полярностях, имеет свои истоки, которые не были опосредованы рассудком, но, исходя из них, мы действуем, мыслим, верим. *Бытие, которое есть мы* – ядро нашей сущности, оно включает три стадии-ступени, от низшей степени осознания бытия: 1. Мы – наличное бытие (внутренний и внешний мир), в основе постижения лежит *инстинкт*; 2. Мы – сознание вообще (cogito ergo sum), в основе – *уверенность*; 3. Мы – дух (мир наших идей), механизм убеждённости; 4. Мы – возможная экзистенция (приближение к осознанию трансценденции), *вера*. Подлинная вера, по Ясперсу, находится на стадии трансценденции, «есть акт трансценденции», как её познания. Именно на границе мы-бытия и бытия самого по себе мы способны синтезировать накопленный опыт, в этот момент возникает философская вера. «Инстинкт – уверенность – убеждённость – вера» – такова формула становления философской веры на стадиях постижения мы-бытия (см. Приложение 3).

Любая философия произрастает на религиозных традициях и культах, имеющих трансцендентальное обоснование, зиждется на религии, даже когда критикует её [1],[2]. Религия не отрицает действие разума, находясь в развитии. Экзегетика представляет весьма широкий спектр для толкования Божьего Слова. Но философия оставляет больший полигон для познания истины, подходит для универсального индивидуума, вне социальных институтов. Религия – неотрывная часть исторической жизни; представить историю без религии невозможно. Её прямая связь с трансценденцией составляет неустранимый фон философствования. Религиозная вера, таким образом, обладает общедоступностью, а философская вера для каждого индивидуальна.

Для религии, в отличие от философии, связь с трансценденцией реальна: человек в особом состоянии может услышать «Божий глас» и, благоговея, подчиниться ему, проявляя религиозную веру. Основные религиозные идеи, в которых раскрывается механизм постижения бытия: идея Бога, молитвы и откровения.

Приложение 3

Структура двух модусов бытия по К.Ясперсу



Религиозная вера не уподобляется религии или философии, являясь компонентом религии, но не собственно религией. Идея Бога базируется не на мысли, а на Слове Божьем, то есть на самом Боге. Таким образом, Бог постигается не посредством мысли, а через экзистенцию несущих слово пророков: действие философской мысли здесь минимально, главенствует постулирование и убеждение.

По Ясперсу, вера – это встреча экзистенции и трансценденции: «встречается то, что вечно и то, что являет себя во времени». Местом их встречи становится мир, как проявление языка Божьего, как «исчезающее наличное бытие между Богом и экзистенцией». Воспринимая мир как нечто постоянное и устойчивое, неисчезающее бытие и подлинную реальность (таково атеистическое мировосприятие), мы теряем ощущение трансценденции, всё бытийное пространство заполняет мир.

Где же общие точки соприкосновения философской и религиозной веры? «...истина может быть обретена только при открытости по отношению к неразрешимым задачам наличного бытия и при сомнении по поводу каждого осуществлённого явления, не теряя из виду крайнее: крушение» [2; стр. 471]. Здесь Ясперс даёт некую квинтэссенцию философской и религиозной веры, подчёркивая необходимость наличия критической мысли и противоречий (крушение жизненных планов библейских персонажей), стимулирующих человека к духовному поиску. Следовательно, данные меха-

низмы могут (и должны) протекать на одном экзистенциальном уровне.

Таким образом, учение К. Ясперса о философской вере содержит представление о феномене веры (философской, вообще и религиозной, в частности) как рациональном непрерывном процессе, невозможном без участия сознания; в структуре бытия вера как компонент занимает пограничное место – от понимания самобытия к постижению сверхмира, играя роль посредника между личностью (экзистенцией) и Богом (трансценденцией). В учении мыслителя философская и религиозная вера представлены как два параллельных, взаимодополняющих друг друга компонента личностной зрелости, которая достигается благодаря проблемному восприятию объективной реальности (философская вера) и рефлексивному анализу и эмоциональному переживанию противоречий библейской философии (религиозная вера). Данная концепция представляет важный вклад в психологию веры и религиозного сознания.

Проблема философской и религиозной веры значима для психологического, социального, культурно-нравственного аспектов жизни современного постсекулярного общества, требует серьёзного изучения и актуальных подходов к разрешению методологических противоречий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карл Ясперс. Всемирная история философии. Введение. Пер. с нем. К.В. Лощевский, - СПб.: «Наука», 2000. – 272 с.

2. Ясперс К. Смысл и назначение истории: Пер. с нем. 2-е изд. – М.: Республика, 1994. – 527 с. – (Мыслители XX в.).

***Аверьянова Г.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование,
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ПРЕДПРОФИЛЬНЫЕ КУРСЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ И РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ (на материале курса химии 9 класса)

Проблема творческого развития учащихся стала актуальной ещё в начале XX века. В современной концепции фундаментального ядра содержания общего образования определены системы базовых национальных ценностей, основных понятий и системы ключевых задач. Не последнее место отведено условиям развития творческой личности в системе образования [1]. В качестве новой для педагогической науки идеи был положен принцип построения системы обучения как гуманистической и личностно-

ориентированной. Таким образом, педагогические исследования, посвящённые изучению психолого-педагогических условий развития творческого потенциала учащихся, представляются на сегодня особенно актуальными.

Проблема структуры учебной деятельности учащихся, в том числе и творческой деятельности, а также основные психолого-педагогические условия развития учащихся и механизмы процесса усвоения на сегодняшний день наиболее полно описывает системно-деятельностный подход, базирующийся на теоретических положениях Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, А. Г. Асмолова, В. В. Рубцова. Базовым положением служит тезис о том, что развитие личности в системе образования обеспечивается прежде всего формированием универсальных учебных действий. Концепция универсальных учебных действий также учитывает опыт компетентностного подхода, в частности его правомерный акцент на достижение учащимися способности эффективно использовать на практике полученные знания и навыки [1].

Особенностью содержания современного образования является не только ответ на вопрос, что ученик должен знать, но и формирование универсальных учебных действий в личностных, коммуникативных, познавательных, регулятивных сферах, обеспечивающих способность к организации самостоятельной учебной деятельности. Именно школа должна обеспечить познавательную мотивацию и интересы учащихся, готовность и способность к сотрудничеству ученика с учителем и одноклассниками, сформировать основы нравственного поведения, определяющего отношения личности с обществом и окружающими людьми. Задача современного образования формировать и усовершенствовать универсальные учебные действия школьников.

Универсальные учебные действия – это обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, – как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик [1].

Но одним из самых важных и непременных условий формирования УУД на всех ступенях образования является обеспечение преемственности в освоении учащимися универсальных учебных действий. Большая ответственность в этом деле возлагается как на каждого педагога в отдельности, так и на весь педагогический коллектив в целом.

Стоит отметить, что если на начальной ступени образования достаточно хорошо проработаны различные методики, технологии и педагогические системы, способствующие творческому развитию учащихся, то чаще всего с приходом школьников в среднее и старшее звено происходит нарушение преемственности в системе образования, а значит, развитие учащих-

ся приостанавливается. Пути решения данной проблемы предложены в современной концепции модернизации образования. При этом, если теоретические основы проблемы отработаны достаточно хорошо, то практические наработки представлены не в полной мере.

Можно выделить три этапа отражения проблемы творческого развития учащихся, которые более подробно представлены в монографии П.А. Оржековского [2]. Феномен творчества относиться к наиболее сложному проявлению человеческого мышления, поэтому его изучение имеет многоаспектный характер. Наиболее актуальными являются: исследование качества творческой личности и создание психолого-педагогических условий для творческого развития. К таковым относятся исследования Я.А. Понамарёва, П.Я. Гальперина, И.Н. Семёнова и др. Понимание необходимости развития у учащихся творческих способностей привело к созданию нового направления дидактики – проблемному обучению. Основные положения проблемного обучения раскрыты В. Оконем, И.Я. Лернором, М.И. Махмутовым и др. Однако на современном этапе уделяется не достаточно внимания психолого-педагогическим условиям формирования УУД и развития творческого потенциала учащихся. В этой связи необходимо более четко обозначить роль не только учителя, как тьютера, но и роль педагога-психолога в образовательном процессе.

Исходя из выше сказанного, можно предположить что:

1. Эффективным средством формирования УУД и развития творческой активности учащихся являются предпрофильные курсы, а в частности разработанный нами курс по выбору химико-экологической направленности «Химия и практическое растениеводство», содержательной основой которого является система учебных творческих задач, решение которых целесообразно осуществлять на основе определенного химико-экологического аппарата с использованием мультимедийной поддержки.

2. В основе функционирования модели формирования УУД и развития творческой активности учащихся общеобразовательных школ через реализацию предпофильных курсов в том числе и химико-экологической направленности лежат принципы: преемственности, деятельности, дифференциации и индивидуализации, межпредметной интеграции.

3. В качестве педагогических условий эффективной реализации разработанной модели целесообразно рассматривать: соответствие дидактического инструментария решаемой на данном этапе изучения элективного курса образовательной задаче; обеспечение психолого-педагогического взаимодействия субъект-субъектного характера; тьюторское сопровождение образовательного процесса.

Но может возникнуть ряд трудностей: перегрузка учащихся, затруднения методического характера, самым сложным для учителя является вы-

полнение роли независимого консультанта-тьютера, а при отсутствии в школе педагога-психолога организация грамотной психолого-педагогической поддержки школьников.

Результаты научной, научно-методической и опытно-экспериментальной работы докладывались, обсуждались и получили одобрение на семинарах и научно-практических конференциях, посвященных проблемам современного психолого-педагогического образования: аннотация программы включена в сборники статей по материалам международной научно-практической конференции «Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность» 2-3 ноября 2011 года [3, 133] . Аналогичная статья представлена на сайтах Всероссийского Интернет-фестиваля педагогических идей «Открытый урок» и «Нижегородского педагогического сообщества». Результаты исследования внедрены в практику работы МБОУ СОШ №17 им. И.П. Склярова, г. Арзамаса.

Анализ психолого-педагогических исследований позволил выявить важнейшие условия формирования УУД и развития творческого потенциала учащихся при обучении химии. К ним относятся личностные характеристики школьников, такие как креативность, творческое мышление и т.д.; совместная плодотворная деятельность всех сторон образовательного процесса (родители, учащиеся, педагог-тьютер, педагог-психолог). Добиться успеха можно при помощи правильно подобранных средств и методов, таковыми являются исследовательская и проектная деятельность, а также различные методики по работе с текстами. Выявленные психолого-педагогические условия составляют содержательную основу обеспечения формирования УУД и развития творческого потенциала школьников, обуславливают направления индивидуальной помощи ученикам через разработку соответствующих рекомендаций для педагогов, родителей и самих учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, В.В. Фундаментальное ядро содержания общего образования [Текст] / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 3 изд. – М.: Просвящение, 2011. – 59 с.

2. Оржековский, П.А. Формирование у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии [Текст] / П.А. Оржековский. – М.: Прометей,1997. – 121 с.

3. Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность: Материалы XI Международной научно-практической конференции. [Текст] / – Н. Новгород: НГПУ, 2011. – 412 с.

***Власова И.**, магистрант 3 курса*
направления 050600 Педагогика
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ВОСПИТАНИЕ КОЭВОЛЮЦИОННОГО ПОДХОДА К ПРИРОДЕ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Понятие коэволюции впервые было употреблено биологами для описания ситуации совместного развития, например, бабочки и цветка, т.е. по сути, оно выражало идею взаимного приспособления биологических видов. Применительно к природе и обществу коэволюция предлагает такое их развитие, которое не разрушает стабильности окружающей среды и создает необходимые условия общества в рамках определенной системы экологических запретов [2]. В свою очередь, деятельность общества должна быть максимально приближена (адаптирована) к естественным процессам, происходящим в биосфере. Человеку следует считаться с законами развития природы, иначе она же отомстит за каждую допущенную по отношению к ней ошибку.

Коэволюционное развитие природы и общества являются необходимым условием устойчивого развития как самой природы, так и социальной среды [1]. Сложившаяся в современном мире ситуация побуждает к переоценке и новому осознанию всевозможных форм взаимодействия людей между собой, взаимодействия с тем миром вещей, в котором мы живем, и конечно же – с окружающей природой. Формировать ценностное отношение к природе необходимо с раннего детства, показателями которого при этом являются эмоционально-чувственный, когнитивный и поведенческий компоненты.

Исходя из вышесказанного, следует отметить, что у дошкольника ценности и чувства образуют сплав, представляющий собой «единство аффекта и интеллекта», на основе которого ребенок взаимодействует с природой.

В нашем детском саду педагоги создают условия для воспитания у детей устойчивой потребности в общении и взаимодействии с природным окружением (зимний сад, природные уголки, мини-лаборатории, зоны «воды и песка», книжные уголки, в которых размещены энциклопедии о растениях и животных, библиотека писателей-природоведов). Развитие среды позволяет детям чувствовать себя комфортно, снять эмоциональное напряжение, получить запас экологических знаний, умений и навыков.

Большое значение имеет процесс включения *маленьких граждан* в систему различных видов и форм экологически-ориентированной деятельности.

Организуем игры на природоведческий сюжет (зоопарк, ферма, цирк и т.д.), имитационные игры-превращения, игры-тренинги. Ставим экологические сказки, в которых, перевоплощаясь в героев, дети знакомятся с природными взаимосвязями, проигрывают ситуации, решают проблемы окружающей среды. Так в городском смотре-конкурсе «Зеленый огонек» воспитанники старшей группы представили «машину будущего»: «Наша машина-добрый жук. Он для людей надежный друг. С земли он мусор собирает и в воздух чистый превращает», выполненный коллаж с яркой презентацией вызвал большой ажиотаж.

Во время прогулок, походов, экскурсий учим детей быть открытыми новому видению и восприятию окружающего мира, способствовать осмыслению своих действий. В процессе передвижения по местности они превращаются в «фотографов», запечатляющих все удивительное. А в удобном месте «дети-фотографы» могут проявить свои «пленки»- зарисовать то, что больше всего произвело впечатление.

Педагоги используют в своей работе проектно-исследовательскую деятельность. Так в реализации долгосрочного проекта «Неизведанное рядом» дети знакомились с разными видами мусора, проводили эксперименты, вырабатывали новые стандарты уборки мусора, стандарты поведения по отношению к окружающему пространству.

Воспитание у детей с раннего детства ответственности за судьбу родной природы, привлечение к посильной помощи в охране природы-экологическое воспитание всего населения, а особенно молодого подрастающего поколения.

XXI век станет веком экологически чистых, простых, но гениальных по своей сути технологий, основанных на грамотном использовании природных ресурсов. Безусловно, человек будущего повернется лицом к природе и осознает всю ее мудрость и богатство, будет внимательнее относится к ее дарам и начнет использовать их для восстановления и поддержания своего здоровья!.

Мы надеемся, что в результате нашей планомерной деятельности воспитанники вырастут чуткими, любознательными и восприимчивыми к красоте окружающей природы людьми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация экологической работы с детьми дошкольного возраста в аспекте решения задач коэволюционного взаимодействия с миром природы. Материалы XI научно-практической конференции.- Нижний Новгород,2012.

2. Управление дошкольным образовательным учреждением.-2008. №7.

***Галкин Д.В.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование,
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАБОТЫ С РОДИТЕЛЯМИ, ИМЕЮЩИМИ КРАЙНИЙ УРОВЕНЬ СУБЪЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ

Необходимость постановки вопроса о концептуальных основах детско-родительских отношений обостряется в связи с интенсивностью трансформации современного российского общества. Все процессы, происходящие в обществе, отражаются на внутрисемейных взаимоотношениях. Современный этап развития российского общества носит кризисный характер, отличающийся резкой нестабильностью, деструктивными изменениями во всех сферах жизни и наличием противоречий и сопровождается распадом привычных форм взаимодействия людей, включая взаимоотношения взрослых и детей. Резкие изменения в обществе, произошедшие за последнее десятилетие, привели к трансформации социальной ситуации, росту эмоциональной напряженности и повышению риска социальной и психологической дезадаптации населения, что не могло не сказаться негативно на положении семьи, а именно детско-родительских отношений [5].

Будучи членом семьи, ребенок вступает в определенные отношения с родителями, которые могут оказывать на него как положительное, так и негативное влияние. Никакой другой социальный институт не может потенциально нанести столько вреда в воспитании детей, сколько может сделать семья. Влияние родителей на развитие ребенка очень велико.

Необходимость обращения к работе с родителями в практике консультирования детского развития впервые была декларирована в рамках психодинамического подхода. Важной заслугой психоаналитического направления является то, что его основатели обращали внимание на ранний опыт взаимодействия родителей с детьми и на различные виды психической травматизации в детском возрасте (З. Холл, А. Фрейд, К. Хорни) [1].

В русле психоаналитического направления приобрела известность трехмерная теория интерперсонального поведения В. Шутца. По его мнению, для каждого индивида характерны три межличностные потребности: потребность включения, потребность в контроле и потребность в любви. Нарушение этих потребностей может приводить к психическим расстройствам. Сложившиеся в детстве поведенческие образцы всецело определяют способы ориентации взрослой личности по отношению к другим. Под включением Шутц понимает потребность быть включенным в группу. От-

ношения ребенка и родителей являются позитивными, если они насыщены контактами, и негативными, если родители общение с ребенком сводят к минимуму. Если ребенок неадекватно интегрирован в семейную группу, в дальнейшем он может проявлять недостаточное социальное или сверхсоциальное поведение [2].

Рассмотрим особенности воспитания, реализуемые родителями с крайними уровнями субъективного контроля. Как показывают исследования, для родителей с интернальным и экстернальным уровнями субъективного контроля характерны соответственно такие стили воспитания, как авторитарная гиперсоциализация, где родители используют в воспитательных целях высокий уровень контроля, часто применяют строгие меры наказания, даже тогда, когда сильно выражено принятие своего ребенка, прослеживается недостаточное применение сотрудничества, признание прав ребенка, частое присутствие воспитательной конфронтации в семье, стремление родителей к инфантилизации ребенка; и «маленький неудачник», который характеризуется тем, что в родительском отношении имеются стремления инфантилизировать ребенка, приписать ему личную и социальную несостоятельность, прослеживается попустительское отношение.

Многие авторы (И.М. Балинский, И.А. Сикорский, В.Н. Мясищев, Е.К. Яковлева, Р.А. Зачепицкий, С.Г. Файнберг) считают, что строгое, жестокое, несправедливое отношение к детям в семье является немаловажной причиной развития у них душевного болезненного состояния, способствует возникновению у ребенка чувства страха; предъявление чрезмерных, непосильных требований – причиной душевной слабости ребенка, и признано этиологическим фактором неврастении; воспитание в условиях строгих, но противоречивых требований и запретов является предрасполагающим фактором для невроза навязчивых состояний и психастении; чрезмерно снисходительное отношение является причиной переходящей через край эмоциональности у детей; пренебрежение воспитанием ведет к трудностям в воспитательном отношении вообще. [3]

Таким образом, наиболее распространенным механизмом формирования характерологических черт ребенка, ответственных за самоконтроль и социальную компетентность, выступает интериоризация средств и навыков контроля, используемых родителями.

А.С. Спиваковская [4] подчеркивает, что абсолютного идеала, нормы в воспитательной деятельности не существует: отношения с ребенком глубоко индивидуальны и неповторимы, однако можно сформулировать основные «правила», которым родителям необходимо следовать. С точки зрения М.И. Лисиной взаимоотношения между детьми и родителями являются психологическим продуктом их общения. Активной стороной в построении детско-родительского взаимодействия является взрослый человек – роди-

тель. Он целенаправленно организует взаимодействие, направляет его, подчиняя конкретной цели. Важной характеристикой при этом становится то, на что ориентируется родитель, какие условия принимает во внимание при построении взаимодействия. Наблюдаются существенные различия в их содержании. При построении взаимодействия можно ориентироваться на собственное состояние, культурные нормы и требования, состояние партнера. В данном случае больше всего интересует, насколько родитель ориентируется на состояние ребенка, насколько учитывает его, что является показателем ценностного отношения к ребенку.

Цель психологической помощи родителям, по Дрейкусу, – помочь им и детям усвоить как можно больше подходящих типов взаимодействия. Взаимодействие должно строиться на основе принципа равных ценностей и взаимного уважения.

Родители должны понимать, что для сохранения психического, физического и эмоционального здоровья ребенка им необходимо:

- создать для ребенка атмосферу безопасности;
- понимать и принимать мир ребенка;
- поощрять выражение эмоционального мира ребенка;
- создать ощущение дозволенности (предоставить ребенку возможность самому делать выбор, лишь в сложных случаях облегчая ребенку принятие решений, но не в коем случае не решая все за него);
- обеспечить ребенку возможность принимать на себя ответственность и развивать чувство контроля.

Но на практике часто родители испытывают значительные трудности. Поэтому одним из существенных аспектов психологического просвещения родителей является ознакомление их со способами правильного общения с детьми (лекции, беседы, рассказы и т. д.), применение полученных знаний на практике – тренинговые занятия, которые и позволяют косвенно влиять на сферу детско-родительских отношений.

Тренинги предоставляют возможность научиться общению другим способом. В большинстве своем игры тренинга общения являются моделями жизненных ситуаций. Задача каждого участника тренинга: провести общение наиболее эффективным и адекватным образом. Положительным в данных игровых ситуациях является следующее:

- совершая ошибки, мы не чувствуем той ответственности, которая неизбежна в реальной жизни;
- из нескольких решений ситуации всегда можно выбрать оптимальный ответ (даже если он не был придуман самим участником) для переноса его в реальную жизнь;
- возможность переноса решений из игровой ситуации в жизненную;
- возможность творчества (ибо есть время подумать, «переиграть»)

[5].

Обобщая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что для работы с родителями, имеющими крайний уровень субъективного контроля, педагогу-психологу необходимо применять занятия в форме тренинга, целью которого будет является повышение психологической компетентности родителей в вопросах воспитания и развитие эффективных навыков коммуникации, а задачами, в свою очередь:

1) усиление способности родителей к пониманию и вчувствованию в эмоциональный мир своего ребенка;

2) изменение неадекватных родительских позиций;

3) оптимизация форм родительского взаимодействия в процессе воспитания детей.

В процессе работы необходимо развивать наличие в родительском отношении всех четырех измерений — контроля, требовательности к социальной зрелости, общения и эмоциональной поддержки, т.е. оптимальным условием воспитания является сочетание высокой требовательности и контроля с демократичностью и принятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешина Ю.Е. Индивидуальное и семейное психологическое консультирование. – Изд. 2-е. — М.: независимая фирма «Класс», 1999. — 208 с.

2. Колесник Н.Т. Влияние особенностей семейного воспитания на социальную адаптированность детей: Дис. канд. псих. наук. – М., 1999. – 188 с.

3. Миниярoв В. М. Психология семейного воспитания. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2000. – 256с.

4. Филипова Ю.В. Психологические основы работы с семьей. Ярославль: Институт «Открытое Общество», 2003. – 103 с.

5. Целуйко В.М. Психология современной семьи. Книга для педагогов и родителей.- М.: Владос, 2006. - 287 с.

***Галкина Д.Е.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

К ИЗУЧЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ КОНФЛИКТНОСТИ В ПОДРОСТКОВОЙ СРЕДЕ

Одной из актуальных проблем современного общества является рост агрессивных тенденций в подростковой среде. Напряженные социальная, экономическая, демографическая и экологическая ситуации обуславливают нарастание негативных тенденций в становлении личности подрастающего поколения. Среди них особую тревогу вызывают прогрессирующая отчужденность, повышенная тревожность, духовная дезориентированность детей,

возрастание их жестокости, агрессивности, потенциальной конфликтности.

Тема конфликта является одной из наиболее традиционных в исследовании интерактивного аспекта общения. Ее популярность обусловлена значительным увеличением конфликтных ситуаций в современной социальной жизни. В психологии под конфликтом понимается противостояние-оппозиция-столкновение индексно противоположных целей, интересов, мотивов, позиций, мнений, замыслов, критериев или же концепций субъектов-оппонентов в процессе общения-коммуникации. Или же – отрицательное обоюдное психическое состояние двух или более людей, характеризующееся враждебностью, отчужденностью, негативизмом в отношениях, вызванное несовместимостью их взглядов, интересов или потребностей [19, с. 5].

В работах Л. И. Божович, Л. С. Славиной, Б. С. Волкова, В. И. Илийчука конфликтное поведение рассматривается как результат внутренних и внешних противоречий между обществом, микросредой и самим человеком. Это результат внутренних и внешних противоречий между потребностью в самоутверждении и возможностью ее удовлетворения, между самооценкой и оценкой группы, между требованиями группы и собственными установками и убеждениями, то есть конфликтное поведение выступает как склонность человека к конфликту при взаимодействии личностных факторов и факторов внешней среды.

Анализ онтогенеза конфликтного поведения показывает, что подростковый возраст является наиболее напряженным с точки зрения возникновения межличностных конфликтов. Повышенная конфликтность подростков во многом определяется особенностями и значением подросткового возраста в развитии личности.

Профессиональный интерес психологов к различным видам и уровням изменений личности несовершеннолетних и их характерологических особенностей весьма высок и устойчив многие годы. Классические и современные исследования подросткового возраста (Ст. Холл, Э. Шпрангер, Ш. Бюлер, Г. Гецер, Э. Штерн, Э. Эриксон, Ж. Пиаже, П.П. Блонский, Л.С. Выготский, Л.И. Божович, Н.И. Крылов, Н.Н. Толстых, Д.Б. Эльконин и др.) показывают, что то переходное состояние между ребенком и взрослым, которое характеризует подростка, накладывает свой отпечаток не только на течение его мыслей и чувств, на его стремления и идеалы, но и на его образ действий. и др.

Подростковый возраст занимает особое место среди других возрастных этапов становления личности — это критический, переломный, переходный возраст, возраст перемен, возраст полового созревания. Его хронологические границы совпадают с обучением детей в 6-9 классах современной школы: от 11-12 до 15-16 лет.

Подростковый возраст – трудный период полового созревания и психологического взросления. В самосознании происходят значительные изменения: появляется чувство взрослости, ощущение себя взрослым человеком; оно становится центральным новообразованием младшего подросткового возраста.

По выражению Л.С. Выготского, «в структуре личности подростка нет ничего устойчивого, окончательного, неподвижного». Личностная нестабильность порождает противоречивые желания и поступки: подростки стремятся во всем походить на сверстников и пытаются выделиться в группе, хотят заслужить уважение и бравируют недостатками, требуют верности и меняют друзей. Благодаря интенсивному интеллектуальному развитию появляется склонность к самоанализу; впервые становится возможным самовоспитание. У подростка складываются разнообразные образы «Я», первоначально изменчивые, подверженные внешним влияниям. К концу периода они интегрируются в единое целое, образуя на границе ранней юности «Я-концепцию», которую можно считать центральным новообразованием всего периода.

Отстаивая свои новые права, подросток ограждает многие сферы своей жизни от контроля родителей и часто идет на конфликты с ними. Кроме стремления к эмансипации подростку присуща сильная потребность в общении со сверстниками. Ведущей деятельностью в этот период становится интимно-личностное общение. Появляются подростковая дружба и объединение в неформальные группы. Возникают и яркие, но обычно сменяющие друг друга увлечения [4].

С началом подросткового возраста изменяется объективное положение ребенка, которое он занимает в жизни, перестраивается его собственная внутренняя позиция. В этой связи у подростков возникает противоречие между традиционными формами учебной деятельности и ростом новых потребностей и ценностей, между осознанием этих потребностей и ограниченностью средств их удовлетворения. В мотивационной основе межличностных отношений на первый план постепенно выдвигаются нравственные мотивы, принятие которых выступает в своеобразный форме кодекса партнерства и товарищества (бескорыстная помощь, общность, совместные переживания, внимание к другому и т.п.). Главным критерием оценки себя и других у подростков становятся нравственно-психологические особенности личности, проявляющиеся во взаимоотношениях с окружающими. Содержание и характер представлений о себе у них зависят от меры включенности в разные виды деятельности и общение со взрослыми и сверстниками. Ценностные ориентации начинают складываться в сложную систему, все более определяющую становление субъектной позиции подростка. Общение со значимыми для подростка людьми является источником возникновения у

него различных переживаний. Частые нарушения общения в семье, тем более с учителями приводят к возникновению у подростков негативных переживаний и к снижению самооценки [5].

В подростковом возрасте заметно увеличивается число сложных ситуаций, которые приобретают конфликтный характер. В активной реакции подростков часто противоречивые события окружающей жизни проявляется потребность быть участником, а не только свидетелем происходящего заявить о себе делом, поступком выразить свое отношение к окружающему.

Для подростка важно быть принятым группой сверстников: они подчеркнуто демонстрируют поведение и общение, усвоенные такой группе принятия его другими складывается и собственная оценка своих личностных качеств. Объединяясь со сверстниками, он чувствует силу коллективной сплоченности, пытается демонстрировать не что свое собственное, оригинальное. Подростки часто конфликтуют между собой в связи с разными статусами, занимаемыми ими в межличностных отношениях. Поведение их сопровождается, как правило, глубокими устойчивыми мотивами и переживаниями. Переживание определяет индивидуальное отношение ко всему происходящему, делает подростка соучастником оценки и преодоления конфликтной ситуации. Боязнь быть непонятым родителями, страх перед неудачами при попытке проявить себя, первая проба эмоционального выбора друга или подруги, трудность общения с учителями и взрослыми - все это создает объективные причины для конфликтов в сложной системе взаимоотношений с подростками.

Центральным моментом развития кризиса является развитие самосознания подростков. Развитие самосознания и его важнейшей стороны самооценки — это сложный и длительный процесс, сопровождающийся целой гаммой специфических (часто внутренне конфликтных) переживаний [4]. Кроме внутриличностного конфликта, подросток сталкивается с различными ситуациями и проблемами, которые приводят его к другим конфликтам:

- межличностный конфликт возникает при общении людей с различными взглядами, целями и характерами;

- конфликт между личностью и группой возникает, если личность занимает позицию, отличающуюся от позиций группы;

- межгрупповой конфликт возникает из-за противоречий и идейных установок двух различных групп.

Однако, наряду с деструктивными функциями, к которым можно отнести снижение эффективности совместной деятельности, негативное развитие межличностных отношений, ухудшение внутригрупповых отношений, межличностный конфликт обладает существенным конструктивным потенциалом [2].

К конструктивным функциям межличностных конфликтов в среде подростков можно отнести следующие:

- межличностный конфликт является важным источником личностного развития, а также развития внутригрупповых отношений;

- межличностные конфликты способны позитивно изменить и расширить сферу и способы межличностного взаимодействия;

- через открытую конфронтацию межличностный конфликт освобождает группу от негативных факторов ее развития;

- межличностный конфликт способствует развитию взаимопонимания между подростками, развивает их социальный интеллект [4].

Более того, позитивный смысл конфликта состоит в раскрытии для самого подростка его собственных возможностей, в активизации личности как субъекта предупреждения, преодоления и разрешения межличностных конфликтов.

Таким образом, во-первых, практически общепризнанной является мысль об объективной основе подростковой конфликтности, а во-вторых, межличностный конфликт может быть рассмотрен как ситуация интенсивного личностного развития, связанного с переструктурированием когнитивных образований, динамикой мотивов, ценностей и т.д. И, наконец, поскольку конфликты в подростковой среде - явление неизбежное, предметом пристального внимания педагогов и родителей должно стать не только наличие конфликтов, но и их отсутствие.

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что очень часто подростки не умеют разрешать возникающие конфликты, и в их конфликтных отношениях преобладают деструктивные тенденции. Для снижения остроты подобных явлений и более продуктивного разрешения межличностных конфликтов, необходимо их психологическое сопровождение [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева Т.Г., Линская Л.З., УсольцеваТ.П. Основы конструктивного общения. Методическое пособие для преподавателей – Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, Совершенство. – 2006. – 168 с.

2. Гришина Н.В. Психология межличностного конфликта: Дис. д-ра психол. наук. – СПб, 1995. – 361 с.

3. Канатаев Ю.А. Психология конфликта. – М.: ВАХЗ, 1992. – 132 с.

4. Лисецкий, К.С. Психология межличностного конфликта в старшем школьном возрасте / К.С. Лисецкий. – Самара: Самарский институт управления, 1995. – 127 с.

5. Мухина, В.С. Возрастная психология. – М.: Изд-кий центр Академия, 2003. – 456 с.

***Максимова Н.**, аспирант*
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Варданян Ю.В.***

К ВОПРОСУ О МОТИВАЦИОННОЙ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К ПРОВЕДЕНИЮ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕНИНГОВ

На современном этапе реформирования высшего профессионального образования одна из главных задач педагогических вузов состоит в подготовке высококвалифицированных специалистов. В данных обстоятельствах возникает потребность в создании таких условий, в которых будет сформирована профессиональная активность субъектов образовательного процесса и готовность их к применению полученных знаний, умений, навыков.

В отечественной психологии проблему мотивации как ведущего компонента деятельности рассматривали В. Г. Асеев, В. К., Вилюнас, А. Н. Леонтьев, Б. Ф. Ломов и другие исследователи. Особенности формирования мотивов, их развитие на разных возрастных этапах и в различных видах деятельности исследовали Л. И. Божович, А. К. Маркова, Д. И. Фельдштейн, Д. Б. Эльконин и другие авторы. Мотивацию студентов в период их обучения в средних специальных заведениях и вузах изучали А.А. Вербицкий и Т.А. Платонова, Т.И. Евменова, Н.В. Кузьмина, Ю.П. Платонов, Л.Б. Юшкова, В.А. Якунин и другие учёные. Однако, несмотря на довольно большое количество монографических исследований, появившихся последнее время по проблемам мотивации (В.А. Иванников, Е.П. Ильин, Л.С. Илюшин, В.И. Ковалёв, М.Ш. Магомед-Эминов и др.), интересующий нас вопрос о повышении мотивационной готовности студентов к организации и проведению психологических тренингов как виду профессиональной деятельности изучен недостаточно.

Анализ теории и практики показывает, что готовность к профессиональной деятельности большинством авторов характеризуется совокупностью мотивационных, познавательных, эмоциональных и волевых качеств личности (Р. А. Гаспарян, Е. Г. Козлов, Л. С. Нерсенян, А. Ц. Пуни и др.). Факторами, обеспечивающими устойчивую психологическую готовность к профессиональной деятельности выступают: устойчивые профессиональные интересы и склонности студента к избранной профессии, индивидуально-психологические особенности личности студента, как предпосылки для формирования профессионально важных качеств; профессионально одобряемые стратегии межличностного взаимодействия; профессиональная идентичность, основанная на адекватной профессиональной самооценке, удовлетворенности своим профессиональным выбором, реалистичном представлении своего профессионального будущего. Причина низкой го-

товности к профессиональной деятельности заключается в отсутствии развитых творческих умений и неспособности к преобразованию полученных знаний, умений и навыков под конкретную профессиональную ситуацию.

По мнению одного из наиболее известных в отечественной психологии исследователей мотивации - В.Г. Асеева, мотивация есть специфический вид психологической регуляции поведения и деятельности. Таким образом, в наиболее широком смысле мотивация определяет поведение [1]. Под мотивацией мы понимаем совокупность стимулов, способствующих осуществлению индивидом конкретного вида деятельности.

Определение траектории профессионального развития студента психолого-педагогического направления зависит от иерархии мотивов обучения в вузе. Психологическая готовность к профессиональной деятельности студентов психолого-педагогического направления последовательно проходит в своем развитии следующие уровни: ориентировочный, операциональный, функциональный и рефлексивно-творческий. Обеспечение мотивационной готовности студентов является динамичным процессом. Единство динамической и содержательной стороны мотивации учитывается при ее определении: «мотивация - это опосредованная процессом ее отражения субъективная детерминация поведения человека миром. Через свою мотивацию человек вплетен в контекст действительности» [2].

Значимое влияние на формирование профессионального становления мотивации студентов оказывает характер организации и управления их познавательной деятельностью. В качестве метода повышающего эффективность учебно - профессиональной мотивации студентов психолого-педагогического направления в процессе обучения в вузе выступает психологический тренинг (Г. Е. Филатова, А. К. Маркова, С. С. Занюк, Е. В. Сидоренко, О. В. Баранова и др.). Под тренингом Ю. В. Макаров и В. В. Исаков понимают «комплекс активных групповых методов и как процесс, преобразующий воздействие на личность». Личностная значимость и эффективность учебно-профессиональной деятельности возрастает для студентов психолого-педагогического направления при развитии их коммуникативных возможностей, реализация которых возможна в процессе участия в психологических тренингах: мотивации общения, развитие техники в процессе общения и рефлексии, эффективности взаимодействия в группе. Развитие данной стороны личности студентов способствует развитию коммуникативных навыков и профессиональных умений, а также снижает эмоциональную напряженность, что впоследствии будет способствовать быстрой адаптации к изменяющимся условиям жизни. Тренинг, являясь активным методом обучения, способствует приобретению знаний, умений и отработке навыков, позволяет воздействовать на мотивационную сферу обучаемых. В момент участия, а также организации и проведения психологических тре-

нингов студент может выступить в роли активного субъекта профессиональной деятельности.

Одними из важных компетенций выпускников психолого-педагогического направления (профиль «Психология образования» и «Психология и социальная педагогика») являются способность проводить тренинги для активизации профессионального самоопределения обучающихся, выстраивать развивающие учебные ситуации, благоприятные для развития личности и способностей ребенка, организовывать совместную деятельность и межличностное взаимодействие субъектов образовательной среды. Именно психологический тренинг может явиться не только видом профессиональной деятельности, но и методом благодаря которому можно сформировать мотивацию у студента. Выступая субъектом проведения такого рода занятий, студент осваивает данный навык в «искусственных» условиях, созданных академической группой, в которой он обучается, и преподавателем. По завершении обучения выпускник выступает как специалист, готовый к организации и проведению психологических тренингов, так как навыки, необходимые в данном роде профессиональной деятельности, уже будут отработаны.

Таким образом, мотивационная готовность студентов к организации и проведению психологических тренингов является важным компонентов профессиональной деятельности специалистов психолого-педагогического направления, в связи с этим психологический тренинг может выступить как эффективный метод обучения профессиональным навыкам, так и непосредственный навык, необходимый в деятельности педагога-психолога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асеев В.Г. Проблемы мотивации и личность. - В сб.: Теоретические проблемы психологии личности. - М., 1974. - С. 122-144.

2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2002 -720 с.

***Огурцова Е.**, магистрант 3 курса*
направления 540600 Педагогика
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В последние годы, анализируя состояние здоровья школьников городов, специалисты обращают внимание на рост числа заболеваний, характе-

ризующихся нарушениями в нервно-психическом и физическом развитии. Наиболее значимыми медико-социальными факторами, формирующими нездоровье школьников, специалисты определяют:

- отсутствие реальных предпосылок формирования культуры здоровья в условиях семьи – несоответствие образа жизни подавляющего большинства семей в России принципам здоровьясбережения, слабая мотивация родителей на сохранение и укрепление здоровья всех членов семьи;

- низкая двигательная активность – один из основных факторов риска отклонений в состоянии здоровья. Распространенность низкой двигательной активности среди старшеклассников достигает 72,1% (среди юношей-66,5%, среди девушек – 75,7%);

- нерациональная организация питания;

- высокая степень стрессовости в ближайшем для ребенка окружении – наличие постоянно действующей стрессовой ситуации в окружении ребенка отрицательно сказывается на состояние его психического здоровья;

- увеличение тенденции общей задержки физического развития, позднего полового созревания (паспортный возраст сегодняшних подростков отстает на 2 года);

- нездоровые пристрастия и увлечения: курение, алкоголь (особенно пивной среди молодежи), наркотическая и игровые компьютерные зависимости [1].

Низкий уровень здоровья обучающихся является одной из основных причин возникновения трудностей в образовательном процессе, в слабом усвоении учебного материала, что резко сказывается на качестве образования в целом. Сегодня, как никогда, педагогу необходимы комплексные знания об особенностях развития современного ученика, о его здоровье, методах и технологиях здоровьесбережения и здоровьеформирования, поддержании и восстановлении оптимальной работоспособности в образовательном процессе, а ученику – элементарные знания о себе, своем организме, способах выживания. Современная школа обязательно должна стать школой здоровья.

Перечислим основные направления деятельности школы по реализации здоровьесберегающего подхода в условиях инновационного образовательного процесса.

1. Здоровьесберегающая среда школы включает административный контроль за соблюдением требований СанПиНов, мероприятия по организации качественного питания обучающихся, повышение уровня материально-технической базы школы.

Школьная мебель является важным элементом оздоровительной среды, оказывающей существенное влияние на умственную работоспособность и функциональное состояние ведущих физиологических систем организма

учащихся. На современном рынке недостатка в предложениях школьной мебели и детских столов нет. Но вот выбрать такой вариант, чтобы и хватило надолго, и удобной была, и места много лишнего не занимала, и при этом еще, чтобы безопасной как экологически, так и механически оказалась, и чтобы по цене была доступной – задача не из простых. Предметно-пространственная среда в школе включает, наряду с ученической мебелью, физкультурно-спортивное оборудование, оснащенность которым позволяет проведение уроков физической культуры с достаточной интенсивностью и эффективную организацию работы спортивных секций.

2. Здоровьесберегающая организация образовательного процесса предполагает контроль соблюдения гигиенических требований к расписанию, общему объему учебной нагрузки, домашних заданий, использование различных методик обучения, индивидуальный, дифференцированный подход в обучении, контроль за соблюдением требований к использованию технических средств обучения.

3. Организация внеклассной и внешкольной спортивно-массовой работы в школе включает мониторинг занятости обучающихся, контроль соблюдения рекомендаций по объему двигательной активности обучающихся, регулярное проведение спортивно-оздоровительных массовых мероприятий: «Дни здоровья», «Папа, мама, я – спортивная семья», акции - протесты «Нет вредным привычкам!», «Путешествие в страну здоровья» и др.

4. Развитие здоровьесберегающей компетентности участников образовательного процесса, формирование ценностного отношения к здоровью, воспитание здорового образа жизни, осознанного здоровьесберегающего поведения – одно из важнейших направлений здоровьесбережения.

Интересные нетрадиционные программы, современные образовательные технологии приводят к увеличению плотности современного урока, повышению уровня его содержания. Существует множество приемов здоровьесбережения, которые помогают избежать однообразия на уроках, монотонности, преждевременной усталости детей. Вот некоторые из них:

- игровые моменты на уроке (с целью разнообразить виды деятельности и помочь легче усвоить учебный материал);

- разного рода траектории, по которым дети «бегают» глазами (овалы, восьмёрки, зигзаги, спирали);

- некоторые приемы самомассажа, точечный массаж, который обладает расслабляющим действием и облегчает перенапряжение в любое время;

- дети, работая на уроке, устают, и им хочется пить. Ребёнок пьёт воду в тот момент, когда у него возникает в том потребность, делает один – два глотка. Питьё воды помогает не только поддерживать водный баланс в организме, но и снимать напряжённость и усталость;

- смена позы на уроке необходима. Ребёнку невероятно трудно высидеть на уроке в одной позе все 45 минут, поэтому можно предложить на уроке детям послушать или почитать стоя. Это упражнение длится всего 1-2 минуты, но при этом учебная деятельность не прерывается, изменяется положение позвоночника, улучшается кровоснабжение, повышается работоспособность;

- если нужно сконцентрировать внимание детей перед важным и сложным этапом урока, можно проделать упражнение – «ритмирование». При этом ученики в положении стоя или в положении сидя хлопают в ладоши, повторяют предложенный ритм, и только потом приступают к выполнению учебного задания. Упражнение занимает не более одной минуты, при этом включается произвольное внимание, которое дети будут способны удерживать несколько минут, что и нужно на предстоящем этапе урока.

Здоровьесберегающие технологии не отнимают много времени от урока и при этом не только не отвлекают от хода учебного процесса, но, наоборот, делает его более увлекательным и продуктивным. Главное – системность в применении этих приёмов и творческий подход к их применению.

5. Работа по развитию здоровьесберегающей компетентности педагогов и родителей предполагает повышение профессиональной компетентности педагогов в вопросах педагогики здоровья: лекции, семинары по различным вопросам роста и развития ребенка, привлечение педагогов и родителей к совместному планированию и проведению работы по воспитанию здорового образа жизни, профилактике вредных привычек.

6. Мониторинг здоровья и эффективности здоровьесбережения включает мониторинг состояния здоровья обучающихся, ведение документации по оценке их здоровья, организацию медико-психолого-педагогического сопровождения обучающихся со школьными проблемами.

Невозможно представить себе работу по сохранению здоровья детей без социально-психологической и логопедической службы. Особую нужду в этих специалистах испытывают первоклассники. Только наличие в школе психолога, логопеда и социального педагога и их совместная деятельность с педагогами позволяет своевременно скорректировать образовательный процесс и определить индивидуальный маршрут сопровождения ученика, реализация которого приводит к успешности в школьной жизни каждого обучающегося.

В Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» здоровье определено как одно из приоритетных направлений системы общего образования. Подчеркивая важность данного направления, в документе отмечено: «Дети проводят в школе значительную часть дня, и сохранение, укрепление их физического, психического здоровья - дело не только

семьи, но и педагогов. Здоровье человека – важный показатель его личного успеха. Если у молодежи появится привычка к занятиям спортом, будут решены и такие острые проблемы, как наркомания, алкоголизм, детская безнадзорность» [3].

Таким образом, анализ практики работы современной массовой школы позволяет констатировать, что при решении проблем в области здоровьесбережения школьников необходимо:

- расширение интеграции содержания и образовательной среды (предметные интеграции знаний о здоровье во все образовательные области, интеграция знаний о здоровье с личным опытом обучающихся и социальной практикой);

- развитие самообразовательной деятельности обучающихся и педагогов по вопросам сохранения и укрепления своего здоровья за счет поддержки исследовательской и проектной деятельности, активное участие в инновационной и экспериментальной работе;

- развитие интереса и потребностей учащихся по моделированию здорового образа жизни путем включения их в систему школьного самоуправления;

- развитие социального партнерства и сотрудничества в вопросах здоровьесбережения детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шклярова О.А., Шестакова Н.В., Павлович И.Г. Здоровьесберегающее направление в современной школе. – М.: УЦ Перспектива, 2012. – 280с.

2. Безруких М., Сонькин В., Безобразова В. Здоровьесберегающая школа // Управление школой. –2005. - №17 – С.43

3. http://old.mon.gov.ru/dok/akt/6591/ Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа".

***Рябинина О.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ГОТОВНОСТЬ ДЕТЕЙ К ШКОЛЬНОМУ ОБУЧЕНИЮ КАК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Изменение и постоянное совершенствование системы образования в нашей стране привело к тому, что школами предъявляются новые требования к уровню развития и подготовки детей, поступающих в первый класс школы. Одними из последних нововведений является переход всех общеобразовательных учреждений России на новый Федеральный государствен-

ный образовательный стандарт, отличительной особенностью, которого является его деятельностный характер, ставящий главной целью развитие личности учащегося в деятельности. Завершает обучение единый государственный экзамен, который представляет собой форму объективной оценки качества подготовки лиц, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования. Поэтому проблема готовности к обучению на всех ступенях образовательного процесса в настоящее время приобретает особую актуальность.

Проблема психологической готовности к школе в последнее время стала очень популярной среди исследователей различных специальностей. Психологи, педагоги, физиологи изучают и обосновывают критерии готовности к школьному обучению, спорят о возрасте, с которого наиболее целесообразно начинать обучение ребенка в школе. Интерес к указанной проблеме объясняется тем, что образно психологическую готовность к школьному обучению можно сравнить с фундаментом здания: хороший крепкий фундамент – залог надежности и качества будущей постройки (Н.И. Гуткина, 1993).

Готовность к школьному обучению существенно влияет на процесс адаптации ребенка на первых этапах учебы, который является одной из самых важных проблем в педагогике и психологии образования. От успешности протекания периода адаптации ребенка к школьному обучению, зависит не только его успеваемость, но и способность к дальнейшему психическому, личностному и социальному развитию и последующей интеграции ребенка в современное общество.

Впервые вопрос о готовности детей к началу школьного обучения возник в конце 40-х годов прошлого века, когда было принято решение о переходе к обучению детей в школе с 7-летнего возраста, так как ранее обучение начиналось в 8 лет. Второй всплеск интереса к этой проблеме возник в 1983 году после знаменитого решения о начале обучения с шести лет. Сегодня обучение проникает уже в дошкольные учреждения в виде формирования навыков чтения, письма, устного счета, но интерес к этой проблеме не затухает и по сей день.

В нашей стране почти 20 лет существовало обучение в начальной школе двух типов: для учащихся начинающих обучение с шести лет по программе четырехлетнего обучения; для учащихся, поступивших в школу с семи лет, обучение проходило по программе трехлетнего обучения.

Сторонники более раннего обучения ссылаются на опыт зарубежных стран, где школу дети начинают посещать с 5-6 лет, но при этом занятия там проходят в свободной манере общения, допускающей непосредственное поведение ребенка, что соответствует психологическим особенностям его возраста. В нашей стране с 1 по 4 класс были проигнорированы данные

детской психологии о возрастных особенностях, не позволяющих детям шестилетнего возраста вписаться в существующую в нашей стране систему школьного образования.

Сейчас начальная школа работает по четырехлетней программе обучения, и теперь уже не зависимо от возраста ребенка. Исследователи (Д.Б. Эльконин; Л.И. Божович; Е.Е Кравцова; В.Д. Шадриков и др.) несмотря на различие подходов, признают тот факт, что эффективным школьное обучение будет только в том случае, если первоклассник обладает необходимыми и достаточными для начального обучения качествами, которые, затем, в учебном процессе, развиваются и совершенствуются. В этой связи Н.И. Гуткина дает определение психологической готовности к школе как необходимый и достаточный уровень психического развития ребенка для освоения школьной программы в условиях обучения в группе сверстников (Гуткина Н.И., 2004).

Таким образом, сущность психологической готовности к школе, заключается в подготовленности ребенка в трех основных направлениях: личностная готовность, которая проявляется в наличии познавательных и социальных мотивов; интеллектуальная готовность, как уровень сформированности логического мышления и эмоционально-волевая готовность, как сформированность внутренний позиции школьника.

Уровень психологического развития у всех детей разный, и одними из задач педагога-психолога является создание в педагогической среде психологических условий для полноценного развития каждого ребенка, а так же создание специальных психологических условий для оказания помощи детям, испытывающим трудности в психологическом развитии.

Конечно, для того чтобы сохранить и развивать психологическое здоровье детей, мало выполнения этих задач. Огромную роль в психологическом развитии ребенка играет семья, поэтому условия для полноценного развития детей, прежде всего, должны быть созданы именно в семье, а помощь для их создания, безусловно, должна оказываться грамотными специалистами психологической службы школы.

В арсенале современных педагогов и психологов на сегодняшний день имеется ряд программ, позволяющих не только заниматься с детьми данного возраста, но и осуществлять полноценное сопровождение адаптации ребенка к школьному обучению. Однако сопровождение детей в период перехода из дошкольного учреждения в школу в ряде общеобразовательных учреждений осуществляется, в основном, только теоретически, на практике часто педагоги-психологи, работающие в школах (иногда, такие специалисты отсутствуют в школе вообще), проводят лишь диагностику школьной готовности. Общая тенденция развития дошкольных образовательных учреждений, на сегодняшнем этапе такова, что в большинстве до-

школьных учреждений педагогов-психологов нет вообще.

Таким образом, на современном этапе модернизации образования в России особое внимание необходимо направить на развитие и совершенствование работы психологической службы, как в дошкольных образовательных учреждениях, так и в школе с учетом существенного влияния сформированности психологической готовности к школе на успешность обучения в последующие периоды освоения образовательных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуткина Н.И. Диагностическая программа по определению психологической готовности детей 6-7 лет к школьному обучению. – М., 1993. – 68с.

2. Гуткина Н.И. Психологическая готовность к школе.4-е изд., перераб. и дополн. – СПб.: Питер, 2004. – 208с.

3. Коробкина С.А. Адаптация учащихся на сложных возрастных этапах.- Волгоград: Учитель, 2010. –238с.

4. Овчарова Р.В. Практическая психология в начальной школе. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 240с.

***Севостьянова Е.**, магистрант 1 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

К ПРОБЛЕМЕ АДАПТАЦИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ

Современная высшая школа, как и все российское государство в целом, находится на этапе ломки и переустройства. Общая ситуация нестабильности оказывает многообразные влияния как на социум, так и на личность. Эпоха смены социально-экономических и политических ориентиров обусловливает размывание, изменение ценностных ориентации, норм поведения, самих процессов социализации и адаптации выпускников средней школы. Это приводит к обострению, усложнению процессов вхождения вчерашних выпускников школ в изменяющийся социум. В этой связи актуализируются потребности в изучении специфики адаптации молодежи к тем или иным внешним условиям, выявления особенностей, психологических проявлений и механизмов приспособления индивида.

В учебных заведениях также происходят переход на новые модели обучения, существенно изменяются учебные планы, вводятся новые профессии и курсы, формы организации занятий, внедряются новые педагогические технологии, образовательные стандарты. Становится иным, наконец, содержание основного вида деятельности студента – учения. Меняется все, но психологически главное для личности – это адекватное самоизменение самого себя, саморазвитие в соответствии с меняющимися требованиями

обучения профессии и жизни в целом. Все это требует от преподавателя и студента смены многих стереотипов обучения и учебной деятельности.

Успешная адаптация к новым условиям обеспечивает включенность субъекта в деятельность, во взаимодействие и общение. Адаптация к динамическому социуму и процессу приобретает смысл не простого приспособления, а особого рода труда, творчества, поиска. Одной из важнейших предпосылок успешной учебной деятельности студентов первых курсов является их своевременная адаптация к условиям обучения в вузе, рассматриваемая как начальный этап включения их в профессиональное сообщество. От ее успешности зачастую зависит дальнейший ход профессиональной жизни человека. Соответственно, проблема адаптации студентов-первокурсников к обучению в ВУЗе сегодня остается особенно актуальной.

В общем смысле адаптация, по определению В.И. Медведева, рассматривается как «совокупность реакций живой системы, поддерживающих ее функциональную устойчивость при изменении условий окружающей среды» [1]. К.К. Платонов определяет адаптацию как «пластичное приспособление внутренних изменений к изменениям внешним» [2]. Также адаптацию рассматривают как процесс вхождения в согласие с внешним миром, с одной стороны, и со своими собственными уникальными психологическими характеристиками – с другой, что подразумевает способность распознавать субъективные образы, образы внешнего мира, а также умение эффективно воздействовать на среду.

Теоретический анализ показал, что проблема социальной адаптации студентов вузов в связи с их самореализацией и самоактуализацией подробно рассматривались в работах А.А. Жаренковой, Л.П. Лазаревой, И.А. Милославовой, И.А. Мнацакян, А.А. Реана, Н.Н. Савельевой, В.Н. Соловьева, Ю.В. Стафеевой, Г.Г. Овчинниковой, М.В. Ромма, В.Ю. Хицкой и др.

Проблемы, связанные с вхождением личности в новые обстоятельства жизнедеятельности, активно разрабатывались российскими и зарубежными учеными (Р.Г. Баярд, Г. Гертманн, И. Лангмейер, З.Матейчик, В.В. Москаленко, А.В. Мудрик, Ж. Пиаже, М. Раттер, А.Г. Харчев).

Педагогическим проблемам обеспечения адаптационного процесса к профессиональной деятельности посвящены работы П.Р. Атутова, С.Я. Батышева, Ю.К. Васильева, В.А. Сластенина, Н.А. Томина, А.А. Шибанова и др. Исследованием проблем адаптации обучающихся к новым условиям деятельности занимались Д.А.Андреева, Е.Я.Бабенко, СМ. Бурьков, Л.И. Васеха, Е.В. Витенберг, Б.А. Ефимов, Р.Г. Кузеев, СМ. Мадорская, В.Г. Попов, Н.А. Савотина, Т.В. Снегирева, Т.Г. Стефаненко, А.А. Сусоколов, Л.Л. Шпак и др. Взаимосвязь проблемы адаптации и социального становления личности отражена в исследованиях Б.П. Ананьева, М.И. Бобнева, В.Г. Бочаровой, М.А. Галагузовой, А.Н. Леонтьева, Р.А. Литвак А.М. Новикова,

А.В. Петровского, Л.С. Рубинштейна, Е.В. Таранова, В.А. Ядова и др.

Студент-первокурсник сталкивается с совершенно новой для него во всех отношениях системой образования. Эта система отличается от школьного обучения и организационно, и методически, и содержательно, и по основным целям и направлениям. Главные трудности у первокурсников связаны с переходом от урочной системы преподавания в школе к лекционной в вузе. Этот переход требует определенных навыков (быстрое конспектирование, самостоятельный поиск нужной информации), без которых у первокурсника катастрофически не хватает свободного времени. Студенты испытывают значительные сложности в учебно-познавательной деятельности, требующие сформированности познавательной самостоятельности, коммуникативных умений, ценностных ориентации на педагогическую профессию. При этом одновременно растут противоречия и возникают трудности в становлении самооценки, самосознания и формировании позитивного образа «Я».

В процессе адаптации первокурсников к вузу можно обнаружить отрицательные переживания, связанные с уходом вчерашних учеников из школьного коллектива с его взаимной помощью и моральной поддержкой; неопределенность мотивации выбора профессии, недостаточная психологическая подготовка к ней; неумение осуществлять психологическое саморегулирование поведения и деятельности, усугубляемое отсутствием привычки к повседневному контролю педагогов; поиск оптимального режима труда и отдыха в новых условиях; налаживание быта и самообслуживания, особенно при переходе из домашних условий в общежитие; наконец, отсутствие навыков самостоятельной работы, неумение конспектировать, работать с первоисточниками, словарями, справочниками, указателями.

У многих еще в школе формируется своего рода «психология тройки», стремление «учиться, не уча» [3]. Этот настрой переходит и в вузы. Уверенность в том, что учеба на «тройки» не помешает стать настоящим специалистом, растет от курса к курсу. Система обучения в вузе в значительной степени рассчитана на высокий уровень сознательности, построена на интересе студентов, ибо формально в ней отсутствует жесткая система ежедневной школьной проверки, «страх» перед учителем, необходимость ежедневно готовить «уроки». Некоторые студенты, выдержав сложный и трудный вступительный конкурс, потом оказываются неподготовленными к ответственному отношению к учебе.

Приученные к ежедневной опеке и контролю в школе, некоторые первокурсники не умеют принимать элементарные решения. У них недостаточно воспитаны навыки самообразования и самовоспитания. Известно, что методы обучения в вузе резко отличаются от школьных, так как в средней школе учебный процесс построен так, что он все время побуждает ученика

к занятиям, заставляет его работать регулярно, иначе очень быстро появится масса двоек.

Таким образом, выявленные трудности адаптации студентов-первокурсников различны по своему происхождению. Одни из них объективно неизбежны, другие носят субъективный характер и связаны со слабой подготовкой, особенностями воспитания в семье и школе. Возникает необходимость проведения коррекционно-развивающей работы с первокурсниками, испытывающими трудности в адаптации к условиям высшего учебного заведения.

С самых первых дней обучения студентам-первокурсникам необходимо начать адаптироваться к новой социальной ситуации, успешность определения которой определяет эффективность учебной деятельности на первых этапах обучения. Этого можно достичь благодаря взаимодействию старшекурсников и преподавателей со студентами первого курса в рамках выездного адаптивного лагеря. Опыт подобной деятельности ежегодно успешно реализуется на психолого-педагогическом факультете ФГБОУ ВПО «Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара» [5]. Он организуется в самом начале первого семестра с целью успешного приобщения вчерашних абитуриентов к условиям обучения в ВУЗе и сплочения вновь созданных учебных групп в единый дружный коллектив.

Основной целью адаптивного лагеря является содействие успешной адаптации первокурсников к обучению в вузе и освоению выбранной профессии. Работа адаптивного лагеря для студентов-первокурсников направлена на:

1) сплочение группы (посредством совместной деятельности, поиска общего: интересов, увлечений, фрагментов биографии, целей, принципов, личностных характеристик, переживаний, ситуаций успеха, разговоров, преодоления конфликтов и т.д.);

2) экспресс-диагностику: особенностей (индивидуальных, личностных), способностей, интересов, увлечений, факторов риска: трудности в поведении, общении взаимодействии со сверстниками, старшекурсниками, преподавателями;

3) создание основы для структурно-ролевой организации студенческой группы (индивидуальные и групповые поручения и их чередование);

4) создание условий для идентификации с факультетом и профессией, через знакомство с историей и традициями факультета, спецификой и перспективой выбранных профессий;

5) создание условий для первичного самоопределения и осознание перспектив и самореализации в группе, в профессии, на факультете: определить под каждую задачу – деятельность (веревочный курс, подготовка и участие в мероприятиях).

Подготовительная работа с вожатыми-старшекурсниками ведется по конструированию единой концепции адаптивного лагеря. Вместе с преподавателями студенты подбирают психологические ситуации из реальной студенческой жизни, требующие детальной проработки, поиска оптимальных решений, ориентации на поиск значимых взрослых и студентов-старшекурсников. Причем эти значимые взрослые и старшекурсники должны быть способными оказать реальную помощь в разрешении ситуаций, поделиться собственным позитивным жизненным и студенческим опытом эффективного разрешения сложных жизненных ситуаций.

Руководители психолого-педагогической службы факультета разрабатывают методические материалы, как для кураторов первокурсников, так и для студенческой психолого-педагогической службы. В ходе предварительной, подготовительной работы проводится обучение студентов-старшекурсников, определяются их функциональные обязанности, студенты закрепляются за группами студентов-первокурсников, разбираются психодиагностические методики.

Адаптивный лагерь является необходимым условием обеспечения психологического комфорта среди студентов-первокурсников, возникновения и закрепления чувства единства. Поэтому по приходу в учебную аудиторию, они уже имеют определенные представления друг о друге и могут быть в большей степени сосредоточены на учебном процессе. Организация учебной деятельности студентов-первокурсников должна актуализировать первичные представления о профессии и введение в профессиональную деятельность. Преподаватели могут строить работу со студентами через разработку профессионально-творческих заданий для самостоятельной работы и помощь в их выполнении; организацию знакомства с представителями профессии и образовательными учреждениями; обеспечение обмена имеющимися первоначальным опытом и знаниями о профессии; разработку и проведение профессионально-диагностических микропрактикумов; совместную со студентами разработку практических рекомендаций по саморазвитию будущего специалиста; помощь студентам в подготовке и проведении аналогичных занятий с однокурсниками и старшеклассниками [4]. Реальная совместная практическая деятельность преподавателей и студентов-первокурсников построена в контексте субъект-субъектных отношений, где студент является активным участником этих отношений.

Таким образом, представленный психолого-педагогическим факультетом ФГБОУ ВПО «Арзамасского педагогического института им. А.П. Гайдара» опыт организации начального этапа адаптации первокурсников в выездном адаптивном лагере позволяет с первых моментов знакомства актуализировать и корректировать первичные представления о профессии, о своем месте и роли в студенческом коллективе и в целом в профессии.

ЛИТЕРАТУРА

1.Медведев В.И. О проблеме адаптации // Компоненты адаптационного процесса. - Л., 1984. - с.3.

2.Платонов К.К. Структура и развитие личности. - М., 1986. - с. 138.

3.Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2002. – с.15.

4.Завражнов В.В. Педагогическое обеспечение профессионального самоопределения будущих педагогов-психологов в вузе: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук. – Арзамас: АГПИ, 2010. – с.15.

5. Щелина Т.Т. Духовно-ценностная ориентация социальных педагогов: монография / Т.Т. Щелина. – М. : Моск. пед. гос. ун-т, 2006. – 384 с.

***Смирнова Т.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: к.псх.н., доцент **Беганцова И.С.***

ВЛИЯНИЕ ГРУПП СВЕРСТНИКОВ НА СОЦИАЛИЗАЦИЮ ПОДРОСТКОВ

Проблема социализации личности является одной из центральных в психологии и педагогикене только благодаря ее значимости в теоретическом плане.

Вотечественной науке под социализацией понимается развитие и самореализациячеловека на протяжении всей жизни в процессе усвоения и воспроизводства культуры общества [4].

Усиление внимания к проблеме социализации современных школьников обусловлено не только изменениями социально-политических и экономических условий жизни, нестабильностью в российском обществе, но и кризисом культуры. Перевороты в общественном сознании, деидеологизация прежних установок, утрата ориентиров относительно иерархии ценностей ведут сегодня к нарушению процесса социализации во всех сферах жизнедеятельности, к распаду целостной среды обитания подростков.

В условиях социальной нестабильности изменяется роль традиционных институтов социализации детей (семьи, школы, группы сверстников), и процесс социализации приобретает иное содержание. Разрушенные институты социализации, хотя во многом и не отвечали новым требованиям, тем не менее, представляли довольно отлаженный механизм воспитания подрастающего поколения с устоявшимися представлениями об идеалах, ценностях, нормах и принципах.

В настоящее время при бурном темпе социальных изменений нарушается процесстрансляции норм и представлений о жизни общества от

поколения к поколению. Средства массовой информации – могучий конкурент влиянию семьи и школы в построении детской картины социального мира.

В таких условиях усиливается вероятностный характер социализации. Вместе с тем увеличивается возможность социальных аномалий, отклоняющегося поведения и т.п. Распространение пьянства, наркомании, проституции, рост числа преступлений среди подростков печальное тому свидетельство.

Чтобы жить и успешно функционировать в чрезвычайно мобильном и динамичном обществе, дети должны обладать двумя противоположными качествами: устойчивостью социальных и нравственных установок и гибкостью, умением адаптироваться к изменяющимся реалиям.

В последние десятилетия группы сверстников стали одним из решающих факторов социализации подрастающих поколений. Их роль значительно возросла по сравнению с предыдущими эпохами[1].

Под группами сверстников, по мнению исследователей, понимается объединение детей, которые могут различаться по возрасту на несколько лет, но «объединенные системой отношений, определенными общими ценностями или ситуативными интересами и отделяющие себя от других сверстников какими-либо признаками обособления, то есть обладающие Мы-чувством» [5].

Количественные границы группы сверстников – от двух-трех до пяти членов – в дружеских группах, в приятельских – до семи-девяти, в асоциальных и антисоциальных – до двух десятков, а в формальных (в классе, в кружке и т.д.) – до тридцати-сорока членов.

Группы сверстников образуются чаще всего на основании пространственной близости их членов; совпадения индивидуальных интересов; наличия ситуации, угрожающей личному благополучию; наличие формальной организации (класс, отряд скаутов и т.д.).

В группе складываются межличностные отношения. По определению А.В. Мудрика [5], это «субъективно переживаемые отношения между ее членами», которые «объективно проявляются в характере и способах взаимодействия членов группы, а также в распределениироле в группе».

Во-первых, выделяется лидер. Ни одной группы, не имеющей лидера, в экспериментальных исследованиях не выявлено. Может быть несколько лидеров: деловой, эмоциональный, интеллектуальный. Другие роли – фаворит лидера, шестерка и другие зачастую зависят от социометрического статуса члена группы. В группе может быть роль «козла отпущения». Ему достается за все и за всех. Возникает вопрос: почему он остается в группе? Человеку без группы бывает туго, а потом он, как правило, - «внутригрупповой козел», другим группам его трогать не позволяют.

Ну и, наконец, бывает, что в группе существует роль «паршивой овцы». Такого человека никто всерьез не воспринимает, и его могут даже не защитить, он просто ходит за группой, а его просто терпят, но и третируют как угодно. Однако неоднократно фиксировалось, что когда такая «паршивая овца» вдруг уходила из группы, последняя распадалась. Аналогичные ситуации фиксировались и с «козлом отпущения», потому что, как это ни странно, но цементировали группу именно эти «козел отпущения» и «паршивая овца» (речь идет о неформальных группах).

Характеристика состава групп сверстников включает такие признаки, как возраст (школьный класс -одновозрастный, стихийные группы – часто разновозрастные), пол (группы младших подростков чаще однополые, а юношей – смешанные), социальный состав (только школьники, только учащиеся ПТУ, те и другие плюс кто-то еще)[3].

Ряд обстоятельств способствовал тому, что возросло значение групп сверстников как одного из решающих микрофакторов социализации подростков.

Урбанизация ведет к тому, что все большее число детей, подростков, юношей живет в городах, где имеет возможность общаться с большим числом сверстников; это общение, как правило, неподконтрольно взрослым. Превращение большой семьи в малую, рост числа однодетных и неполных семей, дезорганизация семьи повысили необходимость для детей искать общение вне дома как своеобразную компенсацию дефицита эмоциональных контактов в семье. Всеобщее среднее образование, общедоступный источник знаний – средства массовой коммуникации привели к тому, что подрастающие поколения стали более однородными по среднему уровню образованности и вообще культурного развития. На консолидацию подростков и юношей в группах сверстников существенно влияет мода, которая задает эталоны не только одежды и причесок, но и всего жизни.

Дети, подростки и юноши одновременно входят в несколько групп – формализованных и неформальных, общение в которых может иметь существенные различия[3].

Формализованные группы (класс, учебная группа ПТУ, спортсекция и др.) могут играть весьма различную роль в социализации детей и подростков в зависимости от содержания жизнедеятельности, характера сложившихся в них взаимоотношений, а также степени значимости для их членов.

Неформальные группы влияют на социализацию детей и подростков в зависимости от их состава, направленности, стиля лидерства, а главное – от меры значимости для того или иного их члена.

В группах сверстников социализация происходит главным образом благодаря действию таких механизмов, как стилизованный и межличностный, но немалую роль могут играть традиционный и рефлексивный меха-

низмы экзистенциального нажима.

Имея определенную возрастную и социально – культурную специфику, функции группы сверстников в процессе социализации тем не менее универсальны.

Во-первых, группа приобщает своих членов к культуре данного общества, научая поведению, соответствующему этнической, региональной, социальной принадлежности членов группы.

В процессе общения со сверстниками у ребенка, а особенно у подростка и юноши, складываются определенные взгляды, им усваиваются те или иные нормы и ценности. Это происходит вследствие идентификации (отождествления) себя с группой и некритического восприятия доминирующих в ней взглядов, отношений, норм.

Если группа подвергает сомнению важность или достоверность каких-либо сведений, даже получаемых одним из ее членов из компетентного источника, то очень часто он может согласиться с точкой зрения группы. Так, например, по данным исследования зарубежных и российских психологов, независимо от социального происхождения, вероисповедания, наличия или отсутствия в школе курса полового воспитания 90% школьников наиболее достоверной информациейо различиях полов и сексуальности считают ту, которая получена ими от друзей. Это тем более существенно, так как сверстники учат сверстников многим нормам жизни и общения, которые скрывают от них взрослые, компенсирую тем самым «пробелы» в познании жизни[1].

Во-вторых, в группе сверстников осуществляется научение полоролевому поведению. Это происходит через предъявление образцов поведения, ожидаемыхот мальчиков и девочек, юношей и девушек, приличествующих с точки зрения сверстников в том или ином возрасте, а также с помощью негативных санкций по отношению к неодобряемому полоролевому поведению.

Нормы, господствующие в среде старших подростков, например, предписывают необходимость общения с лицами другого пола, считают его высокопрестижным, поэтому даже когда подростки не стремятся к такому общению субъективно, они вынуждены его искать, нередко просто выдумывать его, чтобы «соответствовать». Причем эта тенденция захватывает все более младшие возрастные группы.

В-третьих, группа сверстников играет важную роль в процессе автономизации детей и особенно подростков от взрослых вообще и от родительского влияния в частности, развитию самостоятельности и возникновению чувства «взрослости».

В-четвертых, группа помогает своим членам достичь автономии от общества сверстников в одежде, стиле поведения, в то же время могут тща-

тельно оберегать свою автономию, ограничивая возможности присоединения к группе другим ребятам и подчеркивая непохожесть своей компании на другие (свои секреты, условные слова, способы времяпровождения, особые элементы одежды, свои музыкальные и иные увлечения и т.д.)[3].

Важностьэтойфункциигруппысверстниковподчеркивает И.С. Кон [2]: «…неокрепшее, диффузное «Я» нуждается в сильном «МЫ», которое, в свою очередь, утверждается в противоположность каким-то «ОНИ».

В-пятых, группа сверстников создает благоприятные или неблагоприятные условия, стимулирует или тормозит решение подростками возрастных задач – развития самосознания, самоопределения, самореализации и самоутверждения, - определяет содержательную сторону решений этих задач, формирует самооценку.

Отношения в группе играют большую роль в формировании образа «Я» подростка. Если младший школьник, соотнося себя со сверстниками, отчасти еще ориентируется на теоценки, которые дает ему и его товарищам учитель, то подросток в первую очередь соотносит себя с группой сверстников, учитывая то, насколько ее члены одобряют или не одобряют какие-либо его свойства, проявляющиеся в делах, в поступках. Старшие подростки познают себя, главным образом исходя из отношения к себе приятелей, друзей, а также сравнивая себя с лидерами (даже неприятными им) или признанными «эталонами» в группе (эрудитами, спортсменами и т.д.) – так проявляется зависимость социометрического статуса подростка от его самооценки.

В-шестых, группа представляет собой специфическую социальную организацию, которая воспринимается ее членами как «экологическая ниша» (в этой функции как бы суммируются все предыдущие, но в новом качестве).

В неформальных группах не требуется соблюдать правила поведения, необходимые в отношениях со взрослыми, в них можно быть самим собой (так, во всяком случае, считается). На самом деле это совсем не так: в этих группах тоже надо придерживаться определенных норм, нередко еще более жестких, чем в общении со взрослыми.

Само наличие группы помогает ощутить свою нужность кому-то, уверенность в себе, в своих силах. Группа – источник высокого самоуважения, ибо от нее ждут (и часто получают) высокую оценку своих качеств, поступков, личности в целом, что намного важнее оценок остальных людей. Тот, кто неимеет приятелей, хотя бы иллюзии дружеской компании, ощущает свою жизнь неполной, себя – неудачником, свои возможности – нереализованными. Это способствует возникновению заниженной самооценки, комплекса неполноценности, что снижает социометрический статус подростка в группе.

Все выделенные социализирующие функциигруппы сверстников реализуются по-разному и по степени эффективности, и по содержательной направленности в зависимости: от пола и возраста членов группы и их индивидуальных особенностей; от направленности группы и других ее характеристик, от этнических, региональных, социокультурных условий, в которых существует группа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башкирова Н. Современный ребенок и его проблемы. Детский сад, школа, дом, интернет, улица. ─ СПб.: Наука и техника, 2007. ─ 240 с.

2. Кон И. С. В поисках себя. Личность и её самосознание. — М.: Политиздат, 1984. — 336 с.

3. Макаров М. Микроклимат школы и его влияние на социализацию подростков // Воспитание школьников. - 2006. - № 2. - С. 68-70.

4. Мудрик А. В. Социализация человека. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е издание, исправленное и дополненное. М.: Издательский центр «Академия», 2006. - Высшее профессиональное образование)

5. Мудрик А. В. Социальная педагогика: Учеб. для студ. пед. вузов / Под ред. В.А. Сластенина. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 200 с.

Смирнова Д., Чижкова Н.
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
Научный руководитель: к.пс.н., доцент ***Трухманова Е.Н.***

ВЛИЯНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ НА ОСОБЕННОСТИ МЕЖЛИЧНОСТНОГО ОБЩЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Система ценностных ориентаций, являясь психологической характеристикой зрелой личности, выражает отношение человека к социальной действительности и, в этой связи, оказывает существенное влияние на все стороны его деятельности.

Понятие ценностных ориентаций было введено в послевоенной социальной психологии как аналог философского понятия «ценность», однако четкое концептуальное разграничение между этими понятиями отсутствует. Существует множество определений ценностных ориентаций, но нет чёткого представления, что это такое.

В Психологическом словаре дается следующее определение: «ценностные ориентации – отражение в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров» [4, с. 441-442].

Выдающийся отечественный психолог С.Л. Рубинштейн отмечал, что ценность – значимость для человека чего-то в мире, и только признаваемая ценность способна выполнять важнейшую ценностную функцию – функ-

цию ориентира повеления[4].

А.Н. Леонтьев определял ценностные ориентации как отражение в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров, связывая их с понятием «личностный смысл»[1].

По мнению В.Н. Мясищева, ценностные ориентации являются аналогом понятия «отношения». Автор отмечал: «психологические отношения человека в развитом виде представляют целостную систему индивидуальных, избирательных, сознательных связей личности с различными сторонами объективной действительности» [2, с. 82].

А.И. Брусиловский определял ценностные ориентации как сознательный регулятор социального поведения личности.

Отнесение того или иного объекта окружающей действительности к ценности выражается в его способности удовлетворять потребности, интересы и цели человека (Е.И. Головаха, 2000).

Анализ научной литературы по данной проблеме показал, что в психологических исследованиях, наряду с понятием «ценностные ориентации», используются сходные по содержанию понятия: «личностный смысл» (А.Н. Леонтьев), «отношение» (В.Н. Мясищев), «установка» (Д.Н. Узнадзе), «внутренняя позиция личности» (Л.И. Божович), и др.

Ценностные ориентации, формируясь на протяжении многих лет развития ребёнка, становятся устойчивыми к началу ранней юности.

В период ранней юности наступает интеллектуальная зрелость и связанная с ней нравственно-мировоззренческая зрелость, проявляющаяся в готовности старших школьников ставить и решать различные жизненные задачи. В то же время, значительны индивидуальные различия, существующие между старшеклассниками, причем в настоящее время даже наблюдается тенденция к их увеличению в связи с дифференциацией учебных программ, учебных заведений, относительной свободой выбора в них учебных предметов.

Старшие школьники независимо от их индивидуальных особенностей знают, понимают и следуют определенным нормам морали. Их нравственное сознание достигает достаточно высокого уровня зрелости, дифференциации. Налицо в этом возрасте выраженная полоролевая дифференциация, т.е. развитость форм мужского и женского поведения у юношей и девушек. Они знают, как себя вести в тех или иных ситуациях, их ролевое поведение является достаточно гибким. В раннем юношеском возрасте завершается формирование сложной системы социальных установок, причем оно касается всех компонентов установок: когнитивного, эмоционального и поведенческого.

В этом возрасте процесс формирования личности еще не завершает-

ся, он активно продолжается и дальше, но уже за пределами школы. Однако многое из того, что человек как личность приобретает в школьные годы, остается с ним на всю жизнь и в значительной степени определяет его судьбу [3, с. 204].

Ценностные ориентации, оказывая существенное влияние на поведение человека, воздействуют и на особенности межличностного общения. В этой связи, важно выявить, как соотносятся ценностные предпочтения учащихся старших классов и особенности их межличностного общения друг с другом.

Нами было проведено исследование взаимосвязи ценностных ориентаций с особенностями межличностного общения. В исследовании приняли участие 62 человека (26 учеников 10 класса и 26 учеников 11 класса) в возрасте 16-17 лет.

Методы исследования – наблюдение, методика изучения ЦОЕ.

С целью изучения ценностных ориентаций учащимся предлагалось выбрать из предложенного списка 5 качеств, наиболее ценных для успешной совместной работы. Список содержал 21 качество личности и включал в себя в равной пропорции деловые (Д), моральные (М) и эмоциональные (Э) качества, расположенные в случайном порядке. Полученные данные сопоставлялись с результатами наблюдений за особенностями общения ребят.

Проанализируем полученные результаты.

1. Среди учащихся 10 класса наиболее предпочитаемы деловые качества (51% всех выборов), далее эмоциональные качества (28% всех выборов), наименее предпочитаемые – моральные (21% всех выборов).

Максимальное количество выборов было сделано в пользу таких качеств, как:

организованность (Д) – 73% учащихся выбрали это качество, или 14,6% всех выборов;

дружелюбие (М) – 65,4% учащихся, 13% всех выборов;

общительность (Э) – 65,4% учащихся, 13% всех выборов;

трудолюбие (Д) – 57,6% учащихся, 11,5% всех выборов;

активность (Д) – 46% учащихся, 9,2% всех выборов.

Минимальное количество выборов было сделано в пользу таких качеств, как:

сдержанность (Э) – 11,5% учащихся, 2,3% всех выборов;

обаяние (Э) – 7,6% учащихся, 1,5% всех выборов;

принципиальность (М) – 3,8% учащихся, 0,7% всех выборов;

порядочность (М) – 3,8% учащихся, 0,7% всех выборов;

настойчивость (Д) – 3,8% учащихся, 0,7% всех выборов.

Такие качества как искренность, правдивость, деловитость и скром-

ность, учащиеся не выбрали совсем.

Наблюдения за особенностями общения ребят показали, что уровень сплочённости и развития коллектива в 10 классе достаточно высокий за счёт того, что основной состав учащихся остался продолжать обучение. Есть определённые традиции в коллективе – это поздравление одноклассников с днём рождения, организация праздника «День Матери».

Учащиеся достаточно самостоятельны, активно работает классное самоуправление. Актив класса серьёзно относится к выполнению своих обязанностей. Взаимоотношения в коллективе класса дружеские, вновь прибывшие в 10 класс учащиеся сразу нашли общий язык со всеми остальными учениками. Этой дружбе способствуют совместная коллективная деятельность: классные часы игрового характера, субботники по благоустройству территории школы и посадке деревьев, а также спортивные и культурно-массовые мероприятия. Внеурочное время учащиеся стараются проводить вместе: планируют работу на следующий месяц, посещают спортивные секции, совместно отмечают свои дни рождения, сообща решают учебные проблемы.

Ребята очень артистичны, музыкальны: ни одно общешкольное мероприятие не проходит без участия десятиклассников. У многих ярко проявляются все качества, характеризующие воспитанность. Они приветливы и уважительно относятся к старшим. Отношения между юношами и девушками хорошие: мальчики с достаточным уважением относятся к «слабому полу», по мере возможностей помогают им.

2. Среди учащихся 11 класса наиболее предпочитаемы эмоциональные качества (42% всех выборов), далее моральные (38,5% всех выборов), наименее предпочитаемые – деловые качества (19,5% всех выборов).

Максимальное количество выборов было сделано в пользу таких качеств, как:

веселость (Э) – 61,5% учащихся, 12% всех выборов;
честность (М) – 50% учащихся, 10% всех выборов;
искренность (Э) – 46% учащихся, 9% всех выборов;
дружелюбие (М) – 42% учащихся, 8,5% всех выборов;
общительность (Э) – 38,5% учащихся, 7,7% всех выборов.

Минимальное количество выборов было сделано в пользу таких качеств, как:

сдержанность (Э) – 3,9% учащихся, 0,8% всех выборов;
настойчивость (Д) – 3,9% учащихся, 0,8% всех выборов;
деловитость (Д) – 3,9% учащихся, 0,8% всех выборов;
исполнительность (Д) – 11,5% учащихся, 2% всех выборов;
организованность (Д) – 11,5% учащихся, 2% всех выборов.

Наблюдения за особенностями общения ребят показали, что учащие-

ся 11 класса отлично ладят друг с другом. Основой их взаимоотношений являются общие интересы, они вместе проводят свой досуг. На переменах преимущественно находятся все вместе в своём классном помещении, где включают музыку и общаются друг с другом. Конфликтов между учащимися не наблюдается, чувствуется доброжелательная обстановка и общий позитивный эмоциональный настрой. Юноши непринуждённо общаются с девушками, поддерживают дружеские отношения на основе общего интереса к спортивным и другим увлечениям. Также в случае затруднений с выполнением учебных заданий учащиеся не стесняются попросить помощи у одноклассников.

Таким образом, ценностные ориентации оказывают большое влияние на особенности межличностного общения старшеклассников. Если в классном коллективе доминируют деловые качества, учащиеся ответственно относятся к любому порученному делу, поэтому не требуется особого контроля над ними со стороны классного руководителя или учителя-предметника. В дальнейшем люди, ориентированные на деловые качества, добиваются успехов в профессии и взаимоотношениях с коллегами, основанных на уважении и взаимопомощи.

При доминировании эмоциональных качеств, в коллективе царят доброжелательные товарищеские отношения. Место неформального лидера занимает эмоционально открытый человек, который может развлечь весь коллектив, поднять эмоциональный настрой в классе, невольно привлекая к себе внимание. Формирование эмоциональных ценностных ориентаций имеет большое значение для дальнейшего развития дружеских отношений в коллективе, установления новых контактов, основанных на искренности и доверии, становления устойчивой эмоциональной сферы человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2 т. Т. 1. – М.: Педагогика, 1983.

2. Мясищев В.Н. Структура личности и отношение человека к действительности // Психология личности: Тексты / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, А.А. Пузырея. - М.: Изд-во МГУ, 1982.

3. Немов Р.С. Психология: в 3 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2008. – Кн. 2: Психология образования.

4. Психология. Словарь / Под общ.ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1990.

5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2002.

***Сулина Н.**, магистрант 3 курса*
направления 540600 Педагогика
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ГРАЖДАНСКО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ КАДЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современное состояние России в условиях нарастания глобальных проблем человечества характеризуется атмосферой системного кризиса, преодоление которого требует от каждого жителя страны проявления высоких гражданских качеств. Заявленный руководством России курс на инновационное развитие экономики в условиях суверенной демократии, осуществим только в условиях высокой гражданской активности. Поэтому подъем личной ответственности всего взрослого населения за судьбу Отечества и формирования высоких гражданских качеств молодежи путем организации гражданского воспитания – необходимая предпосылка возрождения высокого уровня гражданского сознания подрастающего поколения, от которого зависит, какой быть России и россиянам в конце XXI века.

К основным категориям гражданского воспитания относятся понятия: гражданственность, гражданское воспитание. Эти понятия, возникшие в античную эпоху и в более поздние периоды человеческой истории, продолжают развиваться и сегодня. Гражданственность как базовая ценность общегосударственного уровня входит в систему ценностных ориентаций кадет в качестве социально значимой ценности.

В основу формирования модели гражданско-патриотического воспитания в МБОУ СОШ № 12 г. Арзамаса положена организация государственной системы патриотического воспитания. К системе патриотического воспитания отнесены формирование и развитие социально значимых ценностей, гражданственности и патриотизма в образовательных учреждениях всех типов и видов; массовая патриотическая работа, организуемая и осуществляемая государственными структурами, общественными движениями и организациями; деятельность средств массовой информации, научных и других организаций, творческих союзов, направленная на освещение проблем патриотического воспитания, на формирование и развитие личности гражданина и защитника Отечества. Важнейшим качеством гражданина-патриота названа способность успешно выполнять гражданские обязанности в мирное и военное время.

Гражданско-патриотическое воспитание понимается как деятельность, объединяющая граждан, общество и государство вокруг нравственных и общих для всей страны базовых ценностей, гражданских идеалов, смысложизненных ориентиров.

Гражданско-патриотическое воспитание немыслимо без возникновения особых отношений между детьми и взрослыми, между различными общностями, в которые вовлечены дети и молодые люди. В этом проявляется общая закономерность воспитательного процесса, стержнем которого является целенаправленное формирование и развитие личности в коллективе и через коллектив. Подчинение личных интересов общественными, товарищеское сотрудничество, готовность к взаимодействию и взаимопониманию – необходимые предпосылки патриотического самосознания. Подлинный патриотизм, если это необходимо, мобилизует все основные факторы групповой сплоченности: единство базовых ценностей и ориентаций множества людей, ясность и определенность коллективной цели, кооперативную взаимозависимость всех, кто эту цель разделяет.

Предпосылкой и результатом патриотического сплочения и единства является коллективистское самоопределение личности – солидарность личности с группой на основе сознательного согласия с общими целями, идеалами, коллективными нормами и ценностями.

Вместе с тем понятно, что гражданско-патриотическое воспитание не может быть сведено к преобразованию социальной среды, внесению в нее начал коллективистского самоопределения и коллективной идентичности. Успешность формирования коллектива определяет эффективность практик конкретных воспитательных систем, но не системы патриотического воспитания на государственном уровне. Как первооснова этого воспитания коллективизм не имеет большего значения без духовно-этической мотивации коллективных действий и поступков. Патриотические мотивы имеют особую побудительную силу исключительно под влиянием соотнесения, отождествления себя с идеальным, культовым образом человеческой коллективности, все внешние характеристики которой «переплавлены» сознанием человека и выступают уже как его субъективные качества («любовь к Родине», «преданность Отчизне», «служение Отечеству»). На наш взгляд, формирование таких качеств личности становится наиболее эффективным в условиях кадетского образования.

Кадетское образование - в рамках общеобразовательных программ основного общего, среднего (полного) общего образования – реализация дополнительных программ, имеющих целью подготовку несовершеннолетних граждан к служению Отечеству на гражданском и военном поприще.

Основная цель кадетского образования - воспитание достойного гражданина, готового брать на себя ответственность за судьбу своей страны, своей малой Родины, готового к профессиональному служению Отечеству на гражданском и военном поприще.

Цель модели гражданско-патриотического воспитания – выделение всех структурных составляющих образовательного процесса для выработки

у учащихся-кадет нравственно-этических качеств, для развития интеллектуальных возможностей и способностей посредством креативной деятельности, для подготовки учащихся кадет к осознанному выбору профессии служения Отечеству на военном и гражданском поприще.

Задачи модели:

★ создание и обеспечение возможностей кадет для выработки специальных профессиональных знаний, навыков и умений, необходимых будущему защитнику Отечества;

★ содействие развитию гражданско-патриотических качеств личности ребенка, его уважения к культурному и историческому прошлому России, родного края;

★ воспитание в кадетах высокой социальной активности, гражданской ответственности, духовности, нравственных ценностей;

★ привлечение кадет к художественной, эстетической деятельности для развития их творческих способностей;

★ дальнейшее развитие и совершенствование работы по формированию навыков здорового образа жизни кадет и негативного отношения к вредным и пагубным для здоровья привычкам;

★ активизация социально-психологической помощи в решении наиболее актуальных и сложных проблем в воспитательной работе с детьми и их семьями;

★ создание управляющей структуры, сочетающей единоначалие и авторитарный подход с коллегиальностью и демократическими началами;

★ укрепление и совершенствование связей с системой дополнительного образования.

Компоненты модели гражданско-патриотического воспитания в условиях кадетского образования

• Гражданско-патриотический компонент

Цель: Воздействие через систему мероприятий на формирование правовой культуры и законопослушности, навыков оценки политических и правовых событий и процессов в обществе и государстве, гражданской позиции, постоянной готовности к служению своему народу и выполнению конституционного долга.

• Военно-патриотический компонент

Цель: Формирование у молодежи высокого патриотического сознания, идей служения Отечеству, способности к его вооруженной защите, изучение русской военной истории, воинских традиций.

• Героико-патриотический компонент

Цель: Пропаганда героических профессий, а также знаменательных героических и исторических дат нашей истории, воспитание чувства гордости к героическим деяниям предков и их традициям.

• Духовно-нравственный компонент

Цель: Осознание учащимися в процессе патриотического воспитания высших ценностей, идеалов и ориентиров

• Историко-краеведческий компонент

Цель: Система мероприятий по патриотическому воспитанию, направленных на познание историко-культурных корней, осознание неповторимости Отечества, его судьбы, неразрывности с ней, формирование гордости за сопричастность к деяниям предков и современников и исторической ответственности за происходящее в обществе.

• Социально-патриотический компонент

Цель: Активизация духовно-нравственной и культурно-исторической преемственности поколений, формирование активной жизненной позиции, проявление чувств благородства и сострадания, проявление заботы о людях пожилого возраста.

• Спортивно-патриотический компонент

Цель: развитие морально-волевых качеств, воспитание силы, ловкости, выносливости, стойкости, мужества, дисциплинированности в процессе занятий физической культурой и спортом, формирование опыта служения Отечеству и готовности к защите Родины.

Реализация модели осуществляется через работу

- с педагогическим коллективом:

• обобщение опыта, использование новых педагогических технологий, коммуникативных методик обучения (заседания предметных МО);

• использование современных информационных технологий в образовательном процессе для повышения качества образования (педсовет);

• интерактивные методики в учебной и внеклассной работе (обучающие семинары);

• организация совместной работы участников образовательного процесса (психолого-педагогический семинар);

• психологическое и социально-психологическое обследование учащихся- кадет;

• здоровье сберегающие технологии обучения (круглый стол).

- с учащимися - кадетами:

• совместное планирование деятельности;

• уроки обществознания;

• использование интерактивных методик в работе с органами ученического самоуправления;

• уроки демократии (гражданский форум);

• работа кадетских классных коллективов по различным направлениям;

• проектная деятельность учащихся (социальные проекты);

• профессиональная ориентация учащихся в условиях современного рынка труда;

• участие в конкурсах и олимпиадах различного уровня;

• диагностика учащихся кадет по различным направлениям гражданско-патриотического воспитания;

- с родителями:

• работа Ассоциации родителей кадетских классов;

• участие родителей в общешкольных праздниках и трудовых операциях;

• родительский лекторий «Правовая культура родителей»;

• участие в социально значимой деятельности кадетских классов.

Гражданское воспитание как деятельность по формированию у кадет широкого спектра гражданских качеств имеет системный характер и различные его направления (воспитание правовое, трудовое, патриотическое, нравственное, эстетическое и др.) осуществляются в неразрывном единстве.

Оно позволяет воспитывать гражданственность как интегративное качество личности, позволяющее кадету вступив во взрослую жизнь ощутить себя юридически, социально и политически защищенным и успешно обрести полный статус гражданина России. Гражданские качества кадет развиваются в процессе проведения воспитательных мероприятий, и в процессе изучения социальных дисциплин – истории, обществоведения, литературы. Успех гражданского воспитания во многом зависит от учета факторов, действующих в воспитательной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беккер С.Н. Современное гражданское воспитание учащихся: технологии, формы, средства / С.Н. Беккер // Препринт № 6: международная кафедра ЮНЕСКО НГУ и СО РАН, 2003

2. Беккер С.Н. Влияние патриотического воспитания на гражданское становление молодежи // Россия – евразийская общность: культура и цивилизация. – Материалы научного симпозиума. - Новосибирск. Изд. «Архивариус-Н», 2011

3. Сухомлинский В.А. Как воспитать настоящего человека. – М., 1989. – 237с.

4. Ушинский К.Д. О необходимости сделать русские школы русскими.// Русская школа. – М., 2002. – 112с.

***Тимкова М.**, магистрант 3 курса*
направления 540600 Педагогика
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС НАЧАЛЬНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

С введением федеральных государственных образовательных стандартов в образовательную практику окончательно вошел термин «деятельность». Ученые, практики все чаще используют в своей лексике такие слова как «деятельность», «учебная деятельность», «учебная задача» и т.п. Все больше ведется дискуссий относительно «деятельностного подхода» в образовании. Однако надо ясно понимать, что не всякая активность человека может быть названа деятельностью. Активность только в том случае является деятельностью, если она приводит к существенному преобразованию ситуации, предмета, осознанию чего-то нового.

Основная особенность деятельностной педагогики - создать условия для развития обучающегося и педагога. Однако сколько лет существует наше образование, столько лет решаются вопросы соотношения обучения и развития.

В настоящее время есть все условия и основания для реализации идей нового стандарта и для развития деятельностной педагогики в массовой начальной школе. К таким основаниям относятся, во-первых, теория возрастной периодизации, разработанная Д.Б. Элькониным; во-вторых, теория учебной деятельности, психологические контуры которой были очерчены Д.Б. Элькониным и доведены до уровня целостной системы В.В. Давыдовым и В.В. Репкиным; в-третьих, теория развивающего обучения, разработанная В.В.Давыдовым.

Согласно положениям отечественной психологии деятельности Л.С. Выготского [2], В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина способности человека развиваются в соответствующей деятельности и вне её формироваться не могут. Дети, начиная с младшего школьного возраста, способны не просто воспринимать и осмысливать информацию, например учебный материал и т. д., но и вступать в диалог, ставить конкретные цели, анализировать способы своей деятельности и благодаря этому самостоятельно исследовать проблему и творчески преобразовывать информацию. П.И. Пидкасистый утверждал, что «главный признак самостоятельной деятельности – это управление этой деятельностью со стороны ученика» [4, С.240]. Это значит, что организация исследовательской дея-

тельности младших школьников требует в соответствии с положениями личностно-ориентированного подхода к образованию учитывать способности, склонности, интересы, ценностные ориентации и опыт ребенка, его возможности в изучении и усвоении научных знаний, определенных содержанием различных областей его интересов.

МБОУ СОШ №2 им. А.С.Пушкина – старейшая в г. Арзамасе Нижегородской области. Учреждение реализует УМК Школа России, УМК Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, УМК Гармония. С 01.09.2010 г. школа является областной опытно-экспериментальной площадкой по теме «Исследовательская деятельность младших школьников средствами информационно-коммуникативных технологий» под руководством И.Н. Моховой, старшего преподавателя кафедры начального образования ГОУ ДПО НИРО.

Актуальность настоящей опытно-экспериментальной работы обусловлена необходимостью и целесообразностью именно в начальной школе организовать систему практико-ориентированных занятий по ознакомлению детей с основами исследовательской деятельности и возможностями использования в этих целях средств информационных технологий. От этого во многом зависит успешность дальнейшего саморазвития личности обучающегося [5, С.208].

Проблема формирования исследовательских умений у младших школьников становится еще более актуальной в современных условиях в связи с введением ФГОС. Особое внимание в нем уделяется способности ребенка к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта через овладение элементами компьютерной грамотности, развитию исследовательских способностей детей на основе использования средств информационных технологий. Грамотное применение информационно-коммуникативных технологий является одним из важных элементов формирования универсальных учебных действий обучающихся на ступени начального общего образования.

Параллельно с формированием исследовательской культуры учащихся младших классов происходит их подготовка к самостоятельной исследовательской деятельности в средней школе в соответствии с требованиями ФГОС. Цель опытно-экспериментальной работы: овладение младшими школьниками основами исследовательской деятельности с использованием информационных технологий. Для достижения поставленной цели предполагается решение следующих задач:

- ознакомление младших школьников с общими способами исследовательской деятельности в ее различных аспектах;
- формирование информационной компетентности и потребности использования информационных технологий в процессе приобретения новых знаний и способов их получения путем самообразования;

• формирование метапредметных универсальных действий (познавательных, регулятивных, коммуникативных) через исследовательскую деятельность;

• развитие навыков продуктивного взаимодействия и сотрудничества в процессе решения исследовательских задач;

• развитие творческих и интеллектуальных способностей детей с использованием информационных технологий;

• создание условий для личностного роста школьника.

Основой для классификации и характеристики принципов построения опытно-экспериментальной работы в нашем исследовании являются работы В. В. Давыдова [3].

В школе сложилась следующая структура деятельности педагогического и ученических коллективов в организации учебных исследований школьников, которую можно представить в таблице по трем этапам процесса.

Таблица 1

Структура деятельности педагогического и ученического коллектива в организации учебных исследований школьников

Ученик	Учитель	Педколлектив (педсовет, творческая группа, методическое объединение)
Индивидуально выбирает тему	Мотивирует запрос	Определяет концептуальные идеи развития учреждения, мотивирует исследовательскую деятельность учащихся в школе
Выполняет исследование	Обучает способам исследовательской деятельности, консультирует	Планирует и организует работу учителей по педагогическому руководству учебными исследованиями школьников
Устраняет недостатки в исследовательском проекте, представляет работу	Анализирует проект, дает рекомендации	Анализирует состояние исследовательской работы учебного заведения, принимает решение

В основу опытно-экспериментальной работы положен системно-деятельностный подход. Опытно-экспериментальная работа направлена на формирование у учащихся определенных исследовательских умений [1] через организацию различных видов деятельности с разным уровнем самостоятельности.

В соответствие с возрастными особенностями учащихся серьезная подготовка к самостоятельной исследовательской работе проводится в игровой форме. На каждом возрастном этапе предусматривается применение диагностических заданий, проведение в ходе занятий квазиисследователь-

ской работы (1-2-й класс), простейших исследований (3-4-й класс) с разной степенью самостоятельности и фиксацией результатов в форме портфолио. Занятия строятся на деятельной основе, проводятся в виде интеллектуально-творческих мастерских.

Практическая деятельность осуществляется через решение задач проблемно-поискового характера, постановку опытов, моделирование, создание собственных проблемных задач. Метод контроля и самоконтроля включает оценивание ребенком успехов группы, а также оценку собственных успехов. Предусматривается работа с портфолио достижений, что создает положительный эмоциональный фон для работы учащихся. Успешно осуществлять исследовательскую деятельность позволяет создание разнообразных вариантов алгоритмов, памяток, моделей и т. д., которые преобразуются по мере приобретения нового исследовательского опыта.

Создание целостной педагогической технологии в образовании на основе деятельностной педагогики позволяет: изменить предметное содержание, направив его на поиск обобщенных способов действия в учебных предметах через построение системы научных понятий, что позволит уйти от большого количества частных фактов информации, которыми изобилует большинство современных традиционных программ. Освоение обобщенных способов действия позволяет научиться решать большой круг частных проблем (конкретных) задач за более короткий отрезок учебного времени; уйти от репродуктивного способа обучения и перейти к задачному принципу построения обучения и учения младших школьников; перейти на другой (кооперационный) тип отношений между участниками образовательного процесса. Деятельность в условиях кооперации позволяет выйти на более высокий уровень результативности и продуктивности учебного процесса, формирует более дружественную, доброжелательную обстановку в классе, повышает самооценку и коммуникативную компетентность школьников.

В целом первый опыт освоения принятого Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования свидетельствует о том, что его реализация способствует введению деятельностной педагогики в массовую практику школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Н.Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся/Н.Г. Алексеев, А.В. Леонтович, Л.Ф.Фомина// Исследовательская работа школьников. – 2001. – № 1.

2. Выготский, Л. С. Педагогическая психология / Л. С. Выготский. - М., 1991.

3. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В.В.Давыдов. – М.:ИНТОР, 1996.

4. Пидкасистый, П.С. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование / П.И.Пидкасистый. – М.:Педагогика, 1998.

5. Савенков, А. И. Методика исследовательского обучении младших школьников / А. И. Савенков. – Самара: Учебная литература, 2007.

***Трутнева Ю.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ВОЛОНТЕРСКОЕ ДВИЖЕНИЕ, КАК СРЕДСТВО ВОСПИТАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Глобальные социальные, экономические, политические и культурные изменения, происходящие в современном российском обществе, предъявляют новые требования к воспитанию подрастающего поколения. Как подчеркивается в концепции модернизации Российского образования на период до 2010 года, развивающемуся обществу необходимы инициативные люди, которые могут самостоятельно принимать решения в ситуации выбора, способны к сотрудничеству, отличаются мобильностью, динамизмом, конструктивностью, обладают чувством ответственности за судьбу страны, за ее социально-экономическое процветание. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема развития социальной активности молодежи.

По мнению отечественных и зарубежных специалистов-социологов, в российском обществе наблюдается рост обнищания, алкоголизации и наркотизма среди населения, высокий уровень материнской депривации и, как следствие этого, увеличение размеров социального сиротства, количества преступлений, совершаемых несовершеннолетними. Именно сейчас нашему обществу и государству необходима помощь волонтеров.

Необходимо отметить, что вопросы воспитания социальной активности личности всегда были в центре внимания отечественной педагогики. Востребованные сегодня идеи о воспитании общественной активности подрастающих поколений мы находим в трудах Н.К. Крупской, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, С.Т. Шацкого. Современные теоретико-методологические подходы к развитию социальной активности молодежи получили обоснование в работах Б.З. Вульфова, Р.А. Литвак, М.И. Рожкова. Изучению специфики воспитания социальной активности у школьников на различных этапах их возрастного развития посвящены исследования В.М. Басовой, Т.В. Дуровой, А.Я. Зосимовского, Е.К. Касаткиной, Т.Н. Мальковской, А.П. Шпоны и др. В отечественной науке все больше появляется исследований, в которых явление социальной активности школьника рассматривается в контексте социализации (А.В. Волохов, М.В. Демиденко, М.В. Поддубная, Т.Г. Пташко, Л.С. Яковлев и др.), гражданского воспитания (А.В. Беляев, А.С. Гаязов, О.В. Лешер и др.). Причем, их авторы признают, что, несмотря на богатый арсенал средств и методов воспитания социально активной личности, используемых учреждениями образования, особая роль

в данном процессе принадлежит детским и молодежным общественным объединениям, а конкретно добровольческим обьединением, таким как волонтерство.[1]

Вопросам воспитания личности в социально-педагогическом движении школьников посвящено значительное количество психолого-педагогических исследований. Педагогические и психологические основы деятельности детских и молодежных объединений рассматривались Л.А. Борисовой, С.В. Качалиной, Г.В. Сабитовой, Е.Е. Чепурных и др.; особенности взаимодействия её участников исследовались Т.П. Вернигоровой, А.Ю. Кривокулинским, И.И. Фришман и др.; содержание и методы социального воспитания в общественных объединениях разрабатывались В.А. Дергуновым, Г.В. Ермоленко, С.В. Тетерским, О.Д. Чугуновой и др.; педагогические условия самореализации и саморазвития личности в молодежных объединениях изучались М.Г. Квитковым, В.В. Ковровым, Р.Х. Салахутдиновым. Ведущие современные педагоги, психологи, философы и социологи считают, что добровольная общественная деятельность молодежи сегодня не только могут помочь решить многие социальные проблемы общества, но и способствовать развитию социально-значимых качеств юношей и девушек, формированию у них активной жизненной позиции. Поэтому изучение воспитательных возможностей волонтерского движения приобретают особую актуальность. Однако, несмотря на существенный интерес ученых и значительность полученных результатов, собственно аспект развития социальной активности школьников в волонтерской деятельности не рассматривался. До настоящего времени не исследованы воспитательные возможности волонтерского движения, не разработана эффективная модель развития социальной активности школьников в его условиях.

Международное движение волонтеров появилось в Европе в 1920-х годах по инициативе молодых людей, полных энергии и желания помочь в восстановлении разрушенного первой мировой войной мира. Идеи солидарности, безвозмездности, равенства и отказа от насилия, пропагандируемые добровольцами, очень быстро стали популярными как среди молодежи, так и людей самого разного возраста. Позже, в 60-х годах возникают десятки волонтерских программ с миротворческой целью – подружить Восточную и Западную Европы. С 80-х годов получили широкое распространение экологические проекты. В настоящее время в 90 странах мира ежегодно проходит более 2500 волонтерских лагерей, в которых участвуют тысячи добровольцев. Молодые люди, совершенно бескорыстно, не ища личной выгоды, пытаются сделать мир чуточку лучше. В основе волонтерского движения лежит принцип: «Хочешь почувствовать себя человеком – помоги другому». В последние годы в России волонтерская работа поднимается на качественно новый уровень. В большинстве случаев волонтеры-школьники успешно

работают в тех проблемных областях, которые не всегда под силу охватить государственным организациям.[2]

Чаще всего волонтёрами становятся школьники, а не профессионалы. Люди более старшего возраста списывают нежелание заниматься волонтерством на «нехватку времени». Школьники же очень охотно участвуют в добровольческой волонтерской деятельности. Даная деятельность позволяет открыть и развить в себе новые способности, которым до этого, возможно, негде было проявиться: навыки общения, разрешения конфликтов, проведение групповых занятий. А так же волонтерство среди школьников, является неплохой профилактической мерой девиантного поведения. Работа в волонтерском движении дает школьникам видеть суть каждой проблемы «изнутри», участвовать в решении каждой проблемы. Школьникам – волонтерам предоставляется возможность самостоятельно планировать свою деятельность, реализовывать ее, проводить самооценку, а главное, нести ответственность за результаты своей работы. Такой стиль работы формирует у школьников ответственность за происходящее вокруг, помогает им выбрать гражданскую позицию, в отношении общественно значимых проблем, а так же воспитывает социальную активность школьников.

В настоящее время происходит падение социально- нравственных устоев современной семьи, когда даже родители детей из благополучных семей, стремясь обеспечить естественные потребности членов семьи, уделяют все меньше времени воспитанию и обучению детей и подростков, недостаточно следят за состоянием их здоровья. Указанные выше неблагоприятные обстоятельства не могли не отразиться на состоянии физического и психологического здоровья школьников, особенностях их развития и поведения. Незанятость подростков, склонность их к совершению правонарушений порождают многочисленные самовольные уходы из дома, безнадзорность и совершение преступлений. Таким образом, участие школьников в волонтерском движении, на мой взгляд, наполняет их жизнь новым смыслом, формируя социально-полезные жизненные установки, идеалы и принципы, помогает самореализоваться и внести свой вклад в изменения общества к лучшему. Если суть работы школьников -волонтеров заключается в распространение идей, то ничто не является более эффективным, чем привлечение тех, на кого эти идеи направлены. Это на самом деле так, если работать с профилактикой преступности, наркомании среди школьников, то нужно привлекать к этой работе именно их, школьников. Такие стратегии, как молодежное участие, равное обучение, отлично себя зарекомендовали. Лучший способ воспитать человека – не воспитывать, а привлечь его к воспитанию других. Лучший способ информировать – привлечь к информированию других. Один из самых действенных способов усвоения информации – передача ее кому-либо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савина, Н.Н. Социально-психологический портрет современных подростков / Н.Н. Савина // Воспитание школьников. – 2010. – № 8. – С. 28 – 33.

2. Трофимова, Н.М. Воспитание подростков в волонтерской организации / Н.М. Трофимова // Воспитание школьников. – 2011. – № 5. – С. 46 – 49.

***Чернова О.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПОДРОСТКОВ С ВЗРОСЛЫМИ И СВЕРСТНИКАМИ В УСЛОВИЯХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В современной науке межличностные отношения рассматриваются как субъективно переживаемые взаимосвязи между людьми, объективно проявляющиеся в характере и способах взаимных влияний, оказываемых людьми друг на друга в процессе совместной жизнедеятельности и общения [4]. Исследователи отмечают, что межличностные отношения выполняют важную роль в развитии личности растущего и впоследствии ставшего взрослым человека, что позволило выделить их в качестве отдельного механизма социализации.

Как отмечает А.В. Мудрик, межличностный механизм социализации функционирует в процессе взаимодействия человека с субъективно значимыми для него лицами; основан на психологическом механизме межличностного переноса благодаря эмпатии, идентификации и т.д. [2]. Значимыми лицами могут быть родители (в любом возрасте), любой уважаемый взрослый, друг-сверстник своего или противоположного пола и др. Изучение особенностей социализации школьников, свидетельствует, по мнению ученого, о том, что общение с значимыми людьми в группе или воспитательной организации может оказывать влияние на человека, отличное от влияния самой группы или организации в целом.

Исследования возрастной психологии, социальной педагогики убедительно доказывают исключительную значимость межличностного общения со сверстниками в подростковом возрасте. В отношениях исходного возрастного равенства подростки отрабатывают способы взаимоотношений, проходят особую школу социальных отношений. Однако в действительности многие школьники испытывают трудности в общении со сверстниками, что актуализирует проблему оптимизации межличностных отношений совре-

менных подростков в условиях общеобразовательного учреждения.

Проблема межличностных отношений подростков в разных аспектах отражена в трудах отечественных психологов и педагогов (В.В. Абраменкова, Б.Г. Ананьев, Г.М. Андреева, М.Р. Битянова, Л.И. Божович, А.А. Бодалев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, В.С. Мухина, В.В. Петровский, Д.Б. Эльконин).

По определению В.С. Мухиной, подростковый возраст – это период жизни человека от детства до юности (от 11-12 до 14-15 лет) [3]. Исследования показывают, что этот возраст относится к числу критических периодов в жизни детей, связанных с кардинальными преобразованиями в сфере сознания, деятельности и системы взаимоотношений, которые часто сопровождаются кризисами, конфликтами, трудностями адаптации к социальной среде.

В школе подростков с проблемами в построении межличностных отношений обнаружить легко: проблемы со значимыми взрослыми, заметные пропуски уроков, драки со сверстниками и антисоциальное поведение в различных вариантах являются сигналами педагогам и психологам о необходимости помощи.

Основные направления работы психолого-педагогической службы школы – психологическая диагностика, коррекционно-развивающая работа, психологическое просвещение и психологическое консультирование – могут успешно применяться при решении вышеназванной проблемы.

Практическими психологами [1] выделяются следующие направления работы с детьми по формированию адекватных межличностных отношений в коллективе подростков и оптимизации их влияния на развитие личности школьников: формирование навыков общения; гармонизация отношений ребенка со сверстниками; коррекция некоторых личностных свойств, которые препятствуют общению, либо негативно влияют на процесс общения.

При решении возникших трудностей в установлении благоприятных межличностных отношений в МБОУ «ООШ Сельхозтехника» используется система групповой работы, в ходе которой происходит коррекционно-развивающее взаимодействие школьного психолога, как с отдельной личностью, так и с коллективом в целом. Основные направления работы педагога-психолога в оптимизации межличностных отношений подростков со сверстниками включают в себя: психодиагностику системы межличностных отношений членов группы, наблюдение за детьми и беседа с ними и их родителями, учителями, а также индивидуальные и групповые методы работы с подростками и взрослыми, консультирование родителей и педагогов по вопросам обучения и воспитания детей с нарушениями адаптации в коллективе сверстников. При работе с подростками педагогом-психологом исполь-

зуются все виды групповых занятий: тренинги, игра в тренинге, коллективное творческое дело и пр. В образовательной среде продуктивен такой вид психологической работы, как игра. Возможности игры, так или иначе, проявляются в любой ситуации ее применения.

Для благоприятного развития личности подростка очень важна и положительная атмосфера в семье, уважительное отношение учителей. Чтобы найти правильные приемы и средства обучения и воспитания подростков, надо хорошо знать своеобразие подросткового возраста, особенности физического и психического развития. С целью нормализации взаимоотношений и создания благоприятного психологического климата при общении с подростками психолого-педагогической службой школы разработаны рекомендации родителям, учителям, воспитателям по оптимизации межличностных отношений подростков. Вот некоторые из них.

Воспитательная работа должна строиться на постепенном изменении отношения взрослых к подросткам: необходимо признавать их право на независимость и самостоятельность. Разумеется, все это должно быть в известных разумных пределах, не может быть и речи о полной отмене руководства и контроля, так как подросток очень нуждается в твердом и постоянном руководстве со стороны взрослых. Такая организация работы будет оптимально соответствовать чертам формирующейся личности подростка.

Родителям, педагогам нужно помнить, что по отношению к подростку необходимо отказаться от злоупотреблений тоном категорических распоряжений и приказов, конечно, речь не идет об отказе от требований вообще, а об отказе от грубых и резких форм. С подростком лучше разговаривать тоном убеждения, совета или просьбы. Беспрекословно принимавший во внимание ранее указания, теперь подросток относится к ним критически, считает, что эти указания должны быть достаточно аргументированы и убедительны.

Важно помнить и то, что в подростковом возрасте обостряется потребность иметь свое личное пространство, закрытое от окружающих людей, особенно от взрослых. Даже если он «ничего такого» не делает и не скрывает, он вдруг начинает закрывать дверь в свою комнату. А если своей комнаты нет, стремится хоть угол какой-нибудь себе отгородить, но непременно так, чтобы укрыть его от всеобщего обзора. И чтобы никто не лез туда «наводить порядок», даже если это делается из самых лучших побуждений.

Почему подростки так любят разговаривать по телефону, а те, кто имеет доступ к Интернету, — переписываться с помощью компьютера? Когда собеседник живет на другом конце страны, это совершенно естественно и понятно. А если он проживает в соседней парадной, такие «виртуальные» контакты кажутся несколько странными. Взрослые в таких случаях удивля-

ются: не проще ли встретиться с ним (с ней) лицом к лицу, коль скоро есть такое желание? Оказывается, для большинства подростков не проще. Контакты с помощью технических средств (телефон, компьютер) смягчают многие проблемы подростков, связанные со стеснительностью и застенчивостью, скованностью и тревожностью.

Подобные рекомендации не преподносятся педагогам и родителям в готовом виде. Они прорабатываются в ходе разбора конкретных ситуаций на родительских собраниях, педагогических советах, заседаниях методического объединения классных руководителей.

Основная задача современной школы, согласно требованиям ФГОС, - создание образовательной среды, обеспечивающей саморазвитие каждого ученика. Такая среда призвана способствовать тому, чтобы ученик мог реализовать себя как субъект собственной жизни, деятельности, общения и самосознания с учетом психофизиологических особенностей и учебных возможностей. Для этого необходима своевременная компетентная помощь подросткам, позволяющая не только решать проблемы межличностного общения со сверстниками, но и выстраивать эффективные взаимоотношения со значимыми взрослыми. На это и направлена работа психолого-педагогической службы школы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьева М.Ю. Я и другие Я. Психолого-педагогическое сопровождение и социальная адаптация подростков. – М.: Школьная Пресса, 2011. – 96 с.

2. Мудрик А. В. Социальная педагогика: Учеб. для студ. пед. вузов / Под ред. В.А. Сластенина. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 200 с.

3. Мухина В.С. Возрастная психология: детство, отрочество, юность. – М.: «Изд-во МГУ», 2000. – 168 с.

4. Фельдштейн Д.И. Психологические аспекты изучения современного подростка / Вопросы психологии, 1985. №1. – 312с.

***Чернышова А.**, магистрант 2 курса*
направления 050400 Психолого-педагогическое образование
ФГБОУ ВПО «АГПИ им. А.П. Гайдара»
*Научный руководитель: д.п.н., профессор **Щелина Т.Т.***

ПРИЧИНЫ ОТВЕРЖЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КОЛЛЕКТИВЕ И НАПРАВЛЕНИЯ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ОТВЕРГАЕМЫМ ПОДРОСТКАМ

В современной ситуации развития человека возникает необходимость находить новые ресурсы социального воспитания для преодоления вызовов 21 века, в частности устранения, такой достаточно распространенной про-

блемы как отвержения подростков в школьном коллективе.

Проблема отвергаемых детей в школе существовала всегда, но именно сегодня мы наблюдаем её обострение, связанное с расовыми и этническими разногласиями, различным финансовым положением, неправильным семейным воспитанием. Всё чаще родители и педагоги обращаются с подобными вопросами к психологам и социальным педагогам. Уже давно известно, что у детей, которых отвергают одноклассники, позднее, как правило, возникают проблемы. Исследования показали, что если отвергнутые дети ведут себя агрессивно или сторонятся всех, то наблюдается эффект «снежного кома», то есть отвержение ведет к еще большему отвержению.

В каждом детском коллективе есть популярные дети и не очень. Есть дети активные, общительные, а есть тихие, одиночки. Одних устраивает второстепенная роль в классе, другие страдают от такого положения, но не знают и не умеют его изменить. Некоторые дети так стремятся оказаться в центре внимания одноклассников, занять лидерскую позицию, не умея при этом вести себя в соответствии со своими притязаниями, выбирая неадекватные способы поведения, что добиваются внимания «со знаком минус» - становятся объектом насмешек и презрения. И вот эти активно отвергаемые сверстниками ребята - явление, к сожалению, частое и трудноисправимое [1].

Одна из самых сложных многоплановых разновидностей детского коллектива - школа. Постоянные группы, классы и временные объединения детей ставят учащихся в положение руководителей и исполнителей, в идеале развивая умение командовать и подчиняться, планировать свою деятельность в связи с общими целями и работами. Поэтому нельзя забывать, что класс - только часть школьного коллектива, и если ребенок по каким-то причинам не нашел свое место в классе, вполне возможно, что его взаимодействие с другими внутришкольными группами не будет более успешным.

В школьном коллективе возникают личные отношения между детьми, сопровождающиеся проявлениями чувства симпатии или антипатии. Отвергаемые - ученики, с которыми подавляющее большинство ребят в классе не хотят иметь дела, но сами они стремятся к общению с одноклассниками. Изолированные - те ребята, которые сами не проявляют инициативы в общении с одноклассниками, и те, в свою очередь, не имеют выраженного к ним отношения. Только в коллективе формируются такие существенные личностные характеристики, как самооценка, уровень притязаний и самоуважение, т.е. принятие или неприятие себя как личности.

Социализация - это процесс усвоения и активного воспроизводства индивидом социального опыта, осуществляемый в общении и деятельности. Социальная структура даёт ощущение того, что жизнь организована и стабильна, т.к. предполагает наличие постоянных и упорядоченных взаимосвя-

зей между членами группы или общества.

Подростковый период - период завершения детства, вырастания из него, переходный от детства к взрослости. Обычно он соотносится с хронологическим возрастом с 10-11 до 14-15 лет. Основные психологические потребности подростка - стремление к общению со сверстниками («группированию»), стремление к самостоятельности и независимости, «эмансипации» от взрослых, к признанию своих прав со стороны других людей.

Реакция группирования объясняется стремлением к образованию спонтанных подростковых групп с определенным стилем поведения и системой внутригрупповых взаимоотношений, со своим лидером. В неблагоприятных средовых условиях подростка склонность к этой реакции может определять его поведение и быть причиной асоциальных поступков.

В отечественной психологии основы понимания закономерностей развития в подростковом возрасте заложены в работах Л.С. Выготского, Д.Б. Эльконина, Т.В. Драгуновой, Л.И. Божович, Д.И. Фельдштейна, Г.А. Цукерман и др. Часто весь подростковый период трактуют как кризисный, как период «нормальной патологии», подчеркивая его бурное протекание, сложность и для самого подростка, и для общающихся с ним взрослых.

Общение - одно из основных средств самоутверждения ребенка. По средствам общения у подростков внутри возрастных групп формируются общая целевая направленность - учеба, спорт, увлечения. Успешная работа в коллективе связана с необходимостью проявления самостоятельности и взаимоответственности в организации и достижении целей, налаженных связях между участниками.

Есть дети, которые не могут наладить общение и отношения с одноклассниками в течение всего времени обучения в школе. Но наиболее остра эта проблема для подростков шестых-девятых классов.

Если подросток не может занять удовлетворяющего его места в системе общения в классе, он «уходит» из школы и психологически, и даже буквально. Динамика мотивов общения со сверстниками на протяжении подросткового возраста: желание быть в среде сверстников, что-то делать вместе (10-11 лет); мотив занять определенное место в коллективе сверстников (12 -13 лет); стремление к автономии и поиск признания ценности собственной личности (14-15 лет).

Часто даже в основе ухудшения успеваемости лежит нарушение общения со сверстниками. В младшем школьном возрасте решение проблемы успеваемости часто вторично приводит и к гармонизации сферы общения со сверстниками, к повышению самооценки и т.д. В подростковом возрасте наоборот - снятие напряженности в общении, ослабление личностных проблем может повлечь улучшение успеваемости.

Часто подросток является отвергаемым по причине применения не-

конструктивных способов взаимодействия, таких как:

- формы психологической защиты - вплоть до вытеснения проблемы из сознания;

- импульсивное поведение, эмоциональные срывы, экстравагантные поступки, необъяснимые объективными причинами;

- агрессивные реакции.

Можно условно выделить несколько видов отвержения [2]:

- Травля (не дают проходу, обзывают, бьют, преследуя какую-то цель: месть, развлекаются и т.п.).

- Активное неприятие (возникает в ответ на инициативу, исходящую от жертвы, дают понять, что он никто, что его мнение ничего не значит, делают его козлом отпущения).

- Пассивное неприятие, возникающее только в определенных ситуациях (когда надо выбрать кого-то в команду, принять в игру, сесть за парту, дети отказываются: «С ним не буду!»).

- Игнорирование (просто не обращают внимания, не общаются, не замечают, забывают, ничего против не имеют, но и не интересуются).

Показателями успешности социализации являются:

1. Включение личности в систему общественных отношений.
2. Расширение и углубление связи личности с людьми и различными сферами жизни общества.
3. Овладение общественным опытом, его присвоение и преобразование в собственные ценности, установки и ориентации.
4. Активная деятельность личности при ее активной включенности в социальную сферу.
5. Активное воспроизводство системы социальных связей.

Задача педагога-психолога состоит в том, чтобы помочь подростку представить себе, как его защитное поведение выглядит в глазах других детей, понять, что именно оно провоцирует нападки. Помочь выбрать другое, более адекватное поведение. Сделать это можно следующим образом. Поговорить с ребенком о его проблеме. Высказать предположение, как тяжело ему приходится, что взрослым понятны его чувства (страх, гнев, обида на одноклассников, одиночество). От того, насколько точно описание ситуации с тем, как ее воспринимает ребенок, зависит, поверит ли он. Поэтому, не привлекая внимания, нужно собрать всю возможную информацию у всех, у кого только можно, деликатно расспросить самого ребенка и обдумать, о чем с ним говорить. Необходимо описать ситуацию теми же словами, которыми только что описал ребенок, убедив его, что исправить ситуацию, может только он сам и научить его как это можно сделать. Если школьник молчит или уныло соглашается, не веря в возможность реальных перемен, необходимо отложить беседу до другого раза. В повседневной

жизни нужно доказать ребенку, что взрослые могут помочь. И непременно специалист должен действовать совместно с классным руководителем [1].

После того как ученик выразил готовность принять помощь педагога-психолога, можно обсудить с ним, какие ситуации для него наиболее травмирующие. Дети не всегда могут выразить в словах свое состояние. Поэтому необходимо задавать вопросы. Что он чувствует в этот момент? Что говорит? Как ведет себя (подробно, включая жесты, мимику, пантомимику)? Затем помочь ему увидеть свою реакцию со стороны на примере любого одноклассника. Дать ребенку высказать свою точку зрения. Из ответов ребенка часто выясняется, что он не испытывал бы радости от общения с подобным человеком и вел бы себя так же или почти так же, как одноклассники поступают с ним самим. В этот момент очень важно довести до сознания ребенка, что особенности его собственного поведения провоцируют окружающих на нежелательные для него действия.

На следующем этапе нужно помочь ребенку найти новые способы реагирования на неприятную ситуацию, которые, с одной стороны, были для него приемлемы, а с другой – адекватны этой ситуации. Попросите ребенка с имитировать позу, жесты, интонацию. Однако обязательно обсудить, в каких случаях отвергаемые ребенком способы поведения неприемлемы, а в каких они могут быть единственным действенным аргументом.

Задача педагога-психолога состоит в том, чтобы помочь подростку адаптироваться в коллективе, так как дети могут долго переживать и мучиться из-за того, что на первый взгляд кажется пустяком, и, наоборот. Чем внимательнее относиться к словам и поступкам детей, тем проще будет подобрать нужные слова и сделать правильный шаг в трудную минуту, когда ребенка физически или морально унижают. В результате у подростков вырабатывается умение руководить и подчиняться, привычка уважать других членов коллектива. Говорить с подростком как со взрослым, дав почувствовать себя нужным и значимым в обществе.

В результате у подростков вырабатывается умение подчиняться или руководить, привычка уважать других членов коллектива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кравцова М.М. Дети-изгои. Психологическая работа с проблемой. – М.: Генезис, 2005. – 111 с.

2. Шаповаленко, И.В. Возрастная психология (Психология развития и возрастная психология). – М.: Гардарики, 2005. – 349 с.

Раздел 6.1

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:
электроника и приборостроение

Денисов Р.А., Обухов В.И.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ВОЛНОВЫХ ГИРОСКОПОВ

Гироскопические приборы являются неотъемлемой компонентой информационной части летательных аппаратов и судов. Несмотря на быстрое развитие спутниковых навигационных систем, все самолеты и корабли имеют в составе бортового оборудования автономные навигационные системы. Это диктуется необходимостью обеспечения работы автономных систем управления движением, а также соображениями безопасности, поскольку существуют зоны радиотени и области, где электрические и магнитные возмущения Земли способны вызвать сбои в работе приемников сигналов спутников.

К тактико-техническим характеристикам (ТТХ) гироскопов предъявляются все более жесткие требования. В связи с этим в отечественном и зарубежном приборостроении наряду с совершенствованием конструкций и технологий изготовления существующих гироскопов ведутся работы по созданию приборов, работающих на новых физических принципах: твердотельные волновые гироскопы (ТВГ), кольцевые лазерные гироскопы (КЛГ), волоконно-оптические гироскопы (ВОГ), микромеханические гироскопы (ММГ).

Одним из наиболее перспективных представителей гироскопов, функционирующих на новых физических принципах является ТВГ.

Принцип действия ТВГ основан на инертных свойствах стоячих упругих волн, возбужденных во вращающихся осесимметричных оболочках (кольцо, цилиндр, полусфера). Этот эффект был теоретически открыт и экспериментально подтвержден Г. Брайаном в 1890 г. при исследовании природы звуковых биений вибрирующей оболочки при вращении ее вокруг оси

симметрии [1]. В результате действия сил Кориолиса происходит прецессия стоячих волн как относительно оболочки, так и в инерциальном пространстве. Свои расчеты Брайан подтвердил остроумным экспериментом, наблюдая в микроскоп колеблющуюся кромку тонкостенного винного бокала, расположенного на вращающемся столике. Он установил, что число поворотов стоячей волны (которое определялось подсчетом числа проходивших в поле зрения микроскопа пучностей или узлов) всегда меньше реального числа поворотов бокала, то есть угловая скорость вращения стоячей волны была меньше угловой скорости вращения носителя колебаний.

Брайан рассмотрел частный случай движения — равномерное вращение колеблющегося кольца. В 60-х годах XX века Д. Линч (США) экспериментально доказал применимость этого эффекта в случае вращения кольца с переменной угловой скоростью. Позднее Журавлевым и Климовым было теоретически доказано, что эффект Брайана справедлив для любого закона вращения основания [2].

Своеобразный принцип работы дает новому гироскопу ряд преимуществ: высокая точность; малая чувствительность к линейным перегрузкам; малое время готовности, определяемое электроникой; устойчивость к воздействию радиационного излучения; отсутствие в конструкции вращающихся частей; малая потребляемая энергия; возможность работы с перерывами электропитания за счет большой постоянной времени. Спектр применения прибора чрезвычайно широк: от систем автоматического управления наземными объектами до бескарданных инерциальных систем (БИНС), используемых на летательных и космических аппаратах.

В ТВГ роль чувствительного элемента (ЧЭ) играет осесимметричный резонатор, который, будучи введённым в режим вибрации, обеспечивает наличие переменной линейной скорости v с частотой, равной резонансной. Из нескольких возможных мод колебаний выбрана в качестве рабочей эллиптическая мода ($n = 2$) с частотой собственных колебаний оболочки.

Когда резонатор вращается вокруг оси симметрии относительно инерциального пространства, то каждый индивидуально резонирующий элемент массы стоячей волны даёт дополнительную силу, вызывающую смещение волны относительно резонатора. Регистрация этого углового смещения даёт возможность определить угловое движение резонатора и, тем самым, использовать его как чувствительный элемент. Причина этого углового смещения может быть качественно объяснена детальным рассмотрением эффекта Кориолисовых сил, действующих на стенки резонатора при его вращении.

ЧЭ ТВГ можно разделить на три типа:

1) ТВГ с полусферическим чувствительным элементом;

2) ТВГ с кольцевым чувствительным элементом;

3) ТВГ с цилиндрическим чувствительным элементом.

Кольцевые ЧЭ.

На рисунке 1 представлена конструкция ТВГ с полусферическим ЧЭ в виде “колокола” (“*bell”*). Крепление ЧЭ в ТВГ осуществляется за ножку. При сборке ТВГ необходимо с высокой точностью обеспечивать соосность резонатора и деталей, в которых он крепиться. На поверхность ЧЭ для осуществления измерения с помощью электростатического датчика положения (ДП) наносят металлизированное покрытие. При этом необходимо обеспечивать определенный зазор между обкладками конденсаторов ДП.

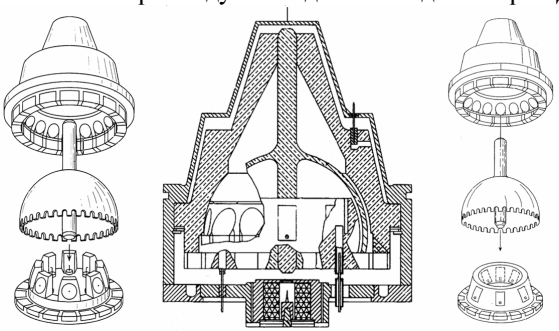


Рис. 1. Конструкция ТВГ с полусферическим чувствительным элементом [2; 3]

Полусферические ЧЭ ТВГ, как правило, изготавливаются из высокодобротного материала

Следует отметить, что ЧЭ с длинной двух сторонней ножкой позволяет, с одной стороны, уменьшить влияние остаточного массового дисбаланса, с другой стороны, подключить внешнее и внутреннее металлические покрытия к разным цепям.

ЧЭ с двухсторонней ножкой достаточно сложен в изготовлении, нежели ЧЭ с односторонней ножкой, так как необходимо обеспечить высокую соосность ножек. Серьезную проблему также представляет сборка ТВГ с полусферическим ЧЭ, поскольку необходимо обеспечить равномерность двух сферических зазоров. Неравномерность любого из них приводит к возникновению дополнительного дрейфа. Например, если неодинаков зазор между внутренним (ДП) блоком электродов и стенкой ЧЭ, то может возникнуть дополнительный систематический дрейф, связанный с неоднородным демпфированием. При неоднородности зазора между внешним (система возбуждения колебаний) блоком электродов и стенкой ЧЭ также возникает дополнительный систематический дрейф, связанный с азимутальной неоднородностью силы, создаваемой кольцевым электродом возбуждения. Неоднородность зазоров является также причиной зависимости параметров дрейфа от давления остаточного газа.

Таким образом, основной недостаток конструкции ТВГ – сильная зависимость скорости систематического дрейфа от неоднородности зазоров. Поэтому необходимо выдерживать высокую равномерность двух сферических зазоров, что представляет большую трудность при сборке. Также необходимо выдержать высокую осевую симметрию не только ЧЭ, но и ответных полусферических поверхностей блоков электродов.

Еще одним существенным недостатком ТВГ с полусферическим ЧЭ является металлизация его полусферических поверхностей. Это диктуется необходимостью обеспечить эффективную работу емкостных преобразователей, однако металлические покрытие, несмотря на малую толщину, вносит довольно большое и, самое главное, нестабильное внутреннее трение в ЧЭ.

Для минимизации вышесказанных недостатков были предприняты попытки упростить конструкцию ТВГ с полусферическим ЧЭ. В упрощенном варианте ЧЭ с односторонней ножкой с внутренней стороны прикрепляется к внутреннему блоку электродов. Эти электроды используются как для измерения, так и для управления колебаниями ЧЭ. Вместо внешнего блока электродов снаружи устанавливают внутреннее кольцо, на который наносят кольцевой электрод. Такая конструкция хоть и упрощает сборку, но не устраняет проблем, связанных с неоднородностью зазоров и демпфирующим влиянием металлического покрытия.

Полусферический ЧЭ является наиболее дорогой частью ТВГ. На сегодняшний день стоимость полусферического ЧЭ авиационной точности на мировом рынке составляет от 1500 до 2000 долларов США.

Причин тому несколько:

- высокая стоимость сырья - особочистого кварцевого стекла

- необходимость использования высокоточного дорогостоящего механического оборудования;

- длительный производственный цикл.

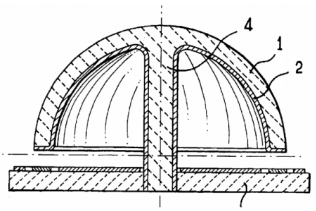


Рис. 2 Конструкция ТВГ с односторонней внутренней ножкой [4]: 1 – полусферическая часть ЧЭ, 2 – металлизация внутренней поверхности ЧЭ, 3 – ответная деталь для крепления ЧЭ, 4 – ножка ЧЭ.

Кольцевые ЧЭ.

Одна из первых конструкций ТВГ с кольцевым ЧЭ была создана сотрудниками лаборатории твердотельной электроники Мичиганского университета в 1994 году [5, 6]. Тогда был продемонстрирован прототип гироскопа (рис. 3а), представлявшего собой никелевый диск диаметром 1 мм – обод с восемью полукруглыми спицами, жестко закрепленными в центре на поликремниевой подложке.

Данная конструкция обладает рядом существенных особенностей.

Прежде всего, благодаря симметричной структуре резонансные частоты в основной и измерительной моде одинаковы. Кроме того, узловые точки обеих мод совпадают.

Такой ЧЭ обладает высокой добротностью, следовательно — потенциально большим разрешением измерения угловой скорости. Он мало восприимчив к ударам и вибрациям.

Кроме того, неизбежные производственные дефекты (например, асимметрию) резонатора можно устранить электронным путем, используя специальные подстроечные электроды.

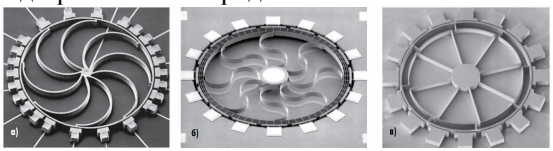


Рис. 3. Варианты кольцевых ЧЭ: а – никелевый, б – поликремниевый, в – монокристаллический.

Уже первый образец показал добротность Q ~ 2000 и разрешение 0,5°/с. При динамическом диапазоне ±100°/с прибор демонстрировал нелинейность на уровне 0,2%. Впоследствии (1998 год) была разработана технология создания подобных структур на поликремнии (рис. 3б) [7]. Диаметр вибратора составил 1,1 мм при толщине диска 80 мкм (ширина обода и спиц — 4 мкм). Добротность прототипа оказалась на уровне 1200 (в глубоком вакууме). Однако уже в 2002 году разработчики представили МЭМС-гироскоп на монокристалле кремния с ориентацией (111) на стеклянной подложке (рис. 3в). При диаметре диска 2,7 мм и толщине 150 мкм добротность резонатора составила 12000. Это обеспечило разрешение 132 мВ/°/с, соответствующую точность 0,002°/с (7,2°/ч) и нелинейность 0,02%. Дрейф нуля находился в пределах 1°/с за 10 часов без термокомпенсации [8].

Сходный принцип применен в гироскопе с резонатором в виде восьмиконечной звезды, образованной суперпозицией двух квадратов (рис. 4) [9]. Такая конструкция позволяет использовать для измерений угловой скорости колебательные моды более высоких порядков, а также обеспечивает более точную электронную балансировку резонатора. В результате добротность резонатора из монокристаллического кремния составила 25000 и выше – до 115000.

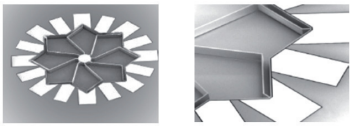


Рис. 4. Варианты кольцевого ЧЭ виде восьмиконечной звезды

В серийных приборах дисковый резонатор использован в гироскопах компании *Silicon Sensing Systems*, совместного дочернего предприятия фирм *Sumitomo Precision Products Company* и *British Aerospace Systems and*

Equipment (сейчас – *BAE Systems*). Гироскопы этой компании используют описанный принцип, но их отличает не емкостной, а индукционный метод генерации и определения амплитуды вынужденных колебаний [10]. Резонатор находится в постоянном магнитном поле, перпендикулярном плоскости диска.

Источник поля — магнит из самария-кобальта, расположенный над вибратором диаметром 6 мм. Чувствительные элементы и приводы представляют собой токовые петли.

В этом гироскопе используется осесимметричный ЧЭ в виде кольца. Достоинством подобного гироскопа является их устойчивость к внешним механическим воздействиям, что обеспечивается симметрией ЧЭ и его подвеса. Конструкция обеспечивает минимизацию влияния паразитных степеней свободы, а также температурную стабильность собственной частоты резонатора и его добротности. Как правило, в подобных устройствах реализуется схема компенсационного типа.

Рис. 5. Развитие ТВГ с кольцевым ЧЭ от *BAE Systems*

Цилиндрические ЧЭ.

Металлы обладают низкой, по сравнению с кварцевым стеклом, добротностью. Однако простота механической обработки металлов делает привлекательным их использование в качестве конструкционного материала недорогих вибрационных гироскопов низкой точности.

Невысокая добротность металлов связана с наличием в них дислокаций, которые представляют собой сложные линейные дефекты кристаллической структуры. Линии дислокации могут быть прямыми, кривыми, а также в виде замкнутых петель. Дислокации могут перемещаться по кристаллической решетке, при этом различают три основных вида их движения: колебания, скольжение и переползание. Движения дислокаций приводят к интенсивному рассеянию энергии колебаний и в конечном счете ограничивают добротность металлов.

Однако в тонкостенных металлических резонаторах основной диссипативный процесс связан с возникновением тепловых потоков при деформации материала.

Отметим, что в кварцевом стекле термоупругие потери также есть, но они пренебрежимо малы ввиду малой величины коэффициента температуропроводности кварцевого стекла.

В малогабаритном датчике угловой скорости, разработанном фирмой *Innalabs* [11], металлический ЧЭ выполнен в виде цилиндра, на дно которого приклеены пьезокерамические элементы (рис. 6). Они используются как для возбуждения, так и для измерения колебаний.

Материал резонатора — *NiCrTi*-сплав с низким ТКЛР. Цилиндрический ЧЭ 3 диаметром 17-43 мм крепят на основании 4 винтом 2 и устанавливают собранную конструкцию в корпус 1.

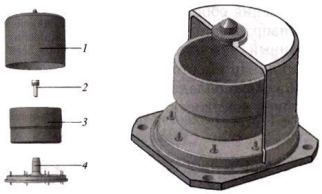


Рис. 6. Конструкция ТВГ фирмы *Innalabs* с цилиндрическим ЧЭ: 1 – корпус, 2 – крепежный винт, 3 – цилиндрический ЧЭ, 4 – основание.

В зависимости от используемого типа ЧЭ, можно ожидать от ТВГ определенных ТТХ:

1. При использовании полусферических ЧЭ из кварца возможно построение ТВГ повышенной точности со скоростью случайного дрейфа 0,1 ÷ 0,001 град/час. Однако изготовление таких приборов требует использования ряда прецизионных технологий, их себестоимость высока, а область применения ограничена, как правило, военной и космической техникой.

2. При использовании цилиндрических ЧЭ из металла и кольцевых ЧЭ на основе кремния возможно создание ТВГ средней точности со скоростью случайного дрейфа 1 ÷ 10 град/час широкого применения.

3. При использовании цилиндрических ЧЭ из металла возможно создание недорогих ТВГ средней и низкой точности со скоростью случайного дрейфа 1 ÷ 100 град/час. Снижение их себестоимости достигается за счет ряда конструктивных и технологических упрощений.

Это разделение связано с особенностями внутреннего трения в материалах, используемых для изготовления ЧЭ ТВГ (полусферических и цилиндрических). Существенная разница в способах обработки стекла и металлов влечет за собой различные конструкторские и технологические подходы при создании ТВГ этих двух групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bryan G.H. On the Beats in the Vibrations of Revolving Cylinder or Bell // Proc. Camb. Phil. Soc. Math. Phys. Sci. – 1890. – V.7. – P. 101-111

2. United States Patent 4951508 “Vibratory rotation sensor”, Loper Jr., Edward J. (Santa Barbara, CA) , Lynch, David D. (Santa Barbara, CA); General Motors Corporation (Detroit, MI)

3. United States Patent 5712427 “Vibratory rotation sensor with scanning-tunneling-transducer readout”, Matthews, Anthony (Santa Barbara, CA); Litton Systems Inc. (Woodland Hills, CA)

4. United States Patent 4157041 “Sonic vibrating bell gyro”, Loper Jr., Edward J. (Santa Barbara, CA), Lynch, David D. (Santa Barbara, CA); General Motors Corporation (Detroit, MI)

5. Putty M.W. A micromachined vibrating ring gyroscope. — Ph.D. dissertation, University of Michigan, Ann Arbor, March 1995.

6. Putty M.W. and Najafi K. A Micromachined Vibrating Ring Gyroscope. — Solid-State

Sensors and Actuators Workshop, Hilton Head, SC, June 1994, p. 213-220.

7. Ayazi F., Najafi K. A HARPSS Polysilicon Vibrating Ring Gyroscope. — Journal Of Microelectromechanical Systems, Vol. 10, № 2, June 2001.

8. Guohong He, Khalil Najafi. A Single-Crystal Silicon Vibrating Ring Gyroscope. MEMS 2002: micro electro mechanical systems, Las Vegas NV, 20-24 January 2002.

9. Zaman M.F., Sharma A., Amini B.V., and Ayazi F. The resonating star gyroscope. — Proc. IEEE Micro Electro Mechanical Systems Conference (MEMS'05), Miami, FL, Jan. 2005, p. 355-358.

10. Hopkins I. Performance and Design of a Silicon Micromachined Gyro. — Silicon Sensing Systems, 2001.

11. Chikovani V.V., Yatsenko Yu.A., Barabashov AS., Kovalenko V.A., Scherban V.I., Marusyk P.I. Metallic Resonator CVG Thermophysical Parameter Optimization and Temperature Test Results // Proc. 14th International Conference on Integrated Navigation Systems, May 28-30, 2007, Saint-Petersburg. - P. 74-77.

Токмянин А.В.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: ***Обухов В.И.***

СТАБИЛИЗАЦИЯ АМПЛИТУДЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ В ТВГ

В традиционных для гироскопии областях к навигационным системам сегодня предъявляются новые, гораздо более жесткие требования. Они должны работать в тяжелых условиях внешней среды, иметь длительный рабочий ресурс, высокую точность, обладать небольшой массой габаритами и энергопотреблением. Эти требования стимулируют разработку новых типов гироскопов, т.к. разработанные несколько десятилетий назад механические гироскопы не отвечают по ряду параметров требованиям сегодняшнего дня.

Недостатки классического гироскопа хорошо известны и заключаются главным образом в наличии вращающихся (и изнашивающихся) частей: двигателя, подшипников и др. Использование закрепленной в подшипниках массы в качестве чувствительного элемента делает классический роторный гироскоп чувствительным к механическим нагрузкам.

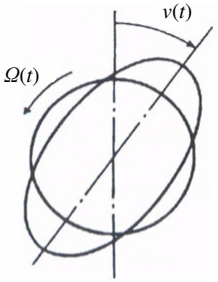


Рисунок 1 - Прецессия волнового поля относительно резонатора

По принципу действия и применению в различного рода гироскопических системах ВТГ подразделяются на ВТГ, работающие в режиме ДУС - датчика угловой скорости (ВТГ-ДУС), и ВТГ, работающие в режиме ИГ - интегрирующего гироскопа (ВТГ-ИГ).

ВТГ-ДУС обладает невысокой точностью (случайная составляющая скорости ухода на уровне 10^{-2} град/с). ВТГ-ИГ имеет сравнительно высокую точность (случайная скорость ухода может быть достигнута на уровне 10^{-4} град/ч). ВТГ-ИГ является перспективным чувствительным элементом бескарданных инерциальных навигационных систем (БИНС) самолетов и космических летательных аппаратов.

Аналогичное соотношение имеет место между входной угловой скоростью и углом ориентации волнового поля относительно инерциального пространства:

$$v(t) = k\int_0^t \Omega(\tau)d\tau \qquad (1)$$

где $k = 1 - K$.

В результате эксперимента был обнаружен поворот стоячей волны относительно инерциального пространства на угол ~63° при повороте резонатора на угол 90°, что соответствует повороту стоячей полны относительно резонатора на угол 27°, т.е. $K \approx 0,3$.

На рисунке 2 показаны наиболее важные собственные формы колебаний резонатора. Нулевая форма (n= 0) соответствует колебаниям растяжения-сжатия, она не учитывается при исследовании динамики ВТТ, поскольку деформации растяжения резонатора малы по сравнению с деформациями изгиба.. Первая форма (n=1) соответствует перемещению резонатора как твердого тела, ее необходимо учитывать при решении уравнений движения ВТГ, т.к. эта форма возбуждается вследствие деформации ножки резонатора. Вторая форма (п = 2) используется в качестве рабочей, она является наинизшей собственной формой изгибных колебаний полусферического резонатора.

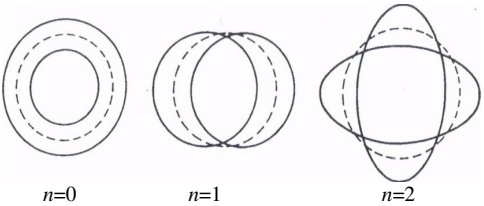


Рис. 2. Собственные формы колебаний резонатора

При воздействии угловой скорости на резонатор происходит перемещение стоячей волны и соответственно уменьшение ее энергии которое влияет на изменение амплитуды колебаний. С помощью микроконтроллера можно устранить это явление.

Сигнал с резонатора проходит через АЦП и преобразуется в цифровой вид, далее передается на микроконтроллер, где происходит его обра-

ботка и сравнение с эталонным сигналом. Разница между этими сигналами проходит через ЦАП, суммируется с сигналом генератора и поступает на резонатор. Система слежения за амплитудой исполнена на базе 12 разрядного сигнального микроконтроллера.

На рисунке 3 представлена функциональная схема такой системы

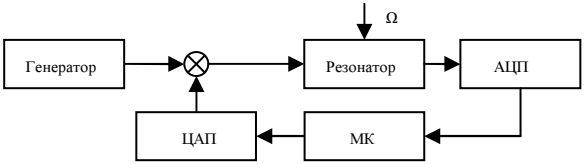


Рис. 3. Функциональная схема системы

Снимая сигнал с датчиков момента прикрепленных к резонатору можно судить об амплитуде колебаний резонатора. Также этот сигнал может быть информационным в датчиках компенсационного типа.

Такая система будет обладать следующими достоинствами: высокая точность, малое энергопотребление, компактность.

При всех перечисленных достоинствах она также будет обладать и недостатками: большое время обработки сигнала, необходимость согласования частотных характеристик резонатора с характеристиками микроконтроллера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеев В.А., Липатников В.И., Алехин А.В.Проектирование волнового твердотельного гироскопа. -М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,1998-167 с.

2. Журавлев В.Ф., Климов Д.М. Волновой твердотельный гироскоп – М.:Наука, 1985. -124 с.

3. Басараб М.А., Кравченко В.Ф., Матвеев В.А. Математическое моделирование физических процессов в гироскопии. - М.:Радиотехника, 2005. -176 с.

Ковалев Д.А.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: доцент каф. АПУ ***Обухов В.И.***

ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В МИКРОСИСТЕМНЫХ ДАТИКАХ

Актуальность темы исследования обусловлена особенностью современного приборостроения, которое стало создавать измерительные устройства (ИУ), обладающие малыми массогабаритными характеристиками и

небольшим энергопотреблением в связи с возросшими требованиями к датчикам, которые используются во многих областях.

В предлагаемой статье рассматривается вопрос использования преобразователей основанных на различных принципах действия. Дан обзор нескольких видов преобразователей, сделан выбор и произведено обоснование выбора, приведены расчеты основных параметров.

Известно, что особенностью современного приборостроения стало создание измерительных устройств (ИУ), обладающих малыми массогабаритными характеристиками и небольшим энергопотреблением. Главным импульсом в этом направлении послужили тенденции, которые нашли свое отражение в приборостроении в 60-х годах XX столетия, когда в качестве основного конструкционного материала в приборостроении стал использоваться полупроводниковый кремний, а технология микроэлектроники стала базовой для производства ИУ. Единство материала и технологии микроэлектроники позволили на одном кристалле реализовывать микромеханическую и микроэлектронную составляющие ИУ. Технология микроэлектроники, в том числе тонкопленочная, позволила создавать элементы и узлы ИУ по планарной технологии. В настоящее время промышленностью освоен широкий спектр датчиков и приборов на основе микроэлектронной технологии: датчики давления, температуры, гироскопические приборы, акселерометры и т.д. Такие датчики и приборы принято называть микромеханическими [4].

Современные микромеханические акселерометры в качестве датчиков перемещения используют емкостные преобразователи, преобразователи на полевом эффекте, магниторезистивные, оптоэлектронные и т.д. Для компенсационных вариантов микромеханических акселерометров в качестве обратных силовых преобразователей (датчиков моментов) используются: электростатические, диамагнитные, магнитоэлектрические, электромагнитные и т.д. [1].

Емкостной преобразователь.

Преобразователи, в которых электрическое поле создается приложенным напряжением, составляют группу емкостных преобразователей. Основным элементом в этих преобразователях является конденсатор переменной емкости, изменяемой входным измерительным сигналом.

Схема емкостного преобразователя приведена на рисунке 1. Для измерения малых перемещений (до единиц микрометров), а также точного измерения быстроменяющихся сил и давлений применяются дифференциальные емкостные преобразователи с переменным зазором. Средний электрод конденсатора укреплен на упругом элементе (мембране, упругой пластинке, растяжках) между неподвижными электродами 1 и 2. Рассматриваемая схема может быть использована в приборах уравновешивания. Для это-

го усиленный сигнал с конденсатора после фазочувствительного детектирования может быть подан на обкладки 1 и 2, вследствие чего на средний электрод будет действовать электростатическая сила, уравновешивающая измеряемую силу.

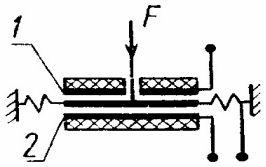


Рис. 1. Схема дифференциального емкостного преобразователя

Воздействие измеряемой величины на один из перечисленных параметров приводит к изменению емкости преобразователя, включенного в измерительную электрическую цепь. По изменению параметров электрической цепи можно судить об изменении емкости, и, следовательно, об измеряемой величине. Пренебрегая краевыми эффектами, емкость для плоского конденсатора можно выразить следующим образом:

$$C = \varepsilon s_0 S/\delta, \qquad (1)$$

где ε=1 Ф/м - диэлектрическая проницаемость воздуха; ε_0 = 8,85.10-12 Ф/м – диэлектрическая проницаемость вакуума; S –площадь обкладок; δ – зазор между обкладками.

В настоящее время установлено, что емкостные преобразователи обладают целым рядом преимуществ по сравнению с другими преобразователи. К их достоинствам относятся:

- потребность весьма малых усилий для перемещения подвижной части (ротора) емкостного датчика;
- малое потребление энергии;
- простота изготовления;
- использование дешевых материалов;
- отсутствие контактов (в некоторых отдельных случаях - один токосъемник с помощью кольца и щетки);
- высокая точность и стабильность работы систем, с емкостными датчиками;
- возможность широкой регулировки приборов с некоторыми типами емкостных датчиков.

К недостаткам емкостных датчиков следует отнести высокое внутреннее сопротивление, достигающее десятков и даже сотен мегом, высокие требования к сопротивлению крепежных изолирующих деталей и необходимость работы на повышенной (по сравнению с 50гц) частоте. Однако в большинстве случаев крепления емкостных датчиков могут быть выполне-

ны и из обычных материалов, а практика показывает, что емкостные датчики дают хорошие результаты на широко распространенной частоте 400гц.

Ценные качества емкостных датчиков - малая величина механического усилия, необходимого для перемещения его ротора, возможность регулировки выхода следящей системы и высокая точность работы - делают емкостные датчики незаменимыми в приборах, в которых допускаются погрешности лишь в сотые и даже тысячные доли процента, а поэтому необходимо емкостные датчики развивать и осваивать[6].

Потенциометрический преобразователь.

Потенциометрический преобразователь представляет собой переменный резистор, к которому приложено питающее напряжение, его входной величиной является линейное или угловое перемещение токосъемного контакта, а выходной величиной – напряжение, снимаемое с этого контакта, изменяющееся по величине при изменении его положения. Потенциометрические преобразователи предназначены для преобразования линейных или угловых перемещений в электрический сигнал, а также для воспроизведения простейших функциональных зависимостей в автоматических и автоматических устройствах непрерывного типа.

Потенциометрический (реостатный) преобразователь (рисунок 2) состоит из токосъемной щетки *3* и каркаса *1* из изоляционного материала, на котором размещена однослойная высокоомная обмотка *2*, намотанная тонким проводом.

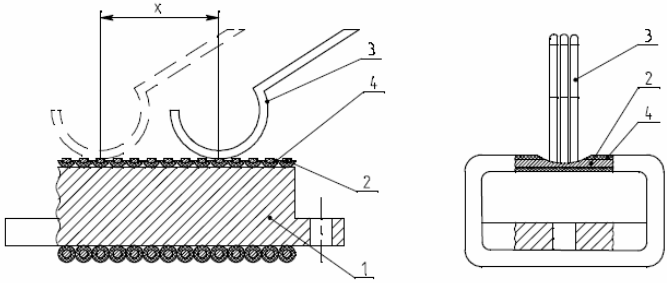


Рис. 2. Схема реостатного (потенциометрического) преобразователя

Для лучшего закрепления обмотки на каркасе, ее пропитывают специальным лаком *4*, после высыхания которого, на потенциометре (реостате) зачищается контактная дорожка. Обычно щетка располагается на подвижной части прибора, т.к. к нему необходимы, как минимум, два токоподвода. При перемещении (угловом или линейном) подвижной части прибора относительно неподвижной, щетки скользят по зачищенной дорожке (виткам) потенциометра, изменяя активное сопротивление между токосъемными точками. Выходной величиной потенциометрического преобразователя яв-

ляется напряжение постоянного или переменного тока, выходной величиной реостатного преобразователя – сопротивление, замеренное между токосъемными точками.

Если выходное напряжение (сопротивление) потенциометрического преобразователя, работающего в режиме холостого хода, пропорционально угловому или линейному перемещению щетки, то такие преобразователи называются линейными. По конструкции реостатные и потенциометрические преобразователи одинаковы: отличие состоит лишь в способе включения в измерительную схему. На рисунке 3 дано схематическое изображение преобразователей. Реостатный преобразователь включается последовательно в цепь с нагрузкой и источником питания (рисунок 3, *а*). При включении потенциометра напряжение *U*0 от источника питания подводится к двум крайним точкам 2 и 3 (рисунок 3, *б*) потенциометрического преобразователя, а выходное напряжение $U_н$ снимается с его участка, заключенного между одной из крайних точек (например, точкой 2) и щеткой (точка 3). При перемещении щетки-ползунка из одного крайнего положения в другое выходное напряжение будет меняться от нуля до U_0[2].

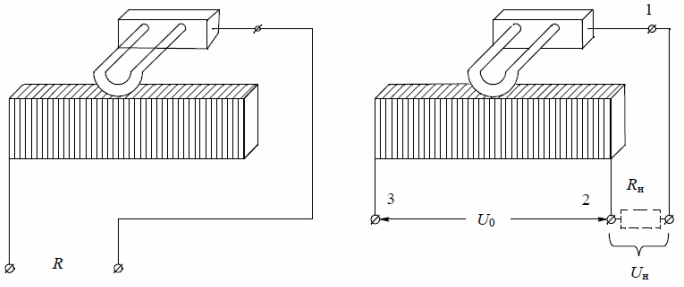


Рис. 3. Схематическое изображение: *а)* реостатного ИП, *б)* потенциометрического ИП

Полное сопротивление реостата (потенциометра) R_0 определяется по формуле:

$$R_0=pl/S=4pl_{ср}w/\pi d^2, \quad (2)$$

где r – удельное сопротивление материала провода, *l* – длина обмоточного провода, *l*ср – средняя длина одного витка, *S* – площадь поперечного сечения обмоточного провода, *w* – число витков, *d* – диаметр обмоточного провода без изоляции.

Входной величиной является перемещение x, выходной – напряжение $U_{вых.}$ Для режима холостого хода статическая характеристика датчика линейна т.к. справедливо соотношение:

$$U_{вых}=(U/R)r, \quad (3)$$

где R- сопротивление обмотки; r- сопротивление части обмотки.

Учитывая, что:

$$r/R=x/l, \quad (4)$$

где l - общая длина намотки, получим

$$U_{вых}=(U/l)x=K_x. \quad (5)$$

где K_x - коэффициент преобразования (передачи) [В/м].

Достоинства потенциометрических преобразователей:

- простота конструкции;
- малые габариты и вес;
- высокая степень линейности статических характеристик;
- стабильность характеристик;
- возможность работы на переменном и постоянном токе.

Недостатки потенциометрических преобразователей:

- наличие скользящего контакта, который может стать причиной отказов из-за окисления контактной дорожки, перетирания витков или отгибание ползунка;
- погрешность в работе за счет нагрузки;
- сравнительно небольшой коэффициент преобразования;
- высокий порог чувствительности;
- наличие шумов;
- подверженность электроэррозии под действием импульсных разрядов[5].

Электромагнитный преобразователь.

Принцип работы такого преобразователя основан на том, что при протекании постоянного тока через параллельно расположенные проводники, между ними возникает магнитная сила взаимодействия. Каждый из проводников находится в магнитном поле другого, и если направление токов в проводниках совпадает, то проводники притягиваются, и наоборот. Чем ближе друг к другу расположены проводники, тем больше эта сила. Сила притяжения или отталкивания между параллельно расположенными проводниками может быть определена

$$F = \frac{\mu_0 \mu I_1 I_2 l}{\pi h}, \quad (6)$$

где μ_0 - магнитная постоянная, равная $1{,}257 \cdot 10^{-5}$ Гн/м; μ - относительная магнитная проницаемость для среды, в которой находятся проводники; I_1 - сила тока в первом проводнике; I_2 - сила тока во втором проводнике; l - длина проводника; h - расстояние между проводниками.

Рассмотрим вариант микромеханического акселерометра состоящего из чувствительного элемента (см. рисунок 4), содержащего подвижную чувствительную массу 2, в виде несимметричного маятника закрепленного

на упругих подвесах 5.

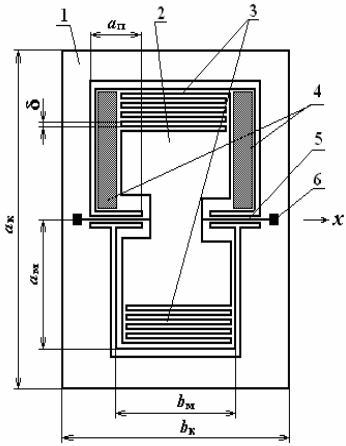


Рисунок 4 - Чувствительный элемент микромеханического акселерометра:1 – жесткая рамка; 2 – подвижная чувствительная масса; 3- тонкопленочные проводники электромагнитного преобразователя; 4 – обкладки датчика перемещения; 5 – упругий подвес; 6 – контактные площадки, через которые осуществляется подвод тока

Электромагнитный преобразователь выполнен в виде меандра тонкопленочных проводников 3, расположенных на подвижном маятнике 2. Витки тонкопленочных подвижных проводников могут быть запитаны опорным напряжением. Неподвижные тонкопленочные проводники выполнены на двух одинаковых обкладках-крышках (см. рисунок 5), жестко соединенных с кремниевой пластиной, витки которой расположены строго против витков подвижной обмотки. На неподвижные обмотки подается ток с выхода акселерометра таким образом, чтобы по одним виткам (верхним, см. рисунок 5) ток протекал в одном направлении, а по другим (нижним) в другом направлении. Величина шага между витками обмотки и величина зазора между подвижными и неподвижными обмотками должны отвечать следующему соотношению:

$$h/\delta. \le 10, \qquad (7)$$

где h – зазор между подвижными и неподвижными обмотками, δ – шаг между витками обмотки. Это необходимо для снижения влияния электрического поля силовых электродов на поле электродов преобразователя перемещений.

Число зигзагов меандра определяется из расчета создания необходимого усилия силового преобразователя. На обеих сторонах маятника проводники расположены идентично, как и на обкладках-крышках. Реализация демпфирования подвижного узла в компенсационном акселерометре с элек-

тромагнитной силовой отработкой возможна как с заполнением ЧЭ газом, например, гелием, азотом, так и в электрическом контуре для случая вакуумирования чувствительного элемента.

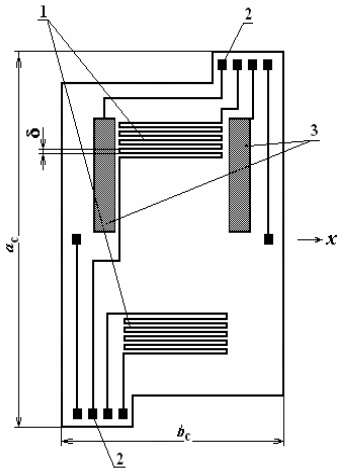


Рис. 5. Обкладка-крышка:1 - тонкопленочные неподвижные проводники электромагнитного преобразователя;2 – контактные площадки; 3 – неподвижные обкладки датчика угла

Работа микромеханического акселерометра осуществляется следующим образом. При отсутствии ускорения маятник *2* находится в среднем положении между неподвижными электродами 3 (см. рисунок 5) емкостного датчика перемещений. В этом случае на выходе акселерометра напряжение равно нулю. Поскольку неподвижные тонкопленочные проводники питаются выходным напряжением, сила электромагнитного преобразователя равна нулю и никакого влияния на маятник *2* не оказывается.

При действии ускорения возникает сила инерции, отклоняющая маятник. Эта сила определяется произведением небаланса чувствительной массы на действующее ускорение:

$$F_{\text{ин}} = m_{\text{неб}} a \,, \tag{8}$$

где $m_{\text{неб}}$ – масса небаланса (на рисунке 4 показана затененной); a – действующее ускорение.

Угол отклонения маятника пропорционален действующему ускорению. Соответственно выходной сигнал является пропорциональным углу отклонения маятника. Датчик угла и электронный блок формирует сигнал, пропорциональный углу отклонения маятника, который поступает на проводники отработки 1 расположенные на обкладке-крышке (см. рисунок 5). Возникающая электромагнитная сила $F_{\text{ЭЛ}}$ имеет противоположное направление по сравнению с направлением силы инерции.

$$F_{эл} = \frac{\mu_0 \mu I_1 I_2 nl}{\pi h}\ , \qquad (9)$$

где I_1 – сила тока в первом проводнике (в проводнике на маятнике); I_2 – сила тока во втором проводнике (в проводнике на обкладке-крышке); n – число волн меандра.

Сила тока в первом проводнике задается нагрузочным резистором и напряжением источника опорного напряжения, которое в основном влияет на точность задаваемого тока. Поскольку сила тока в первом проводнике является величиной постоянной, то этим обеспечивается линеаризация характеристики. Сила тока во втором проводнике задается нагрузочным резистором и выходным напряжением акселерометра.

Для уравновешивания инерционного момента необходимо приложить усилие электромагнитного преобразователя на соответствующем плече, относительно точки подвеса маятника, то есть

$$F \cdot l_{\partial} = M_{ин}\ , \qquad (10)$$

где l_{∂} - плечо, на котором приложена сила электромагнитного преобразователя.

Достоинства такого преобразователя это:

- простота изготовления;
- малые габариты и вес.

Недостатком данного преобразователя является сложность получения необходимого усилия для уравновешивания инерционного момента т.е $F_{ин} = F_{эл}$.

Рассмотрев несколько вариантов преобразователей, различных по принципу действия, был сделал выбор в пользу электромагнитного преобразователя. Поводом для этого послужили следующие причины: простое изготовление в отличии от других преобразователей; малые габариты и масса по сравнению с потенциометрическими преобразователями.

Эффективность работы электромагнитного преобразователя будет определяться величинами токов I_1 и I_2, а их максимально допустимая величина, в свою очередь будет ограничиваться допустимыми плотностями токов по тонкопленочным проводникам (шинам). При этом важен размер плеча, на котором будет приложена сила преобразователя. Из опыта производства микромеханических акселерометров известно, что токоведущие дорожки изготавливаются шириной 50…100 мкм и толщиной 0,6…1,0 мкм. Следовательно, площадь поперечного сечения шины составляет

$$S = b \cdot t \qquad (11)$$

где b – ширина токоведущей дорожки; t – толщина.

Для принятых предельных размеров $S = 100 \cdot 1{,}0 = 100 мкм^2$. Следовательно, для тока 1,5А плотность тока может составить

$$j = \frac{I}{S} = \frac{1{,}5A}{1 \cdot 10^{-8} м^2} = 1{,}5 \cdot 10^8 \, A/м^2 = 150 \cdot 10^2 \, A/мм^2 .$$

Напряжённость электрического поля вдоль шины:

$$E = \frac{I}{\sigma} j . \qquad (12)$$

Для Al : σ = $3 \cdot 10^7$ 1/Ом·м. При j = $1{,}5 \cdot 10^8$ А/м^2 получаем E = 7,5 В/м. Для микромеханического акселерометра это приведет к ничтожно малому падению напряжения.

Плотность мощности на единицу поверхности шины толщиной t:

$$P_{пов} = \frac{j^2}{\sigma} \cdot t = \frac{1{,}5 \cdot 10^{16}}{3 \cdot 10^7} \cdot 10^{-6} = 500 \, Вт/м^2 = 0{,}5 \, Вт/см^2 .$$

Такой поток мощности легко отводится за счет теплопроводности кремния.

Как показывают наши расчеты с учетом ограничений по плотности тока для тонкопленочных алюминиевых проводников электромагнитные преобразователи вполне пригодны в качестве датчиков моментов в цепи обратной связи микромеханических акселерометров[3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов В.Д. Интегральные датчики. НГТУ. Н. Новгород, 2003. 503 с.
2. Гуськов А.А. Измерительные преобразователи: лабораторный практикум по курсу "Физические основы получения информации". Ч. I. – Н. Новгород: НГТУ, 2008. – 96 с.
3. Пасынков В.В. Материалы электронной техники. М.: Высшая школа, 1980 г.
4. Распопов В.Я. Микромеханические приборы. М.: Маш., 2007. 400 с.
5. http://electricalschool.info/2010/01/03/potenciometricheskie-datchiki.
6. http://ru.wikipedia.org/wiki/.

Грязев А.А.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: ***Поздяев В.И.***

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСИСТЕМНОГО КОМПЕНСАЦИОННОГО АКСЕЛЕРОМЕТРА

Микросистемная техника измерений, базирующаяся на технологии микроэлектроники, представляет собой актуальное развитие приборостроения [1]. Из множества средств измерения параметров механического движения особое место занимают акселерометры, предназначенные для измерения ускорения.

По принципу измерения акселерометры делятся на приборы прямого и компенсационного измерения (преобразования).

Чувствительные элементы первых непосредственно передают информацию о действующем на него ускорении в виде перемещений подвижной массы или деформаций упругих элементов подвеса на вторичный преобразователь (перемещений или деформаций). В этом случае все погрешности измерительной цепи присутствуют в выходном сигнале акселерометра.

В акселерометрах компенсационного измерения сила или момент, вызванные измеряемым ускорением и действующие на подвижную массу или маятник, частично или полностью (при наличии астатизма в контуре компенсации) уравновешиваются с помощью цепи отрицательной обратной связи, реализующей силовую разгрузку (компенсацию) подвижного узла (ПУ) от выходного сигнала, поступающего на устройство компенсации (преобразователь силы, момента). В этом случае точность измерительной цепи зависит в основном от точности преобразователя силы (момента).

Основной целью настоящей работы является исследование возможности создания микросистемного акселерометра компенсационного типа на высокие пределы измерений (до $100g$) с учетом ограниченных силовых возможностей устройств компенсации, а также расчет параметров конструкции, обеспечивающих работу прибора для различных диапазонов измерения (от $1g$ до $100g$) и оценка влияния их вариаций на средний квадрат динамической ошибки путем компьютерного моделирования.

Подвижный узел (маятник) акселерометра выполнен по кинематической схеме «коромысла» [2], чувствительная масса которого разделена на две неравные части, расположенные по обеим сторонам от оси качания. С обеих сторон к кремниевой проводящей пластине приварены, с помощью электростатической диффузионной сварки [1], стеклянные пластины, на которых выполнены проводящие электроды силового преобразователя и электроды емкостного датчика перемещений.

Основными конструктивными параметрами маятника являются:

a_{m1} – длина правой части рамки маятника;

a_{m2} – длина левой части рамки маятника;

b_{m1} – ширина правой части рамки маятника;

b_{m2} – ширина левой части рамки маятника;

a_{m3} – длина ограничителя маятника;

b_{m3} – ширина ограничителя маятника;

c_m – толщина рамки маятника;

a_p, b_p, c_p – соответственно длина, ширина и толщина ребра крестообразного упругого подвеса;

h – зазор между маятником и крышками (на рисунке не показано).

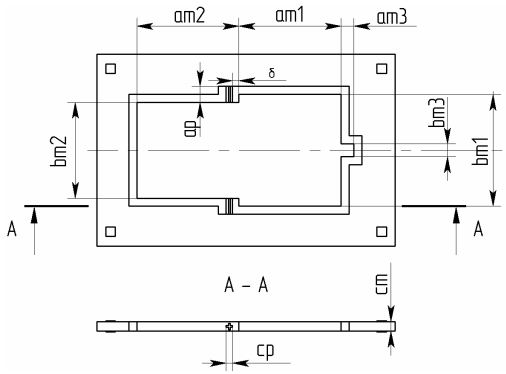


Рис. 1. Подвижный узел акселерометра

Особенность данной конструктивной схемы состоит в том, что действующая чувствительная масса равна разности между большей и меньшей частями чувствительной массы, расположенными по разные стороны оси качания. Это и позволяет применить силовое уравновешивание на больших диапазонах измерения при ограниченной сверху силе (моменте) обратного силового преобразователя, в качестве которого используется наиболее простой по конструктивной схеме электростатический обратный преобразователь.

На рис. 2 представлена структурная схема компенсационного интегрального акселерометра. К включенным в прямую цепь контура компенсации электронным узлам и элементам особых требований по точности не предъявляется, т.е. в качестве них могут использоваться типовые бескорпусные ОУ и пассивные элементы для гибридных микросхем, обладающие сравнительно невысокой точностью (для элементов общего применения порядка 1% от номинального значения). Однако к чувствительному элементу датчика момента $K_{ос}$, включенному в цепь отрицательной обратной связи, предъявляются жесткие требования по точности.

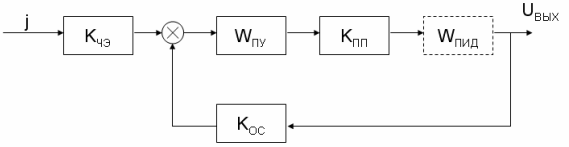


Рис. 2. Структурная схема интегрального акселерометра

В прямой цепи контура регулирования интегрального акселерометра применено корректирующее устройство с пропорционально-интегрально-дифференциальным законом регулирования (ПИД-регулятор), позволяющее повысить его статическую и динамическую точность.Рассмотрим переда-

точные функции отдельных звеньев и их физические и конструктивные параметры.

1.1 Коэффициент передачи ЧЭ:

$$K_{\text{чэ}} = m \cdot l_{\text{цм}},$$

где m - масса маятника; $l_{\text{цм}}$ - плечо приложения инерциальной силы.

Масса m маятника находится как сумма масс трех его составных частей:

$$m = \sum_{i=1}^{3} m_i \quad ; \quad \begin{cases} m_1 = \rho \cdot a_{m1} \cdot b_{m1} \cdot c_m \\ m_2 = \rho \cdot a_{m2} \cdot b_{m2} \cdot c_m \\ m_3 = \rho \cdot a_{m3} \cdot b_{m3} \cdot c_m \end{cases},$$

где: m_1- масса правой части рамки маятника; m_2 - масса левой части рамки маятника; m_3 - масса ограничителя маятника; ρ - плотность материала ЧЭ.

С учетом этих формул плечо приложения инерциальной силы находится следующим образом:

$$l_{ЦМ} = \frac{\sum_{i=1}^{3} m_i \cdot l_i}{m} \quad ; \quad \begin{cases} l_1 = \dfrac{a_{m1}}{2} + \dfrac{c_p}{2} + \delta \\ l_2 = -\left(\dfrac{a_{m2}}{2} - \dfrac{c_p}{2} - \delta \right) \\ l_3 = a_{m1} + \dfrac{c_p}{2} + \delta + \dfrac{a_{m3}}{2} \end{cases},$$

где l_1 - плечо приложения инерциальной силы для правой рамки маятника; l_2 - плечо приложения инерциальной силы для левой рамки маятника; l_2 - плечо приложения инерциальной силы для ограничителя маятника; δ - расстояние от подвеса до m_1.

Передаточная функция подвижного узла (ограничимся моделью ПУ с одной степенью свободы):

$$W_{ПУ} = \frac{1}{J \cdot s^2 + K_{ДУ} \cdot s + G_У},$$

где J - момент инерции маятника; $K_{\text{ду}}$ - коэффициент углового демпфирова-

ния; G_y - жесткость упругих подвесов, работающих на кручение.

Рассмотрим выражения для каждого из входящих в передаточную функцию параметров.

Момент инерции:

$$J = \sum_{i=1}^{3} J_i \quad ; \quad \left\{ \begin{array}{l} J_1 = \frac{m_1}{12}\left(a_{m1}^2 + c_m^2\right) + m_1\left(\frac{a_{m1}}{2} + \frac{c_p}{2} + \delta\right)^2 \\ J_2 = \frac{m_2}{12}\left(a_{m2}^2 + c_m^2\right) + m_2\left(\frac{a_{m2}}{2} - \frac{c_p}{2} - \delta\right)^2 \\ J_3 = \frac{m_3}{12}\left(a_{m3}^2 + c_{m3}^2\right) + m_3\left(a_{m1} + \frac{c_p}{2} + \delta + \frac{a_{m3}}{2}\right)^2 \end{array} \right\} .$$

Газодинамическое демпфирование в настоящее время широко распространено в интегральных датчиках параметров движения. В качестве газа чаще всего применяют сухой азот. Тем не менее, оно имеет существенный недостаток, проявляющийся в большом дрейфе нулевого сигнала. Связано это с тем, что для любого газа при соприкосновении с твердой поверхностью проявляется молекулярное прилипание, т.е. образуется некоторый приповерхностный слой, в котором возникает броуновское движение. Броуновское движение порождает «белый шум», а интенсивность его зависит от внешних условий. В исследуемом варианте акселерометра предполагается наличие комбинированного демпфирования: газодинамического (заполнение полостей между маятником и крышками при определенном давлении газа) и электрического за счет активного корректирующего устройства, призванного придать амплитудно-частотной характеристике акселерометра желаемую форму.

Проведем оценку коэффициента демпфирования, используя известные [3] формулы для демпфирования простых по форме тел в тонком газовом слое. Для этого разобьем маятник на три части и найдем демпфирование каждой из частей. В случае осевого движения коэффициент демпфирования для каждой части равен:

$$\begin{cases} K_{Д1} = 2 \cdot \mu \cdot \dfrac{a_{m1}^3 \cdot b_{m1}^3}{h^3\left(a_{m1}^2 + b_{m1}^2\right)} \\ K_{Д2} = 2 \cdot \mu \cdot \dfrac{a_{m2}^3 \cdot b_{m2}^3}{h^3\left(a_{m2}^2 + b_{m2}^2\right)} \\ K_{Д3} = \mu \cdot \dfrac{a_{m3}^4}{h^3} \end{cases},$$

где h - зазор между маятником и крышками; μ - динамическая вязкость демпфирующего газа (для азота $\mu = 1{,}82 \cdot 10^{-5}$).

Соответственно угловое демпфирование равно:

$$K_{ДУ} = \sum_{i=1}^{3} K_{Дi} \cdot l_{ЦДi} \quad ,$$

где $l_{цд}$ - центр газового давления.

Жесткость крестообразного подвеса (рис. 3) на кручение

$$G_y = k \cdot \frac{b_p^3 \cdot c_p \cdot \beta}{l_p(1+\gamma)},$$

где β - коэффициент, который зависит от отношения $\left(\dfrac{c_p}{b_p}\right)$, находится по таблице 1 [4].

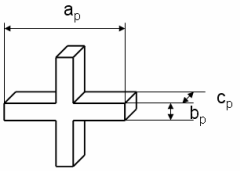


Рис. 3. Крестообразный подвес

Таблица 1

c_p/b_p	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	∞
α	0,208	0,231	0,239	0,246	0,258	0,267	0,282	0,299	0,307	0,313	0,333
β	0,141	0,196	0,214	0,229	0,249	0,263	0,281	0,299	0,307	0,313	0,333
ν	1	0,859	0,82	0,795	0,766	0,753	0,745	0,743	0,742	0,742	0,742

Запишем далее передаточные функции и коэффициенты звеньев неизменяемой части структурной схемы по рис. 2. Полная передаточная функция акселерометра в соответствии со структурной схемой и передаточными функциями отдельных звеньев может быть записана в виде:

$$W_{акс} = \frac{K_{ЧЭ} \cdot K_{ПП} \cdot W_{ПУ} \cdot W_{ПИД}}{\left(1 + K_{ЧЭ} \cdot K_{ПП} \cdot W_{ПУ} \cdot W_{ПИД} \cdot W_{ОС}\right)},$$

где $K_{ЧЭ}$ - коэффициент передачи чувствительного элемента; $K_{ПП}$ - коэффициент передачи преобразователя перемещений; $W_{ПУ}$ - передаточная функция подвижного узла; $W_{ПИД}$ - передаточная функция корректирующего устройства (ПИД-регулятора); $W_{ОС}$ - передаточная функция обратной связи.

В структуре полной передаточной функции неизвестной является передаточная функция корректирующего устройства. При проектировании необходимо, во-первых, определить выполняемую корректирующим устройством функцию таким образом, чтобы оптимизировать характеристики акселерометра при демпфировании, обеспечиваемом электрическим контуром. Во-вторых, корректирующее устройство должно повысить точность акселерометра в статике за счет придания ему астатизма, а для этого в корректирующее устройство, включаемое в прямую цепь контура отработки акселерометра, должен входить интегратор. Естественно, при этом сила отработки должна быть достаточной.

Коэффициент передачи преобразователя перемещений

$$K_{пп} = U_{оп} \cdot l_{п} / 2h,$$

где $U_{оп}$ – напряжение питания; $l_{п}$ – расстояние от центра обкладки датчика перемещений до оси вращения маятника; h – начальный зазор между обкладками маятника.

Корректирующее устройство реализовано в виде классического пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) – регулятора [1]:

$$W_{ПИД}(s) = \frac{T_1 \cdot s}{\tau \cdot s + 1} + T_2 + \frac{1}{T_3 \cdot s},$$

где T_1 - коэффициент передачи дифференцирующей составляющей; T_2 - ко-

эффициент передачи пропорциональной составляющей сигнала отработки; T_3 - постоянная времени интегратора или интегрирующая составляющая сигнала отработки; τ - постоянная времени апериодического фильтра сглаживания шумов дифференциатора.

При расчете параметров корректирующего устройства определение его коэфицентов происходит путем добавления к начальному заданному значению малой случайной величины и последующей проверкой на минимум СКО.

Начальные значения, постоянных времени T_1 и T_3, задаются исходя из требований к габаритам прибора. Начальное значение T_2 зависит от точности применяемого усилителя и требований к быстродействию датчика. Постоянная времени апериодического фильтра сглаживания шумов дифференциатора находится по формуле:

$$\tau = 1/\omega_{фд},$$

где $\omega_{фд}$ – частота на которой ЛАХ снижается до 90% от начальной величины (рис. 4).

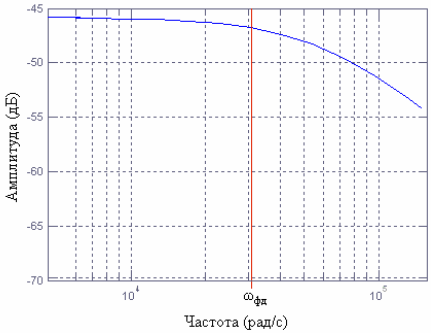


Рис. 4. Частота апериодического фильтра сглаживания шумов дифференциатора

Определим основные требования к корректирующему устройству, исходя из естественных условий:

1. ПИД-регулятор должен обеспечивать оптимальное демпфирование в замкнутом контуре акселерометра.

2. Постоянная времени апериодического фильтра сглаживания шумов дифференциатора должна определяться шумами на входе ПИД-регулятора.

3. В установившемся режиме работы ПИД-регулятор не должен оказывать влияния на статическую характеристику акселерометра.

Передаточная функция датчика момента

$$K_{OC} = 2 \cdot \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_{азота} \cdot \frac{U_{ОП} \cdot F \cdot l_{Ц}}{h^2},$$

где ε_0 - диэлектрическая постоянная; $\varepsilon_{азота}$ - диэлектрическая проницаемость азота ($\varepsilon_{азота}$ = 1,00058); $U_{оп}$ - опорное напряжение; $F = a_m \cdot b_m$ - площадь маятника в плане (или площадь электрода разгрузки подвеса); $l_ц$ - плечо маятника (расстояние от оси качания до центра тяжести).

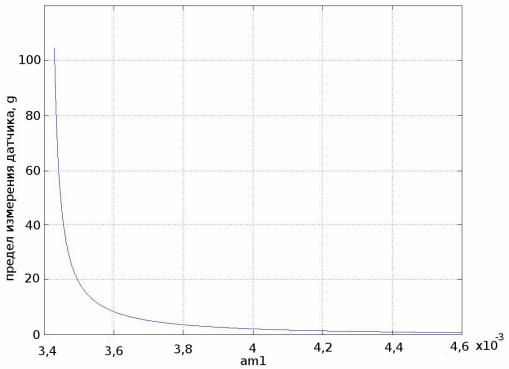


Рис. 5. График зависимости максимального измеряемого ускорения от параметров маятника

Для обеспечения необходимой статической характеристики акселерометра найдем зависимость максимального измеряемого ускорения от параметров маятника, при условии ограниченного момента силового датчика обратной связи. Данный расчет был проведен в программном пакете *MatLab* (см. приложение 1) и его результат представлен на рисунке 5.

На основе полученной зависимости были проведены расчеты датчика на диапазон измерений в 25 *g* с помощью программы представленной в приложении 2. В качестве результатов приведены график переходного процесса (рис. 6), параметры корректирующего устройства (табл 2) и средний квадрат ошибки, который равен 0,0183.

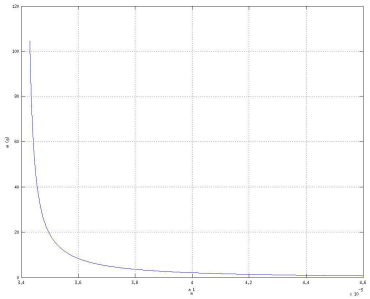


Рис. 6. Графики переходных процессов акселерометров на диапазоны:
а) – 1 *g* б) – 10 *g* в) – 100 *g*.

Таблица 2

Коэффициенты ПИД-регулятора

Диапазон измерений	1*g*	10*g*	100*g*
T_1	$7{,}12\cdot10^{-4}$	$5{,}88\cdot10^{-4}$	$1{,}7\cdot10^{-3}$
T_2	99,99	200	499,95
T_3	$6{,}56\cdot10^{-7}$	$4{,}45\cdot10^{-6}$	$4{,}45\cdot10^{-6}$
τ	$6{,}993\cdot10^{-4}$	$7{,}407\cdot10^{-4}$	$5{,}457\cdot10^{-5}$

Компьютерное моделирование статических и динамических характеристик акселерометра подтверждает ожидаемые характеристики.

Разработан микросистемный акселерометр с электростатической силовой обратной связью, обеспечивший диапазон измерения до 25 g.

Получена передаточная функция микросистемного акселерометра и проведено с целью оптимизации компьютерное моделирование его статических и динамических характеристик.

Разработано корректирующее устройство для микросистемного акселерометра, позволившее более чем на порядок увеличить его статическую точность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилов В.Д. Интегральные датчики // В.Д. Вавилов. - Нижегород. гос. техн. ун-т. Н. Новгород, 2003. – 503 с.

2. Вавилов В.Д. Оптимизация параметров микромеханического акселерометра // В.Д. Вавилов, В.Л. Волков, А.В. Улюшкин, Сб. научн. тр. МЭМС. – Н.Новгород: НГТУ, 2010. - 210 с.

3. Распопов В.Я. Микромеханические приборы // В.Я. Распопов. - Москва: Машиностроение, 2007. – 400 с.

4. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов // 8-е изд., стереотип. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 560 с.

Самойлов В.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: доцент ***Долгов А.Н.***

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ДАТЧИКА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОГО НИТРАТОМЕТРА

Описанный ниже эксперимент является последовательным продолжением разработки кондуктометрического нитратометра на основе метода высокочастотной кондуктометрии.

В ходе эксперимента планировалось получить данные зависимости падения напряжения на измерительных электродах от концентрации нитрат-

ионов в растворе. Точной информации о данной зависимости для нитрат-ионов не было обнаружено, однако, существует гипотеза, что характеристика имеет вид аналогичный кривой для других электролитов (графики для ряда химических соединений представлены на рисунке 1 [1]).

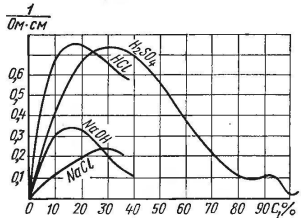


Рис. 1

Таким образом, необходимо было собрать данные, которые могли быть использованы для градуировки готового прибора, и подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу, а также выяснить, может ли датчик подобного рода эффективно использоваться для оценки концентрации нитратов в пределах предельно допустимых норм.

По плану эксперимента требовалось измерить падение напряжения между электродами в подготовленных растворах с известной концентрацией нитрата аммония (NH4NO3) при разной частоте питающего напряжения.

Датчик первичной информации представляет собой высокочастотный генератор импульсов в форме меандра. Использовалась схема на основе КМОП микросхем с возможностью регулировки частоты от 100 кГц до 1 мГц и амплитудным значением выходного напряжения 15В с присоединенными к нему плоскими измерительными электродами, выполненными из нержавеющей стали и балластным резистором 10кОм (выбран, исходя из приблизительной оценки проводимости измеряемого раствора), включенном последовательно с электродами во избежание короткого замыкания. В целях увеличения чувствительности, сигнал подается на электроды в противофазе.

Экспериментальная установка в сборе состоит из датчика первичной информации, источника постоянного тока с выходным напряжением до 15В (в зависимости от напряжения питания), устройства для съема сигнала с электродов - аналогового осциллографа. Электроды изолированы таким образом, чтобы исключить контакт места пайки с раствором и зафиксировать положение электродов друг напротив друга на фиксированном расстоянии.

Диапазон концентраций контрольных растворов был выбран исходя из пределов измерений аналогов разрабатываемого прибора, а также норм СанПиН 2.1.4.1175-02. Так абсолютное максимальное значение ПДК для

растений, - 0.3 г/100мл для листовых овощей в закрытом грунте, минимальное значение, - ПДК для питьевой воды 0.006 г/100мл [3]. Были приготовлены растворы со следующими концентрациями нитрата аммония: 1, 0.7, 0.5, 0.3, 0.1, 0.05, 0.01, 0.005, 0.002, 0.001 г\100 мл.

Растворы готовились следующим образом:

1. На основе дистиллированной воды готовился насыщенный раствор, концентрация вещества в котором при известной температуре воды найдена в справочнике, и составляет 190 г/100 мл при 20 °С [2];

2. Насыщенный раствор разбавлялся до достижения необходимой концентрации. В качестве измерительных емкостей использовались медицинские шприцы объемом 150мл и 2мл.

Измерения проводились на трех частотах (0.1 МГц, 0.5 МГц, 1МГц) по следующей схеме:

1. Подготовленный раствор заливается в емкость на высоту около 15 мм;

2. На преобразователе напряжения выставляется необходимая частота (контролируется при помощи осфиллографа);

3. В раствор вертикально погружаются электроды;

4. Фиксируется величина падения напряжения между электродами;

5. Изменяется частота питающего напряжения и снова фиксируется результат.

6. Емкость и электроды протираются насухо для следующего цикла измерений.

Результаты измерения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Концентрация г/100мл|Частота, Гц	100k	500k	1M
1	0,16	0,14	0,12
0,7	0,2	0,18	0,15
0,5	0,5	0,4	0,3
0,3	0,5	0,5	0,3
0,1	1,5	1,4	1,4
0,05	2,4	1,8	1,8
0,01	6,4	5,6	4
0,005	9	8,4	5,4
0,002	13	12,5	5,6
0,001	15	14	6

На основе полученных результатов построены графики зависимости падения напряжения на электродах от концентрации вещества в растворе, которые представлены на рисунке 2.

По полученным результатам сделаны предварительные выводы.

Так как падение напряжения на электродах обратно пропорционально проводимости раствора, можно заключить, что характер зависимости проводимости от концентрации действительно аналогичен представленному на рисунке 1, во всяком случае, для малых концентраций (<0.5%), то есть можно сказать, что выдвинутая гипотеза верна. Кроме того, результаты свидетельствуют о том, что зависимость на заданном диапазоне концентраций близка к линейной.

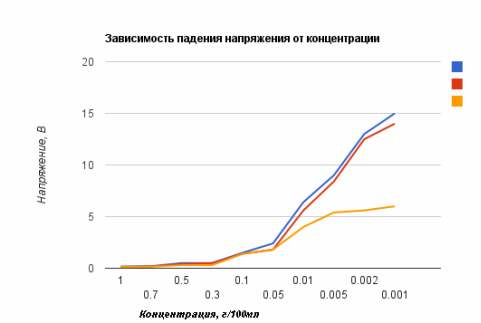


Рис. 2

Из выбранных частот наибольшую крутизну характеристики датчик имеет на 0.5МГц, и может достаточно эффективно отслеживать изменения концентрации нитрат-ионов до 0.001 г/100мл, то есть отвечает предъявляемым к нему требованиям.

При концентрации выше 1г/100мл проводимость раствора становиться много меньше проводимости балластного резистора и не может быть измерена при помощи данного датчика, в дополнение к этому, сильное влияние начинает оказывать емкость измерительной ячейки, - на осциллографе хорошо видны моменты заряда этой емкости, которые практически полностью вырождаются при уменьшении концентрации. На рисунке 3 пунктирной линией отмечены пиковые значения падения напряжения в момент заряда, а сплошной линией – эффективные установившиеся значения.

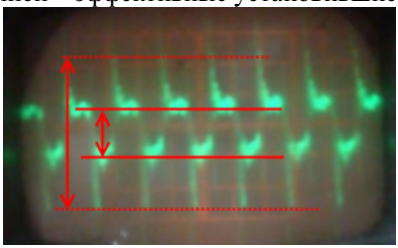


Рис. 3

В то же время, несмотря на то, что некоторые аналоги имеют пределы измерений до 6 г/100мл, они не имеют практической надобности для бытового нитратометра, задача которого – оценить, можно ли употреблять в пищу тот или иной продукт, то есть, не превышает ли концентрация нитратов предельно допустимую.

Таким образом, из результатов проведенного эксперимента можно заключить, что тип датчика для заданной цели выбран верно, и он вполне может быть использован для построения на его основе нитратометра для бытовых нужд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 424 с.

2. Краткий справочник физико-химических величин / Под ред. К. П. Мищенко, А. А. Равделя. Л.: Химия 1983. – 231 стр.: ил.

3. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1175-02.

***Корнилов А.В.**, аспирант*
НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ОАО АНПП «Темп-Авиа»
***Лосев В.В.**, магистрант*
АПИ (ф) НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ОАО АНПП «Темп-Авиа»

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА РЕЗЕРВНЫХ ПРИБОРОВ

Возрастающая сложность авиационных систем, как для гражданских, так и военных летательных аппаратов (ЛА) сопровождается увеличением количества пилотажных приборов и индикаторов в кабине пилота. Взаимосвязь различных устройств обработки информации, источников питания и других электрических подсистем повышает вероятность того, что отказ одной подсистемы может оставить летчика без важной информации о пространственном положении ЛА.

Одним из решений данной проблемы является, создание комплексных пилотажных систем с возможностью коррекции погрешностей на основе дублирования приборов. Однако при этом остается проблема отказа приборов в случае разрыва связи с удаленными датчиками, неполадок в бортовом вычислителе или другом промежуточном оборудовании.

В связи с вышесказанным, ряд зарубежных фирм, например, Goodrich (США) [1, 7], Smiths Industries (Великобритания) [2] и Northrop Grumman LITEF (Германия) [3] разработали и выпускают интегрированные малогабаритные системы со встроенными датчиками первичной информации, объединяющие в себе функции используемых в настоящее время электромеханических пилотажных приборов: авиагоризонта, курсовой системы, баро-

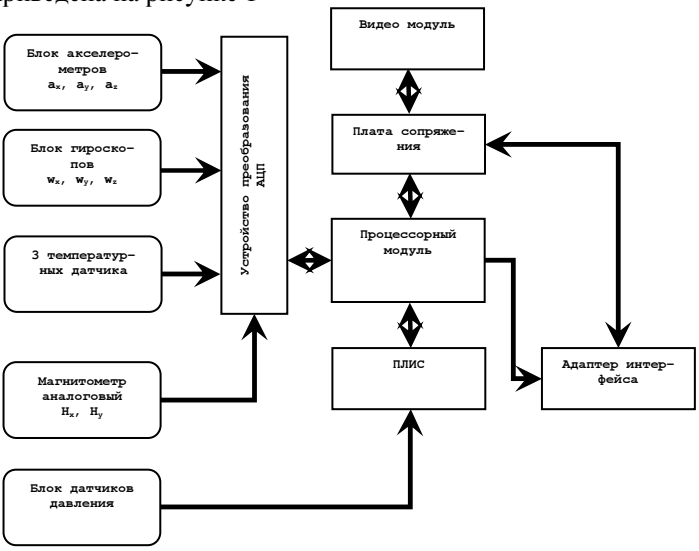
высотомера, указателя скорости и числа Маха. Создание аналогичных систем на базе бескарданных систем ориентации «средней» точности актуально и для российского авиаприборостроения.

Разработка интегрированного малогабаритного резервного пилотажного прибора для измерения и вычисления необходимых параметров пространственного положения в случае отказа основной системы, в одном приборном корпусе которого объединены датчики первичной информации, обрабатывающие схемы и источник питания осуществляется в нашей стране сравнительно недавно. Значительных успехов в данной области достигли ОАО «УКБП» (г. Ульяновск) [4], ООО «ТеКнол» (г. Москва) [5] и ОАО АНПП «Темп-Авиа» (г. Арзамас) [6].

В настоящей работе рассматриваются результаты работ в данном направлении ОАО АНПП «Темп-Авиа».

Структура интегрированной системы резервных приборов

Интегрированная система резервных приборов ИСРП, производимая ОАО АНПП «Темп-Авиа», представляет собой собранные в единый блок датчики первичной информации (ДПИ), устройство индикации на базе жидкокристаллической панели, а также вычислитель и преобразующую электронику (в том числе, и программируемую логическую интегральную схему ПЛИС). Необходимым подключением являются пневмотракты к приемникам давления, а также двухкомпонентный магнитометр. Структурная схема ИСРП приведена на рисунке 1



Ри. 1. Структурная схема ИСРП

Построение ИСРП на базе бесплатформенной системы ориентации позволяет получать информацию о положении ЛА в пространстве за счет использования датчиков, входящих в состав самой системы (акселерометры, волоконно-оптические гироскопы, магнитометр). Встроенные датчики давления позволяют определять высоту, приборную скорость (иногда называемая «скоростной напор» или «мощность воздушного потока», т.е., скорость, измеренная прибором без учета поправки на высоту ЛА), вертикальную скорость (скорость изменения высоты), число Маха. Благодаря встроенным системам контроля, резервному источнику питания, а также комплексной обработки информации ИСРП и других систем ЛА повышается точность и надежность пилотажно-навигационного комплекса. Важным преимуществом является применение в ИСРП отечественных комплектующих, что делает возможным применение данной системы ориентации на объектах военного применения.

Обоснование выбора инерциальных датчиков

Для измерения углов ориентации обычно используются гироскопы. Коррекцию уходов гироскопов в отсутствии ускорений проводят, опираясь на данные акселерометров и магнитных датчиков. Анализ различных типов построения блоков датчиков первичной информации современных отечественных и зарубежных систем ориентации и навигации [3, 5, 7] показывает, что преимущественно используются гироскопы без механического вращающегося ротора. Кроме того, использование триады твердотельных гироскопов вместо одного трехосного более перспективно и оправдано с точки зрения надежности.

Другим способом получения углов ориентации является использование бесплатформенных инерциальных навигационных систем (БИНС) на основе гироскопических датчиков угловой скорости и акселерометров. Однако достаточно точные для пилотирования БИНС не могут быть основой подобных систем из-за высокой стоимости и неудовлетворительных массогабаритных характеристик, а миниатюрные БИНС на микромеханических инерциальных датчиках не удовлетворяют точностным требованиям.

В настоящее время уровень миниатюризации бортового оборудования систем ориентации по большей части определяется габаритами и массой гироскопов для хранения местной вертикали, относительно которой отсчитываются углы крена и тангажа.

Известно, что микромеханические гироскопы (ММГ) обладают минимальной массой, габаритами, самой низкой стоимостью и энергопотреблением среди существующих гироскопов. Стоит оговориться, что это касается только ММГ гражданского назначения. Представляемые на авиационных салонах и выставках зарубежные датчики военного применения имеют «заявленный» остаточный дрейф на уровне 1 град/час, но при этом их стои-

мость сравнима со стоимостью волоконно-оптических или лазерных гироскопов. Соответственно, приобрести подобные датчики отечественному потребителю практически невозможно.

На базе ОАО АНПП «Темп-Авиа» активно ведется работа по внедрению в состав интегрированных систем ориентации интегральных ДУС и интегральных акселерометров, причем прорабатываются варианты использования как отечественных, так и зарубежных разработок. В качестве примера представлены результаты испытаний трехосного микромеханического модуля измерения угловых скоростей, линейного ускорения и температуры DMU фирмы *Silicon Sensing* (Великобритания). На рисунках 2, 3 и 4 приведены графики зависимости нулевых сигналов каналов X, Y, Z датчика DMU от температуры. Температура в камере изменялась от минус 30^0C до $+55^0$C, но в результате самопрогрева термодатчики модуля DMU выдавали показания температуры от минус 10^0C до $+85^0$C.

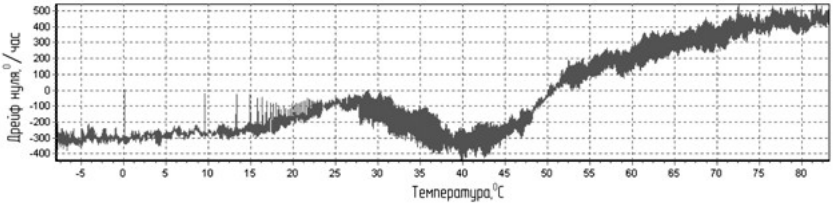


Рис. 2. Зависимость нулевого сигналов канала X датчика DMU от температуры

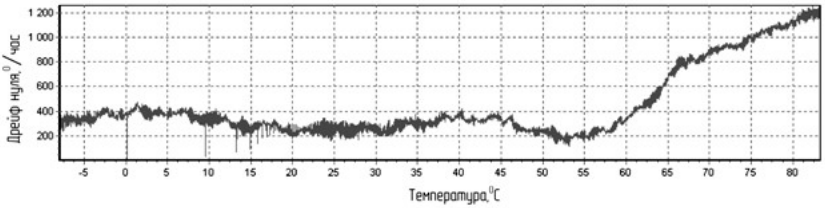


Рис. 3. Зависимость нулевого сигналов канала Y датчика DMU от температуры

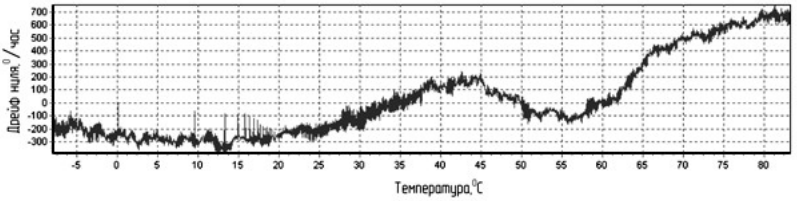


Рис. 4. Зависимость нулевого сигналов канала Z датчика DMU от температуры

Микромеханический гироскоп производства ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» показал подобные результаты. Но даже после

проведенного этапа калибровки обоих микромеханических гироскопов изменение сдвига нуля и нелинейность масштабного коэффициента не соответствуют предъявляемым к системе ориентации требованиям.

Поэтому для разработки ИСРП были выбраны волоконно-оптические гироскопы с уровнем ухода нулевого сигнала 30 град/час, и погрешностью масштабного коэффициента 0,3 %. Однако работа по внедрению в состав ИСРП интегральных гироскопов будет продолжена.

Применяемые компенсационные акселерометры производства ОАО АНПП «Темп-Авиа» имеют встроенные термодатчики для алгоритмической компенсации температурных погрешностей, максимальный диапазон измеряемых линейных ускорений ±50g, диапазон рабочих температур от минус 55 0С до +80 0С.

Информация с термодатчиков акселерометров используется для компенсации уходов нулевого сигнала акселерометров, а также для коррекции масштабного коэффициента датчиков. Термодатчики, установленные на поверхности волоконно-оптических гироскопов также позволяют компенсировать уход нулевого сигнала и масштабного коэффициента.

Для определения высотно-скоростных параметров системы применяются отечественные датчики давления ООО «Аэроприбор-Восход» [8], которые соответствуют самому высокому мировому уровню, обладая высокой точностью, стабильностью характеристик, а также широким диапазоном измерения.

Функциональные возможности системы резервных приборов

Отметим, что достаточно широкий спектр измеряемых и вычисляемых системой параметров, связанных между собой функциональными и операторными зависимостями, обеспечивает определенную информационную избыточность. Одновременное измерение таких параметров различными измерителями с практически независимыми погрешностями позволяет путем оптимальной алгоритмической обработки информации значительно улучшить надежность, помехозащищенность и точностные характеристики системы.

Рис. 5. Индикационный кадр интегрированной системы резервных приборов (ИСРП)

Система может работать как в автономном режиме - обеспечивать визуальную индикацию пространственного положения по крену и тангажу, приборной скорости, вертикальной скорости, барометрической высоты, числа Маха, информацию о магнитном курсе, так и в режиме «повторителя», т.е. дублировать информацию, поступающую на основной индикатор (рисунок 3).

Для повышения надежности ИСРП, помимо использования резервного источника питания, применяются: контроль работоспособности ДПИ, в том числе, и тест-контроль двухкомпонентного жесткозакрепленного магнитометра; списание девиационной погрешности, устранение установочной погрешности магнитометра; комплексирование с бортовым оборудованием (автопилот, основной индикатор, управляющий вычислительный комплекс и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. www.bfgavionics.com.
2. www.smiths-aerospace.com.
3. www.northropgrumman.litef.com.
4. www.ukbp.ru.
5. www.teknol.ru.
6. www.temp-avia.ru.
7. Pilot's guide for the GH-3000 Electronic Standby Instrument System/BFGoodrich Avionics System Inc. – 2000.
8. www.aeropribor.ru.

Гирда В.С.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: д.т.н., профессор ***Ямпурин Н.П.***

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ ЛОЦМАН 2011

В настоящее время на предприятиях уделяется большое внимание системам электронного документооборота конструкторской и общезаводской документации (по подразделениям). Для реализации документооборота необходима система, позволяющая организовать единую базу хранения документации, посредством которой можно организовать доступ к документации и распределить работу по подразделениям с соблюдением графиков выполнения работы. Другими словами, необходима единая информационная база, способная следить за выполнением поставленных задач, хранить

информацию, реализации все возможных операций по автоматизации процесса разработки и производства. В наше время отсутствие на предприятии электронного документооборота не позволяет управлять жизненным циклом изделия, поддерживать существующие образцы техники и разрабатывать новые. [1]

Процесс отслеживания выполнения работы в плане разработки каждого электронного документа осуществить сложно, практически невозможно. Поэтому нет четкого представления о том, на какой стадии находится разработка изделия в целом или любого модуля. Внедрение системы электронного документооборота позволяет разграничить работу между сотрудниками, подразделениями, назначить сроки выполнения работы, а так же назначить лиц ответственных за тот или иной этап разработки.

Отсутствие единой базы конструкторской документации не позволяет управлять процессом разработки, расставлять наиболее важные приоритеты, ограничивает доступ к конструкторской документации, снижает информационную безопасность. Если хранить всю информацию на определенном сервере на который всем пользователям будет открыт доступ(так как они участвуют в разработке и сохраняют на нем готовые и разрабатываемые документы), то нет гарантий, что не произойдет утечки информации и информация и документация не попадут в третьи руки.

Анализ существующих систем показал[2], что есть различные комплексные модули для решения описанных проблем. Рассмотрим систему ЛОЦМАН:PLM версия 2011(далее ЛОЦМАН 2011).

Система управления инженерными данными ЛОЦМАН 2011 предназначена для хранения и обработки данных об инженерных объектах, а также управления процессами обмена производственной информацией в корпоративной информационной среде. Она обеспечивает:

- управление данными о составе, конфигурации и эволюции инженерного объекта в течении всего жизненного цикла;
- управление деловыми процедурами, правами и привилегиями доступа к данным;
- формировании отчетов о хранимых данных.

Система ЛОЦМАН 2011 имеет модульную структуру. Модули ЛОЦМАН 2011 подразделяется на базовые(обеспечивающие основные функции ЛОЦМАН 2011), и дополнительные – используемые для расширения функционала ЛОЦМАН 2011 при решении специализированных задач. К базовым модулям относятся модули:

- Лоцман Конфигуратор;
- Центр управления Комплексом АСКОН;
- Лоцман Дизайнер форм;
- Лоцман Клиент;

Модули Лоцман Конфигуратор и Центр управления комплексом АСКОН предназначены для организации работы и настройки ЛОЦМАН 2011. Модуль Лоцман Дизайнер форм используется для создания пользовательских карточек атрибутов и управления ими.

Лоцман Клиент – центральный модуль, обеспечивающий пользовательский доступ к данным и функциям системы в условиях коллективной работы.

Лоцман Извещения. Комплекс дополнительных модулей, служащий для внесения изменений в конструкторские документы в соответствии с ГОСТ 2.503-90.

Назначение модуля Лоцман Клиент – это центральный модуль системы, предназначенной для управления инженерными данными и жизненным циклом изделия. Он реализует такие функции как:

- отображение структуры изделий и документов системы
- управление структурой изделий, документами и файлами
- определяет набор информационных областей, которые необходимы для максимально полного отображения свойств и связей рассматриваемых типов объектов и документов
- создавать панели инструментов, определять их состав и местоположение в главном программном окне
- выбирать стиль, определяющий внешние клиентские приложения

Из клиентского приложения могут быть вызваны другие модули системы ЛОЦМАН 2011и приложения Windows, указанные при настройке в файле конфигурации системы.

Назначение комплекса модулей Лоцман Извещения

Лоцман извещения – комплекс модулей для внесения изменений в конструкторские документы в соответствии с ГОСТ 2.503-90. Обеспечивает доступ к информации на уровне, определенном пользователю в текущей базе данных. Комплекс включает в себя следующие модули, описанные ниже.

- Модуль ЛОЦМАН Извещения, позволяющий создавать редактировать извещения, согласовывать и проводить извещения.
- Модуль ЛОЦМАН Извещения. Автоматическое внесение изменений, который автоматически проводит извещения, удовлетворяющие на момент его запуска таким условиям как:
  - наступили календарная дата и время, заданные при создании извещения как Срок изменения;
  - объект типа Изменение находится в состоянии, определенном при настройке основных параметров модуля ЛОЦМАН Извещения;
  - объект типа Изменение находится в клиентском приложении в папке Изменения утвержденные;

○ объект типа Изменение на заблокирован пользователем.

• Модуль «ЛОЦМАН Извещения. Настройка», предназначенный для определенных параметров работы модулей» ЛОЦМАН Извещения» и «ЛОЦМАН Извещения. Автоматическое внесение изменений».

Лоцман Извещения можно использовать совместно с модулем комплексной маршрутизации бизнес-процессов ЛОЦМАН WorkFlow, который включается в работу на этапе согласования извещения.

Внедрение системы ЛОЦМАН 2011 открывает доступ сотрудникам предприятия к структуре разрабатываемых изделий, в которой содержатся все необходимые файлы и данные, а также открывает возможность в режиме реального времени взять на исполнение(создание, дополнение, обработку) тот или иной модуль изделия или изделие целиком.

Система ЛОЦМАН 2011 позволяет работать с широким диапазоном документов, тем самым она может применяться на любых типах предприятий, независимо от их профиля. Для включения документа в работу необходимо войти в базу данных через клиентский модуль. Разработав бизнес-процесс изделия, в систему вводятся персональные данные каждого сотрудника. При создании бизнес-процесса расписываются полностью все этапы разработки изделия и сопутствующей документации. В схеме бизнес-процесса обозначаются подразделения участвующие в разработке, указываются сотрудники отвечающие за ту или иную часть работы, независимо от того разработка это изделия или согласование уже разработанного. Также в бизнес-процессе указываются сроки выполнения работы каждого сотрудника, тем самым любой из них обязан в указанные сроки выполнить свой этап работы и передать выполненную работу на следующий этап проектирования или другому сотруднику для выполнения его части разработки. Контроль процесса разработки происходит постоянно путем соблюдения графика выполнения работы, который в свою очередь вносится в бизнес-процесс. Контроль над выполненной работой, а также процесс согласование документации по различным этапам разработки выполняется посредством электронно-цифровой подписи, тем самым экономит время необходимое на согласование и ускоряет процесс разработки. Если выполненная работа не соответствует техническому заданию то подразделение, ответственное за принятие работы и передачу ее на следующий этап моментально отправляет документацию на доработку, указав в прикрепленном документе недочеты, которые необходимо изменить, устанавливает сроки для устранения недочетов. Разработчик в сообщении получает документ обратно, дорабатывает в указанные сроки и отправляет его на согласование. В случае, если в процессе разработки изделия необходимо изменить параметры какого-либо элемента изделия, уже спроектированного и принятый подразделением, отвечающем за этапы разработки, то вносятся корректировки в биз-

нес-процесс, указываются причины, по которым необходимо переделать уже выполненную работу. Таким образом, упрощается процесс согласования, что в свою очередь позволяет экономить время, и ускорит процесс разработки.

В процессе работы все данные сохраняются в заранее созданном проекте в базе данных. Документация сохраняется постоянно, тем самым исключается возможность потери информации в результате неполадок с компьютером разработчика. Сохранение информации производит сам разработчик. В случае сбоя или неполадок рабочей станции восстановить документ можно в короткие сроки, так как по окончанию рабочего дня сотрудник в любом случае сохраняет свою документацию на сервере. Максимально возможные потери информации составляют объем работы за один рабочий день сотрудника.

Доступ к базе данных содержащей информацию и разработки осуществляется посредством аутентификации и авторизации. На домене создаются учетные записи на каждого сотрудника. Следующим этапом является закрепление учетных записей системы ЛОЦМАН 2011 к доменным именам. За каждым пользователем закрепляется персональное имя в домене для входа в домен и персональное имя в базе системы. Введя свои персональные данные, сотрудник получает такую степень доступа, которая закреплена системным администратором за его учетной записью. В результате данных мероприятий исключается несанкционированный доступ к информации сотрудникам, которые не имеют права вносить те или иные изменения в документацию, и исключается возможность похищения информации. Каждый сотрудник имеет доступ лишь к той части информации, которая ему разрешена.

Интерфейс системы очень прост и визуально мало чем отличается от стандартного проводника операционных систем семейства Windows, что в свою очередь упрощает ориентацию среди множества проектов содержащихся в базе данных. Процесс обучения работы новых сотрудников из-за простоты не занимает длительного промежутка времени, вследствие чего сотрудник может почти сразу же приступить к своим должностным обязанностям, не тратя дополнительного времени на подготовку и переобучение. [3]

Система ЛОЦМАН 2011 является оболочкой к базе данных, в которой упорядоченно хранится конструкторская документация. Большим преимуществом данной системы является то, что, работая почти со всеми типами документов, система способна интегрироваться с разными средствами САПР, разных производителей и разной ориентации, будь то документация машиностроительной сферы или радиоэлектронной сферы. Упорядоченность проектов позволяет легко ориентироваться в системе и тем самым не

затрудняет процесса доступа к информации. Таким образом, система позволяет экономить время на разработку, выполнять разработку в поставленные сроки, повышать производительность труда, и тем самым увеличивает экономическую эффективность предприятия, которая становится конкурентоспособным в современном мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гунин Л.Н. Хранилов В.П. Модель внедрения ИПИ-технологий на предприятиях радиоприборостроения в условиях организационных изменений и ограниченных ресурсов: монография. Н.Новгород. НГТУ. 2006г.

2. http://ru.wikipedia.org/wiki/PLM

3. ЛОЦМАН: PLM. Руководство Пользователя. АСКОН 2008г.

Балинский С.И.

Арзамасский политехнический институт

(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Научный руководитель: д.т.н., профессор ***Ямпурин Н.П.***

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «ТРАНСПНЕВМАТИКА»

Открытое акционерное общество "Транспневматика" - многопрофильное предприятие, занимающееся разработкой и производством компрессоров и пневматических устройств тормозных систем для подвижного состава железных дорог, метрополитена и городского транспорта, а также производством широкого ассортимента товаров народного потребления, изделий и запасных частей для сельхозмашин.

Оно создано в 1992 году путем преобразования Первомайского завода машин и приборов для железнодорожного транспорта, ведущего свою родословную от одного из старейших промышленных предприятий России - Ташинского чугуноплавильного завода, построенного в 1853 году А.Н. Карамзиным.

В настоящее время ОАО "Транспневматика" - предприятие со статусом одного из крупнейших производителей отрасли машиностроения. Численность работников предприятия вместе с дочерними и зависимыми обществами составляет 4 907 человек.

Предприятие успешно работает и динамично развивается. Ведется активная работа по разработке и внедрению новой техники, увеличению номенклатуры и модернизации выпускаемой продукции, внедрению новых технологий. Отдел, занимающийся информационными системами и электронным оборудованием предприятия, называется АСУП (автоматизация систем управления предприятием). Для успешной плодотворной работы

служащих необходим постоянный доступ к информации, хранящейся на серверах, а так же к сервисам, доступ к которым осуществляется по ЛВС. А ведь в перспективе эта ответственность будет все более и более существенной. Отсюда следует, что необходима модернизация локальной вычислительной сети дело весьма не простое как может показаться на первый взгляд, ведь любая ошибка в дальнейшем приведет к простою, и, следовательно, к колоссальным убыткам.

В связи с этим руководством предприятия было принято решение модернизировать существующую локальную вычислительную сеть с целью увеличения надежности, отказоустойчивости и производительности в целом. Необходимо проанализировать возможные разумные варианты такой модернизации и предоставить их руководству, для последующего принятия или же отправления на доработку.

Анализ существующей ЛВС. Для начала была проанализирована существующая локальная вычислительная сеть, которая была создана еще в 20 веке. Безусловно, со временем она изменялась: закупалось новое оборудование, часть взамен вышедшему из строя, часть для увеличения характеристик сети и поддержания ее на современном уровне, что бы удовлетворять растущим потребностям предприятия.

Локальная вычислительная сеть данного предприятия имеет следующую структуру, изображенную на рисунке 1.

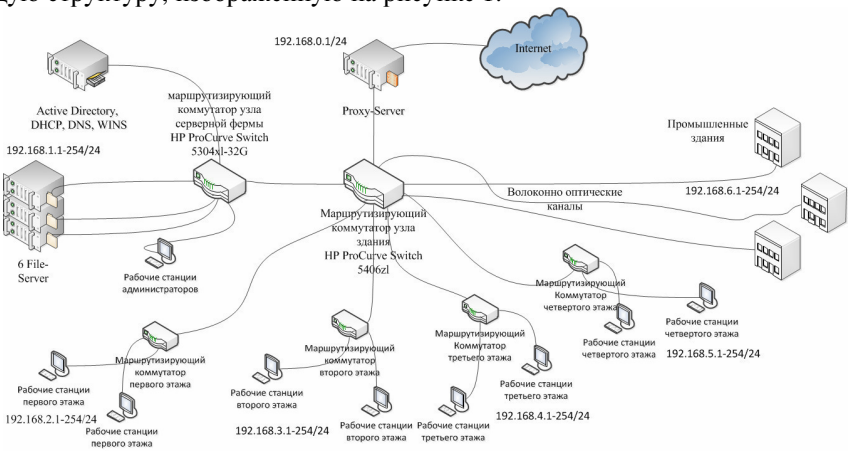


Рис. 1. Физическая структура существующей локальной вычислительной сети

Кратко опишем ключевые моменты данной сети:

Локальная вычислительная сеть использует технологию передачи данных Ethernet и имеет архитектуру клиен/сервер.

В серверной комнате в стойке установлены 9 серверов. Из которых:

– 7 имеют роль data-server

– 1 контроллер домена, DHCP server, DNS, WINS

– 1 proxy-server

Каждый сервер соединен с помощью патч-кордов с модульным маршрутизируемым коммутатором HP ProCurve Switch 5304xl-32G с установленными двумя модулями J4907A ProCurve Switch XL 16p 10/100/1000. Этот коммутатор соединен с модульным маршрутизирующим коммутатором узла здания HP ProCurve Switch 5406zl Intelligent Edge + Premium Edge Lic с установленными двумя модулями.

Рабочие станции расположены на четырех этажах главного здания и небольшая их часть в цехах предприятия. Каждый компьютер соединен с узлом этажа, на котором расположен. На каждом этаже установлен модульный маршрутизирующий коммутатор HP ProCurve Switch 5308xl-48G. Они соединяют рабочие станции с узлом здания.

Стоит сразу отметить, что после анализа существующего оборудования было обнаружено то, что данные маршрутизирующие коммутаторы поддерживают протокол STP, о котором будет сказано в дальнейшем.

Так же имеются рабочие станции, расположенные в цехах. Они подключены экранированной витой парой к коммутаторам, установленным в цехах, которые в свою очередь соединены с коммутатором узла здания при помощи волоконно оптического кабеля. Для перевода из электрических сигналов, используемых в витой паре, в оптический сигнал, используются медиаконвертеры. Они установлены только с одной стороны, так как в коммутаторе узла здания установлены модули, поддерживающие подключение оптоволокна.

Всего в предприятии насчитывается более 500 рабочих станций.

На всех серверах установлены сетевые операционные системы Microsoft Windows Server 2003. На рабочих станциях же установлены операционные системы MS Windows разных поколений: 98, 2000, XP.

Осуществлен централизованный доступ в интернет по выделенному каналу с рабочих станций посредством proxy-server. На нем установлена программа 3Proxy - бесплатный кроссплатформенный прокси сервер.

На одном из серверов установлены несколько ролей: Active Directory, DHCP, DNS, WINS.

Само собой разумеется, существующие системы должны функционировать ни как не хуже чем раньше. И по возможности использовать наименьшее количество материальных ресурсов на проведение данной модернизации.

Анализ-выбор способов и средств выполнения задания. Важнейшей характеристикой вычислительной сети является надежность - способность правильно функционировать в течение продолжительного периода времени.

Это свойство имеет три составляющих: собственно надежность, готовность и удобство обслуживания.

Повышение надежности заключается в предотвращении неисправностей, отказов и сбоев за счет применения электронных схем и компонентов с высокой степенью интеграции, снижения уровня помех, облегченных режимов работы схем, обеспечения тепловых режимов их работы, а также за счет совершенствования методов сборки аппаратуры. Надежность измеряется интенсивностью отказов и средним временем наработки на отказ. Надежность сетей как распределенных систем во многом определяется надежностью кабельных систем и коммутационной аппаратуры - разъемов, кроссовых панелей, коммутационных шкафов и т.п., обеспечивающих собственно электрическую или оптическую связность отдельных узлов между собой.

Повышение готовности предполагает подавление в определенных пределах влияния отказов и сбоев на работу системы с помощью средств контроля и коррекции ошибок, а также средств автоматического восстановления циркуляции информации в сети после обнаружения неисправности. Повышение готовности представляет собой борьбу за снижение времени простоя системы.

Критерием оценки готовности является коэффициент готовности, который равен доле времени пребывания системы в работоспособном состоянии и может интерпретироваться как вероятность нахождения системы в работоспособном состоянии. Коэффициент готовности вычисляется как отношение среднего времени наработки на отказ к сумме этой же величины и среднего времени восстановления. Системы с высокой готовностью называют также отказоустойчивыми.

Основным способом повышения готовности является избыточность, на основе которой реализуются различные варианты отказоустойчивых архитектур. Вычислительные сети включают большое количество элементов различных типов, и для обеспечения отказоустойчивости необходима избыточность по каждому из ключевых элементов сети. Если рассматривать сеть только как транспортную систему, то избыточность должна существовать для всех магистральных маршрутов сети, то есть маршрутов, являющихся общими для большого количества клиентов сети. Такими маршрутами обычно являются маршруты к корпоративным серверам - серверам баз данных, Web-серверам, почтовым серверам и т.п. Поэтому для организации отказоустойчивой работы все элементы сети, через которые проходят такие маршруты, должны быть зарезервированы: должны иметься резервные кабельные связи, которыми можно воспользоваться при отказе одного из основных кабелей, все коммуникационные устройства на магистральных путях должны либо сами быть реализованы по отказоустойчивой схеме с резервированием всех основных своих компонентов, либо для каждого коммуни-

кационного устройства должно иметься резервное аналогичное устройство.[1]

Переход с основной связи на резервную или с основного устройства на резервное может происходить как в автоматическом режиме, так и вручную, при участии администратора. Очевидно, что автоматический переход повышает коэффициент готовности системы, так как время простоя сети в этом случае будет существенно меньше, чем при вмешательстве человека. Для выполнения автоматических процедур реконфигурации необходимо иметь в сети интеллектуальные коммуникационные устройства, а также централизованную систему управления, помогающую устройствам распознавать отказы в сети и адекватно на них реагировать.

Высокую степень готовности сети можно обеспечить в том случае, когда процедуры тестирования работоспособности элементов сети и перехода на резервные элементы встроены в коммуникационные протоколы. Примером такого типа протоколов может служить протокол FDDI, в котором постоянно тестируются физические связи между узлами и концентраторами сети, а в случае их отказа выполняется автоматическая реконфигурация связей за счет вторичного резервного кольца. Существуют и специальные протоколы, поддерживающие отказоустойчивость сети, например, протокол SpanningTree, выполняющий автоматический переход на резервные связи в сети, построенной на основе мостов и коммутаторов.[2]

Существуют различные градации отказоустойчивых компьютерных систем, к которым относятся и вычислительные сети. Приведу несколько общепринятых определений:

– высокая готовность (highavailability) - характеризует системы, выполненные по обычной компьютерной технологии, использующие избыточные аппаратные и программные средства и допускающие время восстановления в интервале от 2 до 20 минут;

– устойчивость к отказам (faulttolerance) - характеристика таких систем, которые имеют в горячем резерве избыточную аппаратуру для всех функциональных блоков, включая процессоры, источники питания, подсистемы ввода/вывода, подсистемы дисковой памяти, причем время восстановления при отказе не превышает одной секунды;

– непрерывная готовность (continuousavailability) - это свойство систем, которые также обеспечивают время восстановления в пределах одной секунды, но в отличие от систем устойчивых к отказам, системы непрерывной готовности устраняют не только простои, возникшие в результате отказов, но и плановые простои, связанные с модернизацией или обслуживанием системы. Все эти работы проводятся в режиме online. Дополнительным требованием к системам непрерывной готовности является отсутствие деградации, то есть система должна поддерживать постоянный уровень

функциональных возможностей и производительности независимо от возникновения отказов.[3]

По техническому заданию, время восстановления работоспособности сети должно быть не более нескольких десятков минут, что соответствует первому пункту, а именно системе с высокой готовностью.

Так как сети обслуживают одновременно большое количество пользователей, то при расчете коэффициента готовности необходимо учитывать это обстоятельство. Коэффициент готовности сети должен соответствовать доле времени, в течение которого сеть выполняла с должным качеством свои функции для всех пользователей. Очевидно, что в больших сетях очень трудно обеспечить значения коэффициента готовности, близкие к единице.

Между показателями производительности и надежности сети существует тесная связь. Ненадежная работа сети очень часто приводит к существенному снижению ее производительности. Это объясняется тем, что сбои и отказы каналов связи и коммуникационного оборудования приводят к потере или искажению некоторой части пакетов, в результате чего коммуникационные протоколы вынуждены организовывать повторную передачу утерянных данных. Так как в локальных сетях восстановлением утерянных данных занимаются, как правило, протоколы транспортного или прикладного уровня, работающие с тайм-аутами в несколько десятков секунд, то потери производительности из-за низкой надежности сети могут составлять сотни процентов.

Итак, для увеличения надежности локальной вычислительной сети необходимо ввести резервирование наиболее важных узлов сети, через который проходит трафик.

Применимо к локальной вычислительной сети ОАО «Транспневматика» можно выделить следующие способы резервирования, обладающие разными как плюсами, так и минусами:

1. Полное резервирование всех коммутаторов.
2. Резервирование коммутаторов узла здания и серверной фермы.
3. Резервирование коммутаторов узла здания и серверной фермы, а так же распределение подключений рабочих станций на несколько коммутаторов узла этажа.

В первом случае происходит полное резервирование абсолютно всех коммутаторов использующихся в локальной вычислительной сети. Схема соединения показана на рисунке 2.

У данного способа максимальная избыточность, за счет чего достигается максимальная надежность. Причем чем больше степень дублирования каждого элемента, тем выше надежность сети в целом. Но такая избыточность для данной сети будет скорее минусом, чем плюсом, так как надежность такого рода не нужна локальной вычислительной сети данного пред-

приятия и используется в банковской и других сферах, требующих непрерывной работы. Так же, подобная модернизация потребует огромных вложений на закупку, как резервируемого оборудования, так и много другого. Ведь потребуется покупка дополнительных сетевых карт в рабочие станции и прокладка кабеля, длина которой сравнима с созданием новой сети.

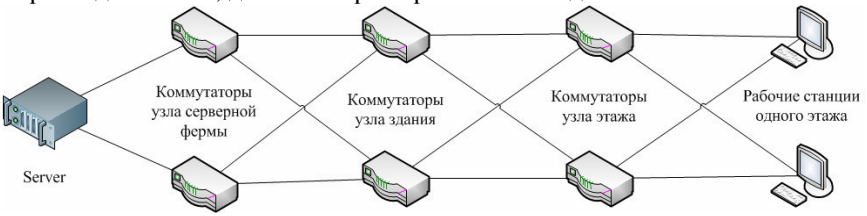


Рис. 2. Схема полного резервирования коммутаторов

Плюсы: высокая надежность

Минусы: максимальная избыточность и следовательно стоимость из всех вариантов.

Во втором способе происходит резервирование только коммутаторов узла здания и серверной фермы, рисунок 3.

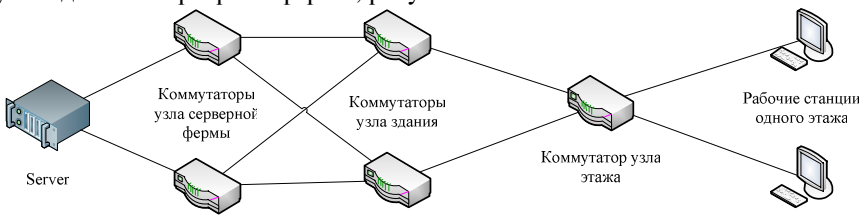


Рис. 3. Резервирование коммутаторов узла здания и серверной фермы

В этом случае избыточность будет меньше, чем при применении первого способа, за счет чего стоимость данной модернизации будет значительно меньше, ведь не придется закупать коммутаторы узла этажа, дополнительные сетевые карты, а так же заново прокладывать кабель от этого коммутатора к рабочим станциям. Но у этого способа имеется один существенный минус – при выходе из строя коммутатора узла здания, доступ к необходимой информации, хранящейся на серверах и предоставляемый посредством структурированной кабельной системы, будет отсутствовать. Причем подключение будет отсутствовать на всех рабочих станциях.

Плюсы: избыточность меньше чем при полном резервировании

Минусы: не резервируются коммутаторы узла этажа, что сильно влияет на надежность сразу всех рабочих станций подключенных к нему.

Третий способ заключается в резервировании коммутаторов узла здания и серверной фермы, а так же распределение подключений рабочих

станций на несколько коммутаторов узла этажа. Схема изображена на рисунке 4.

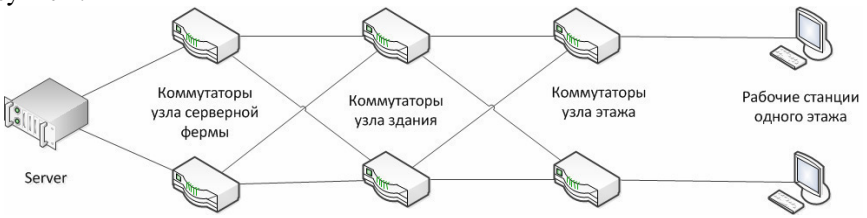


Рис. 4. Резервирование коммутаторов узла здания и серверной фермы с распределением подключений рабочих станций

Этот способ отличается от предыдущего тем, что плюс к резервированию коммутаторов серверной фермы и здания, происходит распределение подключений рабочих станций между несколькими коммутаторами этажа. То есть, одни рабочие станции подключаются к одному коммутатору, другие к другому. Этот вариант можно назвать переходным от полного резервирования к резервированию лишь узла здания и фермы. Он собрал все плюсы первого и уменьшил минусы второго варианта.

Плюсы: меньшая стоимость по сравнению с предыдущими резервированиями; достаточный уровень надежности для данного предприятия

Минусы:при выходе из строя коммутатора этажа, будет отсутствовать подключение у части компьютеров расположенных на этом этаже.

Последний способ реализации наиболее подходит локальной вычислительной сети ОАО «Транспневматика». Он занимает промежуточное место между первым и вторым вариантом. То есть он менее затратен чем первый, резервирование в котором явно излишне для данного предприятия и при этом более надежен чем второй, сглаживая последствия выхода из строя коммутатора этажа. Именно этот способ наиболее подходит, его и необходимо использовать.

Следует отметить, что возможны и другие способы увеличения надежности, к примеру создание дополнительной сети на основе беспроводных технологий или же с распределение ресурсов с помощью виртуализации, но данные методы не подходят данному предприятию. Одни Требуют дорогостоящего оборудования и сложны в реализации в масштабах предприятия, другие требуют специальной подготовки персоонала, обслуживающих и настраивающих серверное оборудование.

В небольшой сети нет необходимости создавать второй контроллер домена, особенно когда требования к отказоустойчивости сети не очень жесткие. Но так как требуется высокая готовность, то использование дублирования в данном случае просто необходимо. Такой подход обусловлен так же и тем, что на рабочих станциях отключена локальная авторизация и при

выходе данного сервера из строя, все пользователи просто не смогут запустить операционную систему, под своей учетной записью.

Итак, для создания резервирования осталось только выбрать коммутаторы и сервер.

Выбор оборудования. На данный момент на рынке представлены десятки, а может быть и сотни коммутаторов разных производителей, отличающихся функциональностью, защищенностью, поддержкой протоколов и физических интерфейсов, богатством настроек и конечно же ценой.

При выборе оборудования рекомендуется придерживаться одного производителя - меньше проблем при реализации и рисков, что то или иное устройство не будут совместно работать. Так же многие производители используют свои собственные протоколы для работы своего оборудования, которые могут конфликтовать с протоколами устройств других производителей.

Необходимо учесть и тот факт, что возможно дальнейшее увеличение количества рабочих станций подключенных к устройству. Следовательно, необходимое количество свободных портов для подключения в будущем должно быть минимум на 20% больше от общего количества подключенных рабочих станций. Именно такое число советуют эксперты в области проектирования локально вычислительных сетей для возможной дальнейшей масштабируемости сети.

Оптимальным решением будет использование точно таких же коммутаторов, которые установлены. Они отвечают всем вышеперечисленным требованиям, обладают одинаковыми характеристиками и набором протоколов. Есть и еще одно преимущество данного выбора, все они поддерживают STP(Spanning Tree Protocol). Основное предназначение STP — автоматическое управление топологией сети с дублирующими каналами. Действительно, если сетевое оборудование связано для надежности избыточным числом соединений (см. Рисунок 4), то без принятия дополнительных мер, кадры будут доставляться получателю в нескольких экземплярах, что приведет к сбоям. Следовательно, в каждый момент времени должен быть задействован только один из параллельных каналов, но при этом необходимо иметь возможность переключения при отказах или физическом изменении топологии. С этой задачей может вручную справиться администратор, однако более элегантным и экономичным решением, освобождающим от необходимости круглосуточного мониторинга состояния системы человеком, является использование STP. Более подробно о данном протоколе можно прочесть в сети Интернет, где довольно детально описан механизм его работы.

К выбору же оборудования для сервера, особых требований, влияющих на работоспособность сети, не имеется.

Модернизация локальной вычислительной сети. На основании выбранных способов была разработана физическая структура локальной вычислительной сети, изображенная на рисунке 5.

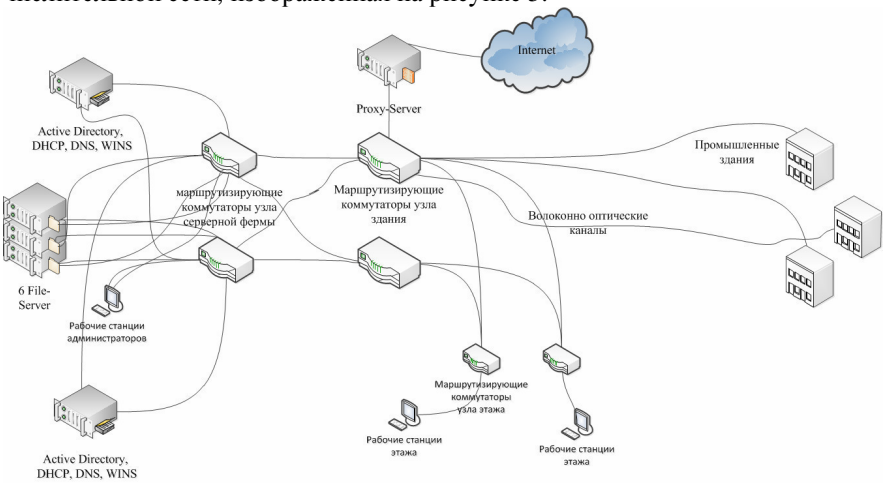


Рис. 5. Часть физической структуры сети после модернизации

Было сделано резервирование наиболее важных узлов сети, через который проходит наибольший трафик – это коммутаторы узла серверной фермы и узла здания. Разделил рабочие станции на группы, которые подключаются к разным коммутаторам узла этажа. Так же произвел резервирование сервера с ролями AD, DHCP, DNS, WINS, в случае выхода которого стало бы невозможно работать всем пользователям. Выбор маршрута определяется автоматически коммутаторами с помощью протокола STP, что увеличивает готовность всей сети в целом и не требует оперативного вмешательства администратора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поляк-Брагинский А. В. Локальные сети. Модернизация и поиск неисправностей. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 640 с.

2. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПБ.:Питер, 2009. -992 с.

3. Томас, Том М. II. Структура и реализация сетей на основе протокола OSPF, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильяме", 2004. — 816с.

Хапов Д.А.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: д.т.н., профессор ***Ямпурин Н.П.***

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ЖИДКОСТИ В ПЕРЕМЕННЫХ РЕЖИМАХ ТУРБИННЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ

Принцип измерения тахометрическим преобразователем.

Рассмотрим устройство и работу измерительной системы СДМ.

Система предназначена для учета потребления топлива на тепловозах в условиях рядовой эксплуатации, а также для диагностики и настройки дизельных двигателей.

Система содержит измерительные части:

- блок специализированного вычислителя БСВ;
- два преобразователя расхода турбинных геликоидных ТПРГ;
- два термопреобразователя сопротивлений ТСМ9620;

Турбинные преобразователи расхода преобразовывают расход топлива в топливной системе в выходной сигнал, изменяющийся по частоте, преобразователи сопротивления преобразовывают температуру топлива в топливопроводах в электрическое сопротивление. Выходная информация с преобразователей поступает в блок специализированного вычислителя.

ТПРГ представляет собой корпус, в проточной части которого на двух опорах из твердого сплава установлена турбинка, а в изолированной от измеряемой среды части корпуса – катушка индуктивности с сердечником из намагниченного материала. Для увеличения чувствительности и расширения диапазона преобразуемых расходов лопасти турбинки выполнены по винтовой линии (геликоидные). В результате взаимодействия лопастей вращающейся турбинки с катушкой индуктивности формируется электрический сигнал переменного тока, частота которого пропорциональна скорости вращения турбинки $\omega_t \sim \omega$.

Применение вычислительного устройства дает возможность учитывать изменения давления, температуры измеряемого вещества, влияющих на показания расходомера.

Предварительная разработка математической модели расходомеров может устранить расхождения в реальных величинах при быстропеременных режимах. Также требуется реализовать в конструкции способы для выравнивания потока и методы учета инерционности турбинки, которую устранить невозможно.

Рассмотрим здесь в качестве примера одну из конструкций, и извест-

ную интерпретацию сил, действующих на турбинку. Тахометрический преобразователь вырабатывает измерительный сигнал и частота электрических импульсов прямо пропорциональна скорости вращения турбинки, в результате преобразования объемного расхода топлива в частотный электрический сигнал синусоидальной формы.

Несмотря на высокое совершенство и многообразие современных турбинных расходомеров, улучшение их метрологических и эксплуатационных характеристик возможно за счет выбора рациональных соотношений между их геометрическими размерами и такими параметрами, как угол установки лопастей, густота лопастной решетки (или шаговое перекрытие), относительная величина радиального зазора и так далее. Поскольку число параметров расходомера, определяющих его свойства, велико – от 5 до 10 – и влияние оказывают не только отдельно взятые параметры, но и их сочетание, то очевидно насколько трудоемок экспериментальный путь поиска оптимального сочетания параметров, и попытки делаются теоретические.

На рисунке 1 показаны действующие силы, за счет которых происходит переход от поступательного движения к вращательному.

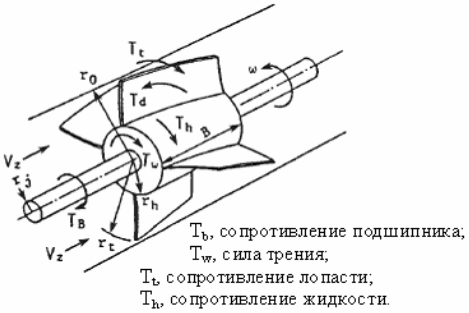


Рисунок 1 Аксиальная турбинка. Схема скоростей и моментов сопротивлений

На рисунке 2 изображена одна из конструктивных схем турбинного расходомера.

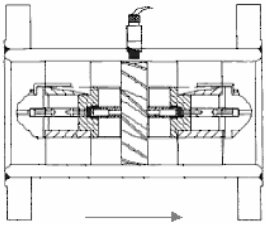
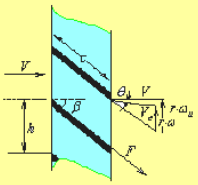


Рисунок 2 Конструкция коммерческого турбинного расходомера жидкостей (для диаметра 100—500 мм)

Векторная диаграмма для плоско-лопастного ротора с аксиальной турбинкой, на которой показана разность между идеальной и фактической векторами тангенциальной составляющей скорости, изображена на рисунке 3 [1].



V – скорость потока жидкости;
V – вектор скорости жидкости на выходе;
h – шаг лопасти вдоль центра;
F – сила сопротивления потоку каждой поверхности лопасти;
ω – идеальный вектор угловой скорости вращения;
c – хорда лопасти;
ω – угловая скорость вращения;
β – угол установки лопасти, то же, что и угол падения параллельного потока;
θ – угол изменения потока из-за задерживающего момента;
r – радиус-вектор ротора;
c/h – коэффициент основательности ротора.

Рисунок 3 Векторная диаграмма для плоско-лопастного ротора с аксиальной турбинкой

В выходном потоке создается водоворот – что приводит к нелинейности в характеристике движения турбинки.

Отклонение лопастей вызвано действием тормозящих сил, из-за чего возникает задерживающий момент, который представляет сумму моментов сопротивления

$$J\frac{d\omega}{dt} = M_д - \sum M_c ,$$

где J – момент инерции турбинки с учетом присоединенной к ней массы потока, $M_д$ – движущий момент, M_c – момент сил сопротивления.

Действие M_c возникает из-за сил вязкого трения, трения в подшипниках и сопротивления тахометрического преобразователя:

$$\sum M_c = M_в + M_т + M_{пр} .$$

В случае установившегося движения, т.е. без учета переходных процессов $M_д - \sum M_c = 0$.

Таким образом, при установившемся режиме рабочее колесо турбинного расходомера вращается с такой скоростью, при которой движущий момент уравновешен моментами сопротивления. Чтобы определить угловую скорость вращения рабочего колеса, необходимо знать соотношение

между значением движущего момента и скоростью вращения, а также – между значением суммарного момента сопротивления и скоростью [2].

Для ослабления нагрузки на подшипники применяют опоры, подачу смазочного материала. А обтекатели и струевыпрямители перед турбинкой компенсируют осевое усилие. Уменьшение давления потока жидкости на лопасти зависит от – выбора числа лопастей, шага между ними, угла размещения на ступице ротора относительно его оси [3].

Зависимость числа оборотов n в единицу времени от объемного расхода q определяется в общем виде как функция разного рода параметров:

$$n = f(q, M_c, \rho, \nu, D, d_{нв}, z, l, h),$$

где ρ, ν – плотность $\left[кг/м^3\right]$ и кинематическая вязкость $\left[мм^2/с\right]$ соответственно (характеризуют свойства измеряемой жидкости); q – скорость прохождения объема жидкости через отверстие $\left[м^3/с\right]$, M_c – момент сил сопротивления потоку $\left[кг \cdot м^3/с\right]$ (характеризуют взаимодействие сил в неинерциальной системе отсчета); $D, d_{нв}, z, l, h$ – соответственно диаметр трубопровода, диаметр лопасти (наружный и внутренний), число лопастей, осевая длина лопастей, шаг лопастей по винтовой линии (характеризуют геометрические параметры конструкции).

Оценка динамических свойств преобразователя расхода проводится через постоянные времени разгона и торможения ротора.

Показано, что такие преобразователи относятся к нелинейным в динамике измерительным системам, выходной сигнал которых в определенном диапазоне частот и скоростей пропорционален не средней, а максимальной скорости пульсирующего потока.

По-прежнему остается невыясненной физика работы турбинок в переходных режимах. Это обстоятельство затрудняет понимание причин возникновения положительной погрешности в пульсирующих и турбулентных потоках и не позволяет надежно оценить величину этой погрешности.

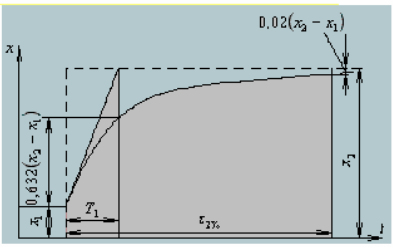


Рисунок 2 Переходный экспоненциальный процесс

При исследовании переходного режима изменения скорости вращения турбинки используют линейное дифференциальное уравнение первой степени, характерное для описания движения измерительной части турбинного преобразователя:

$$\tau \frac{d\omega}{dt} + \omega = k_q q_v, \qquad (1)$$

где τ – постоянная времени вертушки; ω – угловая скорость вращения ротора; k_q – коэффициент пропорциональности; q_v – скорость потока.

Статическая характеристика преобразователя вытекает из (1)

$$\omega = k_q q_v. \qquad (2)$$

Она линейна в рабочем диапазоне скоростей, что многократно подтверждено на практике. Однако система, линейная в статике, не обязательно линейна в динамике. Постоянные времени линейной динамической системы действительно постоянны, т.е. постоянные времени разгона и торможения равны $\tau_P = \tau_T = \tau$ и не зависят от величины и знака входного воздействия. Статическая чувствительность k_q практически равна динамической чувствительности в рабочем диапазоне частот прибора.

Иначе дело обстоит в динамически нелинейной системе. Постоянная времени вертушки в действительности не постоянна, а зависит от величины и знака приращения скорости потока. Так как τ определяет быстродействие преобразования, оно оказывается различным для положительных и отрицательных приращений скорости потока.

Таким образом, неравенство постоянных времени разгона и торможения ротора неизбежно вызывает появление нелинейных искажений сигнала в динамическом режиме работы, что позволяет отнести вращающиеся преобразователи к динамически нелинейным системам [3].

В различных источниках предлагаются варианты формул, отличающиеся друг от друга структурой и числом аргументов, но совпадающие в главном – в зависимости постоянной времени от скорости и плотности потока. Например, $T = 2J / \rho C \overline{D}^2 Q$, здесь J – момент инерции турбинки, включающий в себя и момент инерции присоединенной к ротору массы потока.

Многие геометрические размеры ротора взаимосвязаны, и все они сказываются на моменте инерции ротора, поэтому проследить влияние каждого отдельного размера на постоянную времени достаточно сложно.

Во всех приведенных для постоянной времени формулах имеются величины, которые не могут быть определены расчетным путем. По этой

причине ее действительное значение должно определяться экспериментально [4]. Однако, для обеспечения достаточной точности необходимо знать характер изменения параметра $Q \to Q(t)$, например, принимая один из трех режимов: ламинарный, переходный и турбулентный.

При реальных режимах работы преобразователя, поток пульсирует с переменной амплитудой. Постоянная времени обратно пропорциональна величинам, которые являются функциями от времени (расходу $Q(t)$ – переменный расход (в частном случае гармоническая функция), а $\rho(t)$ остается случайной величиной).

Многообразие возможных законов изменения сигналов X(t) во времени порождает множество различных режимов измерения. Обычно различают два класса измеряемых сигналов: класс детерминированных сигналов и класс случайных сигналов. С точки зрения анализа точности измерительных преобразователей среди класса детерминированных сигналов обычно различают гармонические сигналы, импульсные сигналы различных форм, сигналы, пропорциональные единичной функции σ(t), и сигналы произвольной формы, но с ограничениями, накладываемыми на производные этих сигналов.

Можно сделать следующий вывод: свойства расходомера целиком определяются свойствами первичного тахометрического преобразователя. При анализе выходного сигнала учитываются динамические искажения сигнала преобразователя, которые главным образом зависят от двух причин: инерционности ротора и частотной модуляции сигнала.

При переменном расходе (любой реальный режим работы) ошибка измерения возникает за счет неопределенности момента времени, к которому следует относить полученное среднее значение частоты (хотя сама по себе частота может быть абсолютно точной) [3]. Поэтому единственной мерой динамических систем преобразователя может является постоянная времени.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Кн. 1-5-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2002 – 409 с.: ил.

2 Бошняк Л.О., Бызов Л.Н. Тахометрические расходомеры. – Л.: Машиностроение, 1968. – 210 с.

3 Бобровников Г.Н., Камышев Л.А. Теория и расчет турбинных расходомеров. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – 128 с.

4 Thompson R.E., Grey J. Turbine flowmeter performance model // Paper ASME. – 1969. – NWA/ FM-2.

Семочкин Е.Е.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: д.т.н., профессор ***Ямпурин Н.П.***

РАЗРАБОТКА ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Разработка относится к авиационной технике, в частности к технике обнаружения обледенения на поверхности летательного аппарата.

Известны способ обнаружения обледенения и измерения толщины льда на поверхности самолета, включающий возбуждение заданными частотами и напряжениями ультразвуковых преобразователей, измерение в каждом преобразователе тока и угла фазового сдвига относительно напряжения возбуждения, вычисление импеданса передачи преобразователя на данной частоте, определение частоты, при которой импеданс имеет максимальное значение, сравнение с эталонной частотой чистой поверхности, вычисление приращения частоты, определение по этому приращению толщины накопленного льда, выдачу результатов на устройство индикации и выдачу сигнала тревоги, если толщина льда превышает заданный предел, и устройство для его осуществления, содержащее преобразователи, мультиплексор, датчик тока с аналого-цифровым преобразователем, генератор ступенчатой частоты управляемый напряжением, процессор и устройство индикации с сигнализацией.

Недостатками данного способа и устройства являются недостаточно высокая точность измерения, поскольку не учитываются температурные погрешности преобразователей и ограниченная область применения, поскольку отсутствует система сброса льда с преобразователей.

Наиболее близкими являются способ контроля обледенения, включающий непрерывное возбуждение гармонических колебаний передающего преобразователя, измерение амплитуды выходного сигнала приемного преобразователя с автоподстройкой коэффициента усиления при его приеме, измерение температуры для компенсации температурных погрешностей, формирование выборки измеренных на периоде частоты возбуждения значений выходного сигнала приемного преобразователя, нормирование данных в выборке, контроль уровня помех, вычисление коэффициентов преобразования Фурье, вычисление тангенса угла фазового сдвига выходного сигнала приемного преобразователя относительно сигнала возбуждения, поиск зоны резонанса путем сканирования частоты возбуждения, удержание частоты резонанса путем фазовой автоподстройки частоты возбуждения, сравнение частоты резонанса с эталонной частотой, определение приращe-

ние частоты резонанса, допусковый контроль этого приращения, поиск частот резонансов с заданными фазовыми сдвигами, вычисление добротности резонанса, допусковый контроль добротности резонанса для определения типа осаждения, вычисление толщины осажденного льда по приращению частоты резонанса, вычисление интенсивности обледенения, выдачу информации, сброс льда при его критической толщине путем обогрева резонатора датчика, и устройство для контроля обледенения, состоящее из датчика обледенения и блока обработки, содержащего сигнальный процессор, усилитель с программируемым коэффициентом усиления, усилитель мощности, ключ, приемопередатчик и синтезатор частоты, причем датчик обледенения, содержит приемный преобразователь, передающий преобразователь, датчик температуры, резонатор в виде ультразвукового концентратора с встроенным нагревателем.

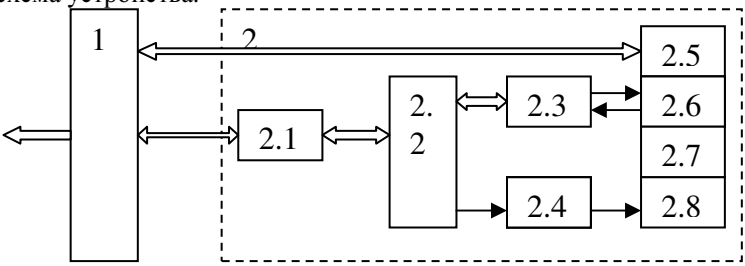
Недостатками данного способа и устройства являются недостаточно высокие чувствительность, точность и достоверность информации, поскольку определение обледенения и вычисление толщины льда производится по приращениям частоты и добротности резонанса, без учета того, что для механической колебательной системы данные параметры являются функциями нескольких переменных.

Цель разработки – повышение чувствительности, точности и достоверности информации.

Поставленная цель достигается тем, что в способе контроля обледенения, включающем непрерывное возбуждение гармонических колебаний возбуждающего преобразователя, поиск и захват частоты резонанса путем фазовой автоподстройки частоты возбуждения, сравнение частоты резонанса с эталонной частотой, определение приращения частоты резонанса, допусковый контроль этого приращения, поиск и захват частоты резонанса с заданным фазовым сдвигом, вычисление добротности резонанса, вычисление толщины осажденного льда по приращению частоты резонанса, вычисление интенсивности обледенения, выдачу информации и сброс льда при его критической толщине путем обогрева резонатора датчика, дополнительно осуществляют измерение действительной и мнимой части комплексного сопротивления возбуждающего преобразователя для поиска и захвата частот резонанса, вычисляют коэффициент нормирования действительной части комплексного сопротивления для нормирования добротности резонанса по сопротивлению, вычисляют приведенную жесткость резонатора, вычисляют коэффициент нормирования жесткости, нормируют по жесткости частоту резонанса для сравнения с эталонной частотой чистого резонатора, а в устройство для контроля обледенения, содержащее сигнализатор обледенения в корпусе которого установлены датчик температуры и сигнальный процессор, соединенный шиной интерфейса с приемопередатчиком и, через

ключ, с входом нагревателя, встроенного в корпус резонатора, к основанию которого механически присоединен возбуждающий преобразователь, дополнительно введен блок индикации и управления, соединенный соответствующими шинами интерфейса с приемопередатчиком и датчиком температуры сигнализатора обледенения, кроме того, в сигнализатор обледенения введен преобразователь импеданса, подключенный к возбуждающему преобразователю, а шиной интерфейса соединенный с сигнальным процессором.

Сущность разработки поясняется чертежом, на котором представлена блок-схема устройства.



Устройство для реализации предложенного способа содержит блок 1 индикации и управления, сигнализатор 2 обледенения, при этом сигнализатор 2 обледенения содержит приемопередатчик 2.1, сигнальный процессор 2.2, преобразователь 2.3 импеданса, ключ 2.4, датчик 2.5 температуры, возбуждающий преобразователь 2.6, резонатор 2.7 и нагреватель 2.8.

Блок 1 индикации и управления соединен соответствующими шинами интерфейса с находящимися в сигнализаторе 2 обледенения датчиком 2.5 температуры и приемопередатчиком 2.1, подключенным шиной интерфейса к сигнальному процессору 2.2, к которому также шиной интерфейса подключен преобразователь 2.3 импеданса, соединенный с возбуждающем преобразователем 2.6, механически прикрепленным к основанию резонатора 2.7, в который встроен нагреватель 2.8 , подключенный через ключ 2.4 к соответствующему выходу сигнального процессора 2.2.

В сигнализаторе 2 обледенения приемопередатчик 2.1 может быть типа MAX485, сигнальный процессор 2.2 может быть типа MC56F8322 или MC56F8323, преобразователь 2.3 импеданса может быть типа AD5934, ключ 2.4 может быть типа IR6226, датчик 2.5 температуры может быть типа DS18B20, возбуждающий преобразователь 2.6 может быть выполнен на пьезокерамическом кольцах типа ЦТС - 19, резонатор 2.7 может быть выполнен в виде ультразвукового концентратора из элинварного сплава, нагреватель 2.8 может быть выполнен из нихромовой ленты с печатной обмоткой.

Данный способ контроля обледенения основан на свойстве механической колебательной системы в зависимости от присоединенной массы и ее физических свойств изменять параметры резонанса, и базируется на соответствии параметров комплексного сопротивления возбуждающего преобразователя 2.6 приведенным параметрам механической колебательной системы, операция приведения считается стандартной процедурой, поэтому не описывается.

Предлагаемый способ включает следующую последовательность действий и операций:

- Производят инициализацию преобразователя 2.3 импеданса, обеспечивая формирование на его выходе синусоидального сигнала возбуждения с частотой f^i [Гц], находящейся в середине заданного диапазона, с заданным количеством измерений на данной частоте и с заданной амплитудой напряжения возбуждения.

- Осуществляют замер комплексного сопротивления, производя запуск преобразователя 2.3 импеданса и чтение кодов действительной r^i и мнимой j^i части результата преобразования.

- Производят поиск и захват частоты резонанса, по знаку j^i определяя направление и формируя следующее значение частоты возбуждения f^{i+1} [Гц] по пропорциональному закону управления до выполнения условия $|j^i| \le \delta_1$, где δ_1 - заданный допуск, фиксируя на резонансе значения $f_R{}^i$ и $r_R{}^i$.

- Вычисляют коэффициент нормирования $k_r{}^i$ сопротивления по формуле

$k_r{}^i = R_0 / r_R{}^i$, где R_0 – действительная часть комплексного сопротивления чистого резонатора 2.7 при нормальных условиях.

- Осуществляют поиск и захват частоты резонанса с фазовым сдвигом 45° по знаку выражения $(r^i - |j^i|)$ определяя направление и формируя следующее значение частоты возбуждения f^{i+1} [Гц] по пропорциональному закону управления до выполнения условия $|r^i - |j^i|| \le \delta_1$, фиксируя значение $f_D{}^i$.

- Вычисляют добротность резонанса по формуле $q_r{}^i = f_R{}^i / 2(f_R{}^i - f_D{}^i)$.

- Нормируют добротность резонанса, вычисляя ее по формуле $Q_r{}^i = q_r{}^i / k_r{}^i$,

компенсируя тем самым влияние изменения приведённого механического сопротивления резонатора 2.7 на величину добротности резонанса, поскольку в механической колебательной системе она является функцией трех параметров и определяется выражением $q = (mb)^{1/2}/r$, где: m - масса колебательной системы, b - жесткость колебательной системы, а r – механическое сопротивление.

- Вычисляют приведенную жесткость резонатора 2.7, из решения системы уравнений $q = (mb)^{1/2}/r$ и $2\pi f_R \approx (b/m)^{1/2}$, по формуле $b^i = 2\pi Q_r{}^i R_0 f_R{}^I$.

- Вычисляют коэффициент нормирования $k_b{}^i$ приведенной жесткости по формуле $k_b{}^i = B_0/ b^i$, где B_0 – приведенная жесткость чистого резонатора 2.7 при нормальных условиях.

- Нормируют частоту резонанса, вычисляя ее по формуле

$F_R{}^i = (k_b{}^i)^{1/2} f_R{}^i$[Гц], компенсируя тем самым влияние изменения приведенной жесткости на частоту резонанса, поскольку в механической колебательной системе она является функцией двух параметров и определяется выражением $2\pi f_R \approx (b/m)^{1/2}$

- Вычисляют приращение $\Delta_F{}^i$ частоты резонанса по формуле

$\Delta_F{}^i = F_0 - F_R{}^i$[Гц], где F_0 – частота резонанса чистого резонатора 2.7 при нормальных условиях.

- Производят допусковый контроль приращения $\Delta_F{}^i$ по выполнению условия $\Delta_F{}^i \geq \delta_2$, где δ_2 – заданный допуск.

- Отрицательный результат контроля приращения $\Delta_F{}^i$ говорит о том, что резонатор 2.7 чистый и обледенения нет.

- Положительный результат контроля приращения $\Delta_F{}^i$ говорит об осаждении на резонаторе 2.7 льда, при этом вычисляют толщину льда по формуле $h^i = k_h \Delta_F{}^i + h_0$ [мм], где k_h, h_0- константы преобразования.

- Вычисляют интенсивность обледенения по формуле $I^i = (h^i - h^{i-1})/\tau$ [мм/мин], где τ - заданный такт работы, и выдают сигнал о наличии обледенения, информацию о толщине льда и интенсивности обледенения.

- Контролируют толщину льда, проверяя выполнение условия $h^i \geq h^k$, где h^k - максимально допустимый слой льда, при положительном результате включая обогрев датчика для сброса льда, который контролируют по приращению частоты резонанса.

- Фиксируя текущее значение $f_D{}^i$, осуществляют поиск частоты резонанса

$f_R{}^{i+1}$, на которой вновь осуществляют выше перечисленные действия и операции и так далее.

Устройство, реализующее данный способ, работает следующим образом.

При включении питания блок 1 индикации и управления осуществляет собственный тест – контроль и производит тест – контроли сигнализатора 2 и датчика 2.5 температуры, выдавая при отрицательном результате соответствующее сообщение и код отказа. При положительном результате тест - контролей блок 1 индикации и управления осуществляет циклический контроль температуры поверхности летательного аппарата на соответствие нахождению в зоне возможного обледенения, путём чтение кода датчика 2.5 температуры и производя соответствующие вычисления, отключая при отрицательном результате контроля температуры питание сигнализатора 2 обледенения.

При положительном результате контроля температуры, т.е. при нахождении летательного аппарата в зоне возможного обледенения блок 1 индикации и управления осуществляет включение питания сигнализатора 2 обледенения.

Цепь включения, блок питания сигнализатора 2 обледенения и функциональная схема блока 1 условно не показаны

При включении питания сигнализатора 2 обледенения происходит инициализация сигнального процессора 2.2, то есть начинает выполняться соответствующая программа, которая производит сброс соответствующих регистров, сброс ячеек памяти ОЗУ в ноль, маскирование соответствующих прерываний, программирование портов ввода/вывода и регистров управления, и тому подобное.

Далее сигнальный процессор 2.2 инициализирует преобразователь 2.3 импеданса, записывая в его регистры управления соответствующие коды по соответствующим линиям связи шины интерфейса. При этом на выходе преобразователя 2.3 импеданса формируется синусоидальный сигнал заданной амплитуды и частоты, который подаётся на вход возбуждающего преобразователя 2.6, с выхода которого поступает на соответствующий вход преобразователя 2.3 импеданса.

После инициализации преобразователя 2.3 импеданса сигнальный процессор 2.2 выполняет встроенный тест – контроль сигнализатора 2 обледенения, по завершении которого выдает соответствующую информацию блоку 1 индикации и управления и приступает к выполнению программы, реализующей вышеизложенный способ. Выдавая результаты по интерфейсу RS - 485 через приемопередатчик 2.1 на блок 1 индикации и управления, который наряду с контролем температуры дополнительно обеспечивает индикацию толщины льда и интенсивности обледенения, а также управление соответствующими противообледенительными системами летательного аппарата.

Формат массива информации по интерфейсу RS - 485 следующий:

- первый байт – байт контроля, где в соответствующих битах указаны признаки обледенения и режимов работы сигнализатора 2 обледенения, или коды выявленных отказов.
- второй байт – байт толщины льда.
- третий байт – байт интенсивности обледенения.
- четвертый байт – байт контрольной суммы массива.

Таким образом, введение новых действий и операций, элементов и связей позволило существенно повысить точность, чувствительность и достоверность информации за счет компенсации влияния изменения жесткости и механического сопротивления резонатора 2.7 вызванных как в результате обледенения при разных типах и формах осаждаемого льда, так и результате

изменения температуры, кроме того, позволило уменьшить энергопотребление устройства и увеличить ресурс сигнализатора обледенения, за счет его включения только при температуре в зоне возможного обледенения контролируемой поверхности летательного аппарата, а также увеличить его быстродействие за счет исключения операции поиска зоны резонанса.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.kursy.rsuh.ru – Теоретические и инженерные основы аэродинамической техники.

2. Аваев Н.А., Наумов Ю.Е., Фролкин В.Т. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов – М.: Радио и связь, 1991.

3. Боэм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения. М.: Радио и связь, 1985.

4. Номенклатура высокотехнологичных ИЭТ, рекомендуемых к разработке в РФ и применению в РЭА. Редакция 2005 года. Ассоциация заказчиков и потребителей унифицированных изделий электронной техники «Фонд УНИЭТ». Москва, 2005.

5. Трунов О. К. Обледенение самолетов и средства борьбы с ними. – М.: Машиностроение, 1965.

6. Фридман А., Кландер Л., Михаэлис М., Шильдт Х. C/C++. Алгоритмы и приемы программирования. М.: ООО «Бином-Пресс», 2003.

Акишин Е.А.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: к.т.н., доцент ***Качалов О.Б.***

ЗАВИСИМОСТЬ СРЕДНЕЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ОТ СРЕДНЕГО ВЕСА ТОЧЕК ОБУЧАЮЩЕЙ МОДЕЛИ

В настоящее время вопросы аппроксимации данных на основе нейронных сетей являются весьма актуальными. При этом к одному из важных направлений этих работ относится задача снижения погрешности нейросетевой модели.

Целью работы является разработка метода снижения средней абсолютной погрешности при использовании нейросетевой модели (на примере модели движения двухфазной трехкомпонентной среды).

Исходные данные для построения нейросетевой модели были получены на проливной установке Арзамасского приборостроительного завода им. П.И. Пландина при калибровке прибора «Ультрафлоу». В качестве отклика был принят расход жидкости. Входными переменными модели являются:

- доплеровский сдвиг частоты;
- влажность нефти;

• газонасыщенность потока;
• давление в интервале измерения;
• температура потока.

Задача аппроксимации экспериментальных данных методом нейросетевого моделирования решалась с помощью радиально-базисных функций. Вначале аппроксимация данных осуществлялась с помощью робастной регрессии (функция robustfit в среде Matlab). По данным обучающей модели находился вектор весов при проведении робастной регрессии (stats.w). Далее определялась средняя абсолютная погрешность проверочных точек (mae) с помощью функции newrb. Средний вес точек обучающей выборки (mean(stats.w)) изменялся за счет изменения количества экспериментальных точек с тем или иным весом.

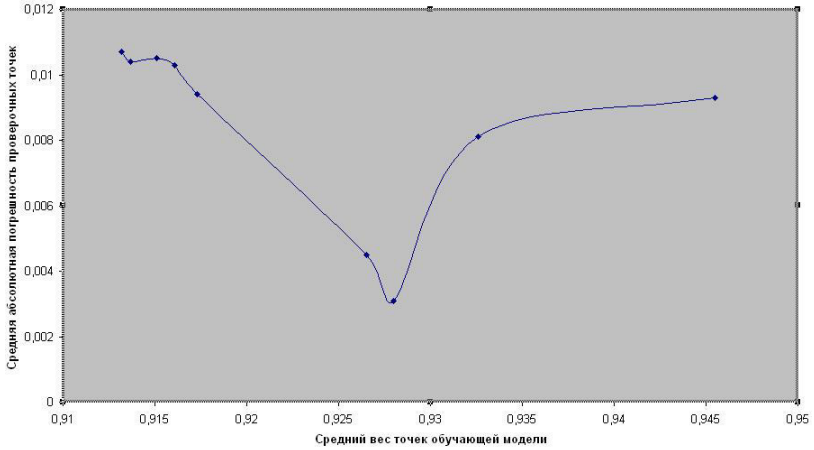


Рис.1 Зависимость средней абсолютной погрешности проверочных точек от среднего веса точек обучающей модели

При обработке экспериментальных данных была получена зависимость средней абсолютной погрешности проверочных точек от среднего веса точек обучающей модели (Рис.1) Как видно из приведенного рисунка имеет место минимум погрешности расчетных значений жидкости при среднем весе точек обучающей модели 0,926-0,928. При этом имеет место кратное снижение погрешности по сравнению с погрешностью при высоких значениях среднего веса обучающей выборки. Полученные результаты подтверждают наличие экстремума погрешности проверочных точек при определении расхода жидкости с помощью регрессионной модели [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Качалов, О.Б. Метод определения расхода двухфазной трехкомпонентной среды при калибровке информационно – измерительной системы / Качалов О.Б., Плесовских К.Ю., Ямпурин Н.П // X Международная научно-практическая конференция «Физика и технические приложения волновых процессов». – Самара: ООО «Книга», 2011. – с.278–280.

Лебедева Е.А., Тимохина С.М.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: к.т.н., доцент ***Качалов О.Б.***

ВЫБОР ШАГА ДИСКРЕТИЗАЦИИ ДОПЛЕРОВСКОГО СДВИГА ЧАСТОТЫ

При калибровке прибора «Ультрафлоу» возникает задача выбора шага дискретизации при обработке временного сигнала доплеровского сдвига частоты.

В данной работе оптимальный шаг дискретизации выбирается из условия минимальной погрешности при расчете расхода жидкости. При этом используется регрессионное уравнение:

$$y = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_{13}x_1x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{33}x_3^2,$$

где y - расход жидкости; x_1 - доплеровский сдвиг частоты; x_2 - влажность нефти; x_3 - газонасыщенность жидкости; x_4 - абсолютное давление в интервале измерения; x_5 - температура потока.

Результаты калибровочных работ приведены в таблице 1. В этой таблице представлены значения доплеровского сдвига частоты при шаге дискретизации 30 секунд.

Значение доплеровского сдвига частоты при других значения шага дискретизации приведены в таблице 2.

Данные по проверочным точкам приведены в таблице 3.

Таблица 1

Данные калибровки прибора «Ультрафлоу»

Расход жидкости,м^3/сут	Доплеров-ский сдвиг частоты	Обводненность, %	Газонасыщенность, доли	Давление, МПа	Температура, ºС
400,59	27055,58	10,1	0,714	0,596	25,4
401,09	26425,92	30	0,714	0,601	25,4
400,34	24781,06	30	0,601	0,498	25
200,22	17499,75	29,9	0,667	0,448	25,2
200	18822,46	48	0,8	0,49	24,7
400,87	16293,63	9,9	0,113	0,353	26,5
400,92	15037,69	100	0,112	0,357	27,5
399,99	14423,1	10	0,037	0,354	25,5
400,03	16962,85	30	0,2	0,361	25,1
401,01	20792,67	10	0,333	0,397	25,1
400,11	24225	10	0,500	0,452	25,1
300,56	18783,17	30	0,500	0,416	24,8
401,05	26921,96	10,1	0,667	0,512	24,8
349,67	13473,31	100	0,127	0,337	26
300,25	10757,88	10,1	0,049	0,353	25,1

Таблица 2

Значение доплеровского сдвига при различных шагах дискретизации

1 минута	2 минуты	3 минуты
27054,13	27025,75	27065,38
26423,63	26389,28	26415,63
24772,92	24778,67	24874,38
17490,92	17578,5	17445,88
18889,71	18788,92	18937,88
16346,75	16345	16350
15040,69	15038	15055,38
14421,17	14424,75	14416,75
16958,58	16977,42	16943,88
20802,46	20780,25	20787
24225,67	24207,83	24206,88
18776,54	18790,42	18754,13
26992,58	26920,75	26928
13456,81	13488,13	13403,38
10760	10755,17	10771,88

Таблица 3

Данные по проверочным точкам

Расход жидкости,$м^3$/сут	Доплеров-ский сдвиг частоты	Обводненность, %	Газонасыщенность, доли	Давление, МПа	Температура, ºС
309,02	23884,6	10,1	0,833	0,608	24,9
241,07	20239,83	47,8	0,834	0,584	24,4
251	20524,06	30	0,75	0,498	25,4
138,1	15013,19	47,5	0,666	0,445	25,1
385,1	19242,38	30,1	0,333	0,398	25,1
145,04	14951,06	45,1	0,651	0,452	24,9
380,2	18999,01	29,1	0,329	0,402	25,4

Результаты определения погрешности при расчете расхода жидкости по проверочным точкам приведены в таблице 4.

Таблица 4

Погрешность расчета расхода жидкости по проверочным точкам

Шаг дискретизации, мин.			
0,5	1	2	3
Погрешность			
0,0073	0,0067	0,0073	0,0054

Из данных таблицы 4 следует, что минимальная средняя абсолютная погрешность расчета расхода жидкости имеет место при шаге дискретизации три минуты.

В общем случае выбор шага дискретизации для задачи обработки временного сигнала при работе нефтяной скважины зависит от интервала памяти и шага дискретизации [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Второва И.А., Шилова М.Н., Плесовских К.Ю. Обработка многомерного сигнала при нормальной эксплуатации скважины. «Прогрессивные технологии в машино- и приборостроении», 2010, Нижний Новгород, с.388-391.

Скрябин С.А.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Ямпурин Н.П.*, **Ведерников В.Л.**, **Шорохов А.Д.**, **Трищенков А.В.**
** - АПИ (филиал) НГТУ им. Р. Е. Алексеева, ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗНАЧИМОСТИ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА БИБЛИОТЕЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ БАЗЫ ДАННЫХ САПР ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ALTIUM DESIGNER

При выполнении настоящей работы использовалась копия Altium Designer Summer 6 Unified Product Development, № лицензии: 06117901.

Многокритериальная оценка численного значения качества обычно происходит в соответствии с алгоритмом, представленным на рисунке 1.

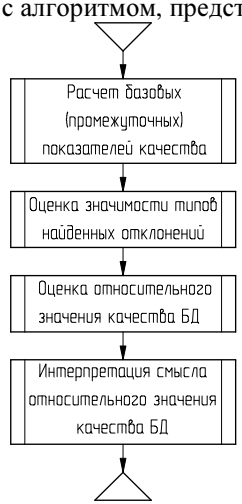


Рис. 1. Алгоритм многокритериальной оценки качества базы данных (БД) Altium Designer

В данном алгоритме расчет базовых показателей качества представляет собой расчет совокупного количества отклонений каждого типа от принципов создания БД. При правильной формализации результатов исследования БД текущая процедура не представляет особой сложности. Для проведения формализации исходных качественных данных принимаем, что единице соответствует каждый факт нахождения наличия отклонения, качественно относящегося к уже определенному или вновь вводимому типу в исследуемом библиотечном компоненте (БК). Нулю соответствует каждый

факт нахождения отсутствия отклонения, качественно относящегося к уже определенному типу в исследуемом БК.

Оценка значимости типов найденных отклонений по мнению авторов является сложной процедурой, поскольку для её реализации необходимо применить наиболее адекватный метод в каждом конкретном случае. В настоящей статье пойдет речь о реализации данной процедуры применительно к определению коэффициентов значимости критериев качества библиотечных компонентов БД электронных средств Altium Designer. При этом подразумевается, что источниками достоинств и недостатков, имеющихся в БД, являются лица, сопровождающие БД: заказчик, исполнитель и исследователь.

Расчет относительного значения качества БД обычно производится с помощью известной мультипликативной свертки значений базовых показателей качества с учетом коэффициентов их значимости [1].

Интерпретация смысла относительного значения качества БД, как правило, происходит, опираясь на опыт реализации системы из трех предшествующих процедур в каждом конкретном случае индивидуально. Таким образом, при разработке нового метода оценки качества БД будет необходимо разработать соответствующий новый метод интерпретации практического смысла результата оценки качества БД. Решение обсуждаемой научной задачи приведет к появлению новой научной задачи, что может являться критерием новизны первоначально получаемого научного знания.

Возвращаясь к обсуждаемому вопросу, отметим, что для его разрешения существует множество методов: экономический [1], стоимостных регрессионных зависимостей [2], предельных и номинальных значений, регрессионного анализа стоимостных параметрических зависимостей [2], эквивалентных соотношений [2], экспертного анализа [3]. Данные методы имеют свои достоинства и недостатки, однако они не учитывают специфики задачи определения коэффициентов значимости критериев качества БД Altium Designer, которая заключается в том, что источниками достоинств и недостатков, имеющихся в БД, являются лица, сопровождающие БД: заказчик, исполнитель и исследователь. В данном случае необходимо обрабатывать статистические данные, в основе которых лежат причины, зависящие от лиц, сопровождающих БД, но при этом не определяемые непосредственно группой экспертов.

Необходимость в оценке коэффициентов значимости критериев качества БД Altium Designer возникла в ОКБ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в рамках решении важной производственной задачи внедрения автоматизированных систем управления производством и, в частности, задачи построения типовой системы электронного документооборота, что делает практически значимым формулирование нижеследующей научной задачи.

Постановка задачи

Дано: БД Altium Designer, состоящая из m БК, внутри каждого из которых имеются *3* составные части: условное графическое обозначение (УГО), перечень элементов (ПМ), перечень атрибутов (ПА). В результате исследования БД на соответствие составных частей каждого БК требованиям необходимых ГОСТ, ОСТ и ТУ с целью получения оценки качества БД обнаружено n типов отклонений от этих требований. Обнаруженные n типов отклонений в соответствии с их спецификой (ошибка или недочет) распределены в $l \leq 6$ группах относительно составных частей БК: Опа, Опм, Оуго, Нпа, Нпм, Нуго, при этом k – номер группы, $k \in Z$. В процессе оценки качества БД найденные n типов отклонений при их обратной формулировке будут использоваться как критерии качества исполнения БД Altium Designer. Имеется статистика отклонений от n критериев для m БК в виде матрицы S($n \times m$), где $s_{i(k),j}$ – элемент матрицы S($m \times n$), значение которого отражает абсолютное количество отклонений типа i группы k в БК с номером j, при этом k, $y_{i,j} \in Z$, $i \in [1,n] \subset Z$, $j \in [1,m] \subset Z$.

Требуется построить модель значимости для n данных однозначно определенных критериев качества БД, учитывающую фактическую природу возникновения ошибок – человеческий фактор, при этом значимость отклонений i-го типа выражать коэффициентом значимости b_i, причем $b_i \in [0;1]$, $\sum_{i=1}^{n} b_i = 1$ [1].

Решение поставленной задачи

Очевидно, что наименьшее внимание исполнителя, уделяемое соблюдению конкретного аспекта создания БК и БД, приводит к наибольшему количеству соответствующих отклонений при регулярной необходимости соблюдения этого аспекта. Действительно: система приоритетов человека имеет иерархическую структуру (например, Пирамида Маслоу [4]), ввиду чего величина потребности в достижении конкретного приоритета (восприятие значимости приоритета) возрастает при уменьшении порядкового номера этого приоритета, по направлению к вершине пирамиды потребностей (величины раздражителя) [5]. При этом S($n \times m$) представляет собой отражение качества реализации критериев, требуемых стандартами и техническими условиями в соответствии с восприятием исполнителей. То есть, типы отклонений, минимальное количество раз наблюдаемые в S($n \times m$), относятся к реализации потребностей высших иерархических уровней мотивации, чем типы отклонений, наблюдаемые в S($n \times m$), большее количество раз. Относительная значимость отклонений, таким образом, логично определять формулой (1):

$$y_i = 1 - \hat{y}_i \quad (1)$$

В формуле (1) y_i – значимость отклонения номер *i* в относительном виде, $y_i \in [0;1]$, $\hat{y}_i$ – значимость критерия, отклонения от которого наблюдаются в базе данных в соответствии с иерархией соответствующих приоритетов субъекта, исполняющего задачу создания базы данных, $\hat{y}_i \in [0;1]$.

С другой стороны, особенности восприятия значимости информации человеком могут описываться известными эмпирическими психофизиологическими законами. Наиболее применяемым в подобных случаях является эмпирический (основной) психофизиологический закон Вебера-Фехнера [6] (см. формулу 2):

$$\hat{y}_i = c \cdot \ln(\hat{x}_i) + d \quad (2)$$

В формуле (2) $\hat{y}_i$ – субъективная величина стимула в относительном виде, эквивалентная значимости стимула для субъекта, $\hat{x}_i$ – объективная величина стимула в относительном виде, эквивалентная объективной величине этого стимула, *c*, *d* – коэффициенты, определяемые эмпирически.

Представленные выше формулы (1) и (2) дополняют друг друга. Если в линейном двумерном пространстве относительных значений количества отклонений и вероятности возникновения отклонения от данных критериев отложить точки, отражающие распределение вероятности возникновения отклонений разных типов по нескольким аналогичным группам, то, аппроксимируя с помощью метода наименьших квадратов [7] функцией полинома точки внутри каждой группы, можем получить математические модели вероятности возникновения отклонений по отношению к каждой группе. Усреднив значения получившихся функций, получим новое распределение, отражающее зависимость вероятности возникновения некоторого отклонения от количества эпизодов возникновения этого отклонения в данных условиях. Однако из формулы (1) известно, что значимость критерия, от которого произошло отклонение, эквивалентна вероятности невозникновения этого отклонения, поэтому данная выборка в интересуемом случае изменит свой вид в соответствии с формулой (1). Далее, в результате аппроксимации получившегося распределения с помощью метода наименьших квадратов нелинейным законом (2), получим искомую модель значимости, приближенно справедливую для данных типов найденных отклонений.

Алгоритм вышеописанного метода оценки весовых коэффициентов значимости типов найденных отклонений с учетом психофизиологических

особенностей восприятия информации на рисунке 2 представлен в концептуальной форме.

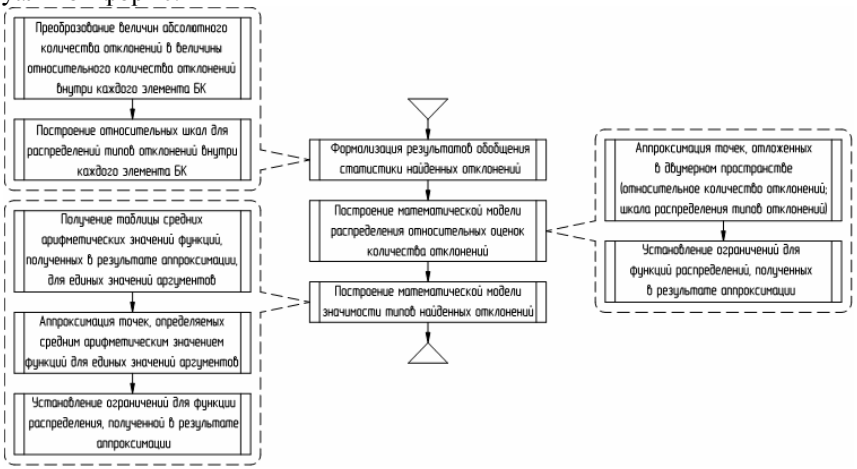


Рис. 2. Метод оценки весовых коэффициентов значимости типов найденных отклонений с учетом психофизиологических особенностей восприятия информации

В данном алгоритме процедура «Формализация результатов обобщения статистики найденных отклонений» необходима для того, чтобы перейти от статистики отклонений в БК к статистике типов отклонений в БД, а также обеспечить конгруэнтность (сравнимость) статистик с разным количеством типов и разным диапазоном значений найденных отклонений. В процессе его выполнения происходят расчет количества отклонения разных типов и приведение результирующих абсолютных величин к относительному виду.

Процедура «Построение математической модели распределения относительных оценок количества отклонений» необходима для того, чтобы получить модели значимости типов отклонений по шести различным группам. В процессе её выполнения с помощью метода наименьших квадратов происходит аппроксимация точек, отложенных в линейном двумерном пространстве относительных значений количества и приоритетов отклонений, на основании теоремы Больцано-Вейерштрассе [8] функцией полинома, а затем нормализация (установление граничных условий) полученных закономерностей в соответствии с условиями поставленной задачи.

Процедура «Построение математической модели значимости типов найденных отклонений» необходима для того, чтобы на основе подготовленных данных получить искомую математическую модель. В процессе её выполнения происходит арифметическое усреднение функций значимости типов отклонений по шести различным группам. Далее происходят аппрок-

симация результатов усреднения функций значимости и нормализация полученной закономерности в соответствии с условиями поставленной задачи.

С целью математической реализации каждой процедуры предложенного алгоритма была разработана его соответствующая математическая формализация (см. рисунок 3).

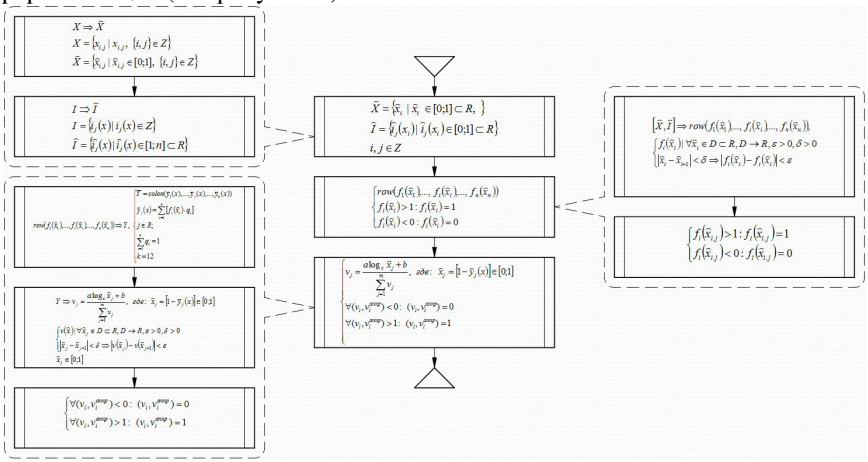


Рис. 3. Математические модели, необходимые для реализации метода оценки весовых коэффициентов значимости типов найденных отклонений с учетом психофизиологических особенностей восприятия информации

Для реализации процедуры «Формализация результатов обобщения статистики найденных отклонений» разработаны формулы определения значений шкал в двумерном пространстве (x;y) с целью подготовки исходных данных для построения искомой модели.

$$x^{относительное}_{реальное\ значение} = \frac{x^{абсолютное}_{реальное\ значение} - x^{абсолютное}_{минимальное\ значение}}{x^{абсолютное}_{максимальное\ значение} - x^{абсолютное}_{минимальное\ значение}} \quad (3)$$

$$y^{относительное}_{реальное\ значение} = \frac{y^{абсолютное}_{реальное\ значение} - y^{абсолютное}_{минимальное\ значение}}{y^{абсолютное}_{максимальное\ значение} - y^{абсолютное}_{минимальное\ значение}} \quad (4)$$

Смысловое содержание переменных в формулах (3) и (4) очевидно.

Результаты практического применения описанного метода

Описанный метод оценки коэффициентов значимости критериев качества БД Altium Designer был применен при её исследовании в ОКБ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ».

Практическая реализация процедуры «Формализация результатов обобщения статистики найденных отклонений» привела к тому, что визуализация статистики абсолютного количества отклонений в исследуемой БД $S(m \times n)$, преобразованной в статистику количества отклонений различных типов $\hat{S}^T(i \times k)$, приобрела формализованный конгруэнтный (пригодный для сравнения графиков) вид (см. рисунок 4).

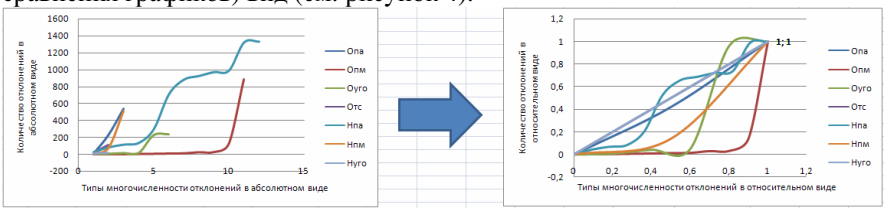


Рис. 4. Графическое представление результатов формализации обобщенной статистики найденных отклонений

В соответствии с математической интерпретацией содержания процедуры «Построение математической модели распределения относительных оценок количества отклонений» была произведена аппроксимация функции распределения количества типов найденных отклонений, заданных дискретно (см. рисунок 5).

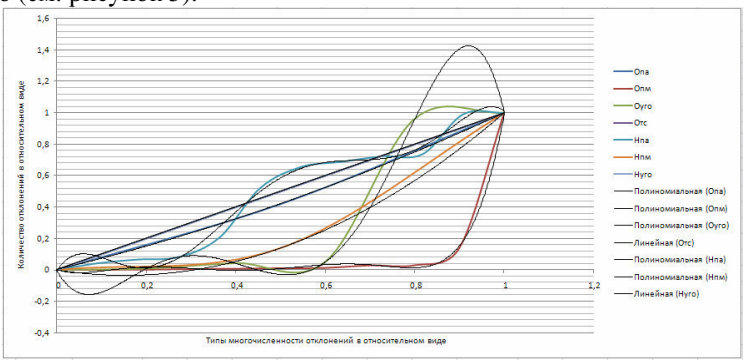


Рис. 5. Аппроксимация функции распределения количества типов найденных отклонений

Результатом аппроксимации стала система уравнений (формула (4)), которая представляет собой математическую модель распределения относительных оценок количества отклонений, численные значения которых не выходят за рамки отрезка [0;1]:

$$\begin{cases} f_{Ona} = -0{,}3202x^2 + 1{,}3202x, \\ f_{Onm} = 36{,}035x^5 - 104{,}85x^4 + 113{,}63x^3 - 56{,}302x^2 + 12{,}485x + 0{,}0157, \\ f_{Oyzo} = -95{,}82x^5 + 261{,}97x^4 - 255{,}5x^3 + 102{,}34x^2 - 11{,}999x, \\ f_{Hna} = 145{,}15x^6 - 424{,}47x^5 + 455{,}96x^4 - 218{,}8x^3 + 45{,}262x^2 - 2{,}0805x - 0{,}0078, \\ f_{Hnm} = -1{,}442x^2 + 2{,}442x, \\ f_{Hyzo} = x, \\ \forall f_i < 0 : f_i = 0; \ \forall f_i > 1 : f_i = 1. \end{cases} \quad (4)$$

Далее, с помощью полученной модели, были рассчитаны средние арифметические значения найденных отклонений в линейном порядке их возрастания. Аргументы полученной зависимости с помощью формулы (1) были преобразованы в величины значимости типов найденных отклонений. Далее в пространстве $(\hat{y}_i; \hat{x}_i)$ были отложены результирующие дискретные величины значимости типов найденных отклонений и аппроксимированы с помощью метода наименьших квадратов функцией (3) в соответствии с эмпирическим психофизиологическим законом Вебера-Фехнера (см. рисунок 6). После аппроксимации установлены ограничения, не позволяющие численным значениям результирующей функции выходить за рамки отрезка [0;1].

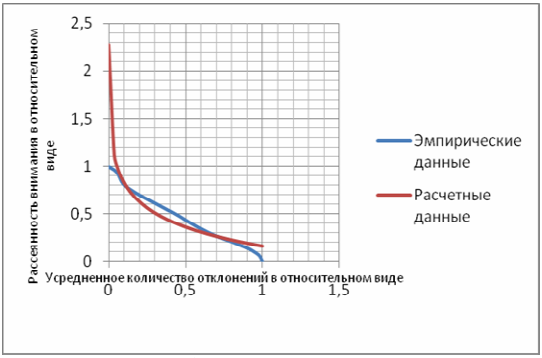


Рис. 6. Аппроксимация функции концентрации внимания

В итоге была получена математическая модель значимости для n данных критериев качества БД Altium Designer, качественно обладающая убедительной достоверностью. Данная модель представлена в виде формулы (5):

$$\begin{cases} v_j = \dfrac{-0{,}345 \cdot \log_{3{,}29} x_j + 0{,}164}{\sum_{j=1}^{m} v_j}, \ \textit{где}\ x_j \in [0;1], \\ \forall (v_j) < 0: \ (v_j) = 0, \\ \forall (v_j) > 1: \ (v_j) = 1. \end{cases} \quad (5)$$

В формуле (5) v_i – коэффициент значимости *i*-го критерия, $\hat{x}_i$ – относительное количество отклонений *i*-го наименования «внутри» некоторого типа.

Практическая ценность работы заключается в разработке метода расчета значимости отклонений на примере БД БК Altium Designer с учетом человеческого фактора их возникновения, касающейся важной производственной задачи: автоматизации производственных процессов РФЯЦ-ВНИИЭФ и, в частности, построения типовой системы электронного документооборота.

Актуальность работы заключается в возможности применения её результатов при обновлении информации в соответствующих БД.

Научная новизна работы заключается в том, что для определения квалиметрических показателей (качества) впервые применен эмпирический психофизиологический закон Вебера-Фехнера.

Достоинства работы: подразумевается использование опыта квалифицированных экспертов, оценка происходит с малым количеством участвующих экспертов, учитываются психофизиологические особенности восприятия информации.

Недостатки работы: слабо проработана «техническая сторона вопроса» (отсутствует объективное обоснование уместности применения конкретного психофизиологического закона, отсутствует проверка достоверности результирующей модели, не рассмотрен подход к интерпретации результатов оценки качества БД с применением обсуждаемого метода).

В данном направлении проводится соответствующая научно-исследовательская работа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воинов Б.С., Информационные технологии и системы в двух частях: электронная монография / Б.С. Воинов. ч. 1: Методология синтеза новых решений; ч. 2: Прикладные системные исследования – М.: НАУКА, 2003. – 654 с.

2. Федюкин В.К., Квалиметрия. Измерение качества промышленной продукции: учебное пособие / В. К. Федюкин. – М.: КНОРУС, 2009. – 320 с.

3. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – 2-е изд., перераб. и доп. / С.Д. Бешелев. – М.: Статистика, 1980. – 263 с., ил. – (Математическая статистика для экономистов).

4. Пирамида потребностей Маслоу [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – Открытый Wiki-проект «Психологос», 2011. – Режим доступа: http://www.psychologos.ru/Пирамида_потребностей_Маслоу, свободный.

5. Хлебников Д.В. Применение пирамиды иерархии потребностей Маслоу при проектировании системы мотивации [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – Информационный портал «www.cfin.ru», 2002. – Режим доступа: http://www.cfin.ru/management/people/maslow.shtml, свобоный.

6. Величковский Б. М., Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс] / Электрон. дан. – Справочно-информационный интернет-портал «Academic.ru», 2009. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/73199, свободный.

7. Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов и основы теории обработки наблюдений / Ю.В. Линник. – М.: Государственное издательство Физико-математической литературы, 1958. – 333 с.

8. Прикладная математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. [Электронный ресурс] / Электрон. Дан. – Справочно-информационный портал «www.pm298.ru», 2011. – Режим доступа: http://www.pm.298.ru/bolveer.php, свободный.

Раздел 6.2

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ:
технология машиностроения

***Сазанов М.Н.**, магистрант*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научный руководитель: **Прис Н.М.***

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ ОБЪЕМНЫХ МОДЕЛЕЙ

В настоящее время происходит смещение типа производства в сторону мелкосерийного. Среди направлений автоматизации подготовки производства большое значение имеет проектирование приспособлений. В условиях мелкосерийного производства экономически нецелесообразно использование специальных приспособлений. Поэтому наибольшее распространение получила универсально-сборная переналаживаемая оснастка (универсально-сборные приспособления).

Применение переналаживаемых приспособлений решает одну из важнейших проблем машиностроения – создание гибкого быстро- и легкопереналаживаемого производства. При использовании таких приспособлений успешно решается задача повышения коэффициента оснащенности мелкосерийного и даже единичного производств до уровня крупносерийного и массового.

Универсально-сборная переналаживаемая оснастка (УСПО) представляет собой устройства, собираемые из комплекта взаимозаменяемых многократно используемых стандартных (или унифицированных) деталей и узлов, служащих для установки и закрепления изделий при выполнении технологических операций обработки, сборки и контроля. Этот комплект состоит из базовых, корпусных, установочных, направляющих, прижимных, крепежных и других деталей и нормализованных узлов, различных по конструкции и назначению [1].

Особенность технологической подготовки производства с применением УСПО заключается в том, что вместо специальных приспособлений на

предприятии достаточно иметь универсальный набор взаимозаменяемых деталей и узлов из наборов УСПО по назначению. При необходимости из нихсобирают разнообразные приспособления для выполнения конкретных операций.

Изготовление приспособлений из деталей УСПО включает в себя [2]:

- разработку схемы сборки приспособления в соответствии с видом технологической операции обработки заготовки детали и станка;
- сборку приспособления из нормализованных деталей;
- использование собранного приспособления для изготовления детали на соответствующем станке.

После обработки требуемого количества деталей приспособления разбираются на составляющие элементы, которые могут сразу же использоваться для компоновки других приспособлений, предназначенных для выполнения иных операций.

Комплект универсально-сборных приспособлений содержит 1500-25000 деталей. Из комплекта в 20000 деталей можно одновременно собрать 200-250 приспособлений для изготовления изделий на различных станках.

Таким образом,при частой смене производства и наличии большого количества различных по конструкции и назначению деталей и нормализованных узлов УСПО, возникает необходимость в системном подходе к использованию рассматриваемой системы приспособлений.

В современном производстве наиболее эффективно использовать системный подход проектирования станочных приспособлений (СП). При этом методе целью проектирования является разработка проекта конструкции приспособления, где проект – это комплект технической документации, необходимой и достаточной для изготовления, сборки, контроля и эксплуатации станочных приспособлений[3].

При примененииисистемного метода относительно системы УСПО проектирование будет сводиться к разработке компоновочной схемы приспособления; надобность в рабочих чертежах отпадает; а изготовление – к сборке с выверкой и наладке.

При системном подходе объект проектирования – станочное приспособление – следует рассматривать как сложную многоструктурную систему. Конечная цель проектирования достигается путем выполнения шести этапов (рис. 1).

Данной методикой предусматривается, что на первом этапе выполняется анализ технологического процесса (формируется область возможных решений), на основе которого разрабатывается принципиальная схема СП (второй этап).

Используя принципиальную схему в качестве основы конструкции СП, производятся расчеты, обеспечивающие условия закрепления заготовки

при выполнении операции (третий этап) и расчеты ожидаемой точности обработки заготовки (четвертый этап).

На пятом этапе производится разработка конструкции СП – компоновочных схем и др. документов. Их наличие позволяет сделать расчет экономической эффективности (шестой этап) применения разработанной конструкции при выполнении данной операции.

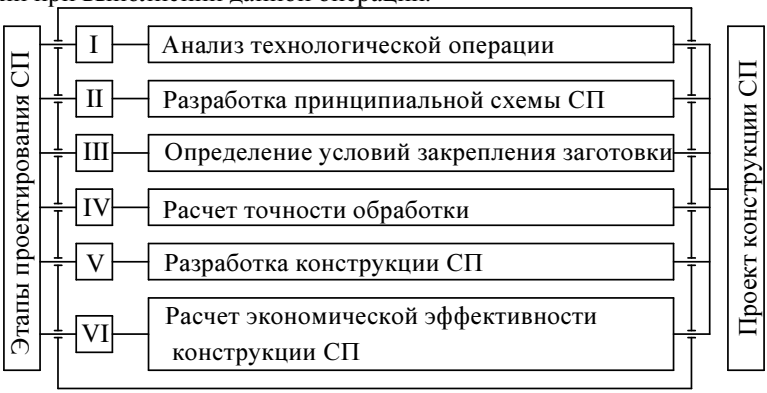


Рис. 1. Схема поэтапного проектирования СП

Системный подход проектирования станочных приспособлений можно дополнить и расширить, используя системы автоматического проектирования (САПР). Они позволят визуализировать процесс поэтапного проектирования, используя библиотеки объемных моделей [4].

Библиотека формируется с использованием стандартного приложения «Менеджер шаблонов», имеющегося в каждой системе автоматического проектирования. Она содержит объемные параметрические 3Dмодели деталей и узлов универсально-сборных приспособлений, распределенных по группам: базовые, корпусные, установочные, направляющие, прижимные, крепежные и другие детали и нормализованные узлы. Стандартные детали УСПО, входящие в одну группу имеют подобную форму и отличаются лишь габаритными размерами.

Конструктор, следуя техническому заданию на проектирование СП и поэтапно решая задачи, в «Менеджере шаблонов» выбирает нужную ему деталь и её параметры (размеры). Сначала он подбирает базовые элементы (плиты, угольники и т.п.) в зависимости от размеров и количества одновременно обрабатываемых деталей, затем под установочные поверхности подбираются опорные или установочные элементы и т.д. Параметры каждого элемента обрабатываются системой САПР и в автоматическом режиме создается объемная модель детали или узла УСПО. Затем остается произвести сборку (сопряжение) элементов между собой (рис. 2). С объемной модели

приспособления можно получить ассоциативный чертеж с необходимым количеством проекций, видов, разрезов и сечений.

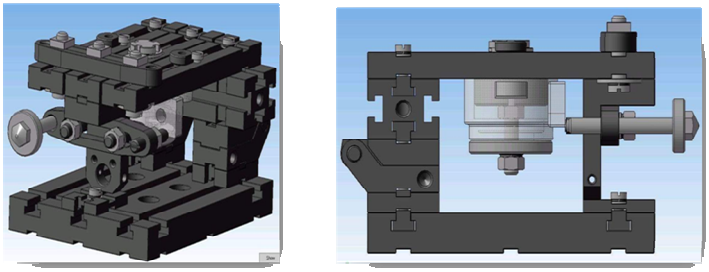


Рис. 2. Пример использования библиотеки

Применение данной библиотеки позволит облегчить работу конструктора приспособлений и сократить время на проектирование. Также имеется возможность передать слесарю-сборщику объемную модель для наглядного представления формы приспособления и последовательности сборки.

Таким образом, применение системного подхода к проектированию универсально-сборной переналаживаемой оснастки с использованием систем автоматического проектирования позволит визуально представить процесс проектирования и сборки приспособления, сократить временные затраты на проектирование и технологическую подготовку производства нового изделия, документирование, тем самым повышая эффективность производства [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мясников, Ю.И. Технологическая оснастка металлорежущих станков. Часть 2. Системное проектирование станочных приспособлений: учебно-методический комплекс / Ю.И. Мясников. – 3-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 378 с.

2. Универсально-сборная и переналаживаемая оснастка / А.И. Жабин[и др.]. – Киев: Техника, 1982. – 262 с.

3. Блюмберг, В.А. Переналаживаемые станочные приспособления / В.А. Блюмберг, В.П. Близнюк. – Л.:Машиностроение, 1978. – 213 с.

4. Универсально-сборные приспособления / И.З. Табачников, В.И. Ермилов, В.М. Фрейдензон. – Харьков: издательство «Прапор», 1965. – 69 с.

5. Прис Н.М., Юшкина О.Р. проектирование станочных приспособлений на основе системного подхода в среде визуального программирования.-Наука молодых. Сборник научных работ студентов, аспирантов, соискателей и молодых ученых г. Арзамаса.-Арзамас, изд-во АГПИ,2011

***Боряев А.А.**, студент,*
***Игнатьев Д.А.**, к.т.н., доцент,*
***Лебедев П.В.**, студент*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА С ДВУХКАСКАДНЫМ ВИБРОГАСИТЕЛЕМ

Высокие производительность и качество обработанной поверхности при низкой себестоимости являются преимуществами процессов шлифования хрупких неметаллических материалов связанными абразивными зернами.

Объектом производства являются точные прецизионные поверхности деталей типа ”подложка”, применяемых для изготовления зеркал, светофильтров, линз, призм и др., широко используемых в изделиях точного машиностроения и приборостроения. Для изготовления деталей типа ”подложка” применяются дорогостоящие материалы – кварцевые стекла и ситаллы. Данные материалы обладают высокой хрупкостью и низкой теплопроводностью, что обуславливает сложность и противоречивость выбора метода и режимов их обработки, а также конструктивных характеристик обрабатывающего инструмента. В качестве объектов обработки рассматриваются детали типа “пластина” для зеркал и линз из неорганических кварцевых стекол марок К108, КУ-1 и ситалла марки СО-115М размером 70×70×8 мм, с шероховатостью рабочей поверхности R_a=0,25 мкм; отклонением от плоскостности 0,005 мм.

Обработка стекла связанным абразивом получила особенно широкое применение после освоения массового производства синтетических алмазов. Это позволило наладить выпуск высокопроизводительных алмазных шлифовальных кругов, в которых большое количество абразивных зерен жестко закреплены в теле инструмента с помощью связки. При обработке стекла воздействие шлифовального круга на заготовку представляет собой процесс хрупкого разрушения, которое происходит в результате царапающего воздействия закрепленных абразивных зерен. Режущая кромка зерна вступает в контакт со стеклом, оказывая силовое воздействие в направлении векторов скорости резания и подачи.

Меньшая степень механической поврежденности обрабатываемой поверхности определяет тенденцию к более широкому применению шлифования хрупких неметаллических дорогостоящих материалов (оптических кварцевых стекол, кронов, флинтов и кронфлинтов, ситаллов и д.р.) связанным абразивом.

Таким образом, шлифование стекла связанным абразивом – это процесс скоростного микроцарапания обрабатываемой поверхности совокупностью единичных алмазных зерен, распределенных по всей рабочей поверхностей инструмента.

Снижение качества обработки связано с изменением характера контактных взаимодействий, особенности которых рассмотрим на примере наиболее часто применяемого при обработке хрупких материалов метода шлифования - шлифования закрепленным абразивом.

При шлифовании стекол появлению неровностей обработанной поверхности, представляющим рельефный слой h_p, всегда сопутствует объемная сетка трещин, распространяющихся в глубь стекла от уровня впадин

Эта зона h_{mp} носит название "трещиноватого" слоя. Общая глубина разрушения представляет собой нарушенный слой H. Отношение глубины нарушенного слоя H к высоте рельефного слоя h_p зависит от марки стекла, зернистости абразива, применяемого способа механической обработки, вибрационных и тепловых процессов, марок применяемых СОТС и методов его подачи, а также других факторов являясь величиной переменной: 2,7…4,0. Процесс самозатачивания технологически обеспечивает сохранение высокой режущей способности инструмента в процессе шлифования. Повышение вязкости СОТС, снижение твердости связки инструмента, а также применение эластичного шлифования не позволяет полностью исключить сверхинтенсивное взаимодействие вырванных из связки зерен с поверхностью заготовки.

При контакте и относительном перемещении в плоскости резания разновысотных профилей инструмента и обрабатываемой поверхности возникают вибрации и удары, вызванные неравномерностью процесса шлифования.

Общая глубина разрушения поверхности стекла шлифующим абразивом, а в особенности трещиноватый слой, увеличиваются в основном под воздействием вибрационных процессов, протекающих в зоне обработки. В стекле появляются магистральные трещины, работа которых приблизительно равна нулю, а скорость их распространения стремится к скорости звука, что увеличивает трещиноватый слой.

В результате дальнейшего развития магистральных трещин под воздействием вибраций может происходить выкрашивание поверхности стекла, что для данных объектов производства является неисправимым браком.

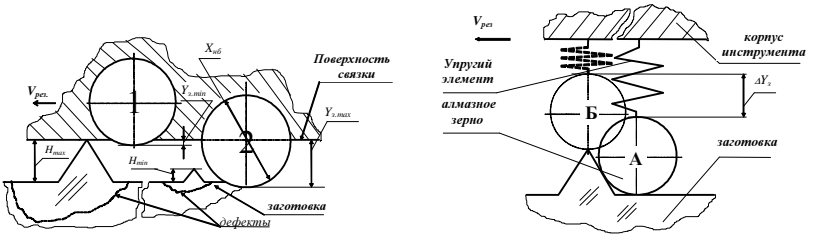
При жестком креплении абразивных зерен в связке их контакт с элементами микрорельефа обрабатываемой поверхности при шлифовании можно проиллюстрировать следующим образом (рис.1.а).

В результате рассматриваемого взаимодействия будет происходить силовой удар, сопровождаемый резким увеличением нагрузки на одно ак-

тивно действующее абразивное зерно. Это приведет к уходу величин, характеризующих рассматриваемое силовое взаимодействие из диапазона оптимальных значений.

Результатом такого взаимодействия может стать образование элемента микрорельефа (микроскола), глубина которого превышает значение исходной шероховатости или инициирование роста трещин в зоне контакта с последующим образованием грубого дефекта на поверхности.

При нежестком креплении абразивных зерен в рабочем слое инструмента, в состав конструкции которого входит упругий элемент, их контакт с элементами микрорельефа обрабатываемой поверхности при шлифовании проиллюстрирован на (рис.1 б).



а) б)

Рис. 1. Модели контактного взаимодействия жестко закрепленных в связке алмазных зерен с элементами микрорельефа обрабатываемой поверхности (а) и взаимодействия закрепленных через упругий элемент алмазных зерен с элементом микрорельефа обрабатываемой поверхности (б)

В рамках данной модели контактных взаимодействий крепление абразивных зерен через упругий элемент обеспечивается амортизационный эффект, заключающийся в возможности их перемещения на некоторую величину $\Delta Y_з$ при переходе из положения А в положение Б, что позволяет распределить удаляемый в результате такого взаимодействия припуск между несколькими абразивными зернами. Жесткость упругого элемента не должна превышать значений, при которых амортизационный эффект проявляется слабо, а процесс шлифования сопровождается появлением грубых дефектов, вызванных чрезмерно интенсивным разрушением поверхностного слоя обрабатываемого материала. При этом упругие силы, развиваемые в упругом элементе, должны быть достаточными для обеспечения процесса диспергирования. Жесткость упругого элемента не должна быть меньше того значения, при котором силы упругости не достаточны для внедрения абразивных зерен в обрабатываемый материал. Выполнение этих условий позволяет снизить интенсивность роста трещин и возможность образования грубых дефектов на обрабатываемой поверхности.

Для случая обработки хрупких материалов вибрации и удары явля-

ются причиной появления грубых дефектов в результате скалывания и вырывания частиц материала с поверхности. Вибрации и удары интенсифицируют рост трещин, берущих начало с вновь образуемой поверхности и идущих вглубь материала. Очевидно, что в результате этого произойдет увеличение глубины шероховатого и дефектного слоев обработанной поверхности.

Расчет фактической площади контакта инструмента и заготовки позволяет определить количество одновременно работающих абразивных зерен в зависимости от характеристик режущего слоя шлифовального инструмента и определить необходимое усилие, развиваемое амортизатором. Задача по определению жесткости упругого элемента сводится к выполнению условия, при котором реакция, оказываемая на единичное абразивное зерно не превышает допустимых значений.

Известно, что на качество обработанных поверхностей большое влияние оказывают колебания, возникающие в технологической системе. Для случая обработки хрупких материалов вибрации и удары являются причиной появления грубых дефектов в результате скалывания и вырывания частиц материала с поверхности. Вибрации и удары интенсифицируют рост трещин, берущих начало с вновь образуемой поверхности и идущих вглубь материала. Очевидно, что в результате этого произойдет увеличение глубины шероховатого и дефектного слоев обработанной поверхности.

Одним из методов уменьшение вибрации и ударов является использование инструментов с системой виброгашения.

На (рис.2) представлена схема шлифовального круга с двухкаскадной системой виброгашения.

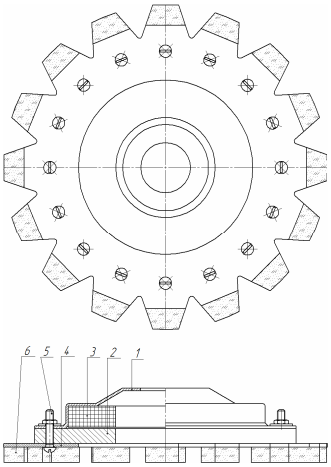


Рис. 2. Схема шлифовального круга с двухкаскадной системой виброгашения

Предложенный шлифовальный круг состоит из металлического кор-

пуса тарельчатой формы 1 со встроенным электромагнитным силовым элементом
3, присоединенной к корпусу, через массивное ферромагнитное кольцо 2, плоской металлической пружины 4 с закрепленными на ней шлифовальными сегментами 6, которые образуют прерывистый режущий слой.

Применение электомагнитного элемента позволяет изменять упругую характеристику одного из упругих элементов, что позволит обеспеччить безрезонансный режим работы инструмента. Изменение упругой харакреристики осуществляется путем регулировки суммарной жесткости металлического корпуса тарельчатой формы 1, за счет изменения силы взаимодействия между электромагнитным силовым элементом 3 и массивным ферромагнитным кольцом 2, которое происходит в результате изменения напряжения электротока, подаваемого на обмотку электромагнитного силового элемента 3.

Это позволяет обеспечивать точную настройку виброгасящей системы инструмента непосредственно в процессе шлифования и эффективно гасить возникающие колебания. Это позволяет также при смене технологических условий (параметров режима шлифования, марки обрабатываемого материала, СОЖ и других) изменять в определенных пределах параметры настройки виброгасителя. Указанные возможности данного шлифовального круга позволяют повысить качество обработки.

Модель данного шлифовального круга предназначена для обработки плоских поверхностей. Шлифовальный круг через монтажное отверстие в корпусе закрепляется на шпинделе станка. Удаление припуска с обрабатываемой поверхности осуществляется в результате контакта шлифовальных сегментов с обрабатываемой поверхностью при вращении и при продольной или круговой подаче заготовки в направлении перпендикулярном оси вращения шлифовального круга при приложении к нему постоянной или плавно изменяющейся статической нагрузки в направлении оси вращения.

Шлифовальный круг особенно эффективно может использоваться при проведении предварительного шлифования хрупких материалов различной номенклатуры в технологических условиях, при которых обеспечивается постоянный контакт всей рабочей поверхности круга с поверхностью обрабатываемой заготовки или группы заготовок.

В предложенной конструкции сборного шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем упругие элементы выполнены из термообработанной Стали 60С2А ГОСТ 14959-79 ($E=2{,}06\times10^5$ МПа, $\sigma_T=1400$ МПа,), с применением в качестве СОТС Аквол - 10 (6-8%) с жесткостью $c_1=2{,}4\times10^4$ Н/м.

Упругий элемент 4 изготовлен в виде плоской кольцевой пластины с перфорацией, которая имеет специальную форму вырезов, каждый единич-

ный элемент пластины работает как плоская пружина, к которой присоединяется шлифовальный сегмент.

Упругий элемент 1 изготовлен в виде корпуса тарельчатой формы. Выбор такого типа упругих элементов обусловлен их способностью, развивать значительные упругие усилия при малых габаритных размерах, простотой изготовления и установки при сборке инструмента.

Шлифовальные сегменты имеют следующие характеристики: зернистость составляет 160/125, используемая связка М1 – металлическая связка повышенной стойкости, данная связка является мягкой и используется для соединения пайкой сегментов и металлической пружины. Концентрация алмазов марки АС6 составляет 50% масса одного сегмента составляет (25 г.). Упругие элементы – пружины 1 и 4 изготовлены из стали 60С2А ГОСТ14959-79.

Таким образом разработан шлифовальный круг с двухкаскадной системой виброгашения. В качестве системы виброгашения выбраны колебательные системы с двумя массами закрепленными на тарельчатой и плоской пружинах в качестве дэмпфирующего элемента выбран электромагнит ТКП-300 массой 0,5 кг. Ферримагнитное кольцо массой 2,736 кг. Шлифовальные сегменты имеют следующие характеристики: зернистость составляет 160/125, используемая связка М1, концентрация алмазов марки АС6 составляет 50% масса одного сегмента составляет (25г.) упругие элементы изготовлены из Стали 60С2А. [8]

В конструкторской части представлено устройство этого круга, а также необходимые расчеты сил упругости $F_{упр2}$=3529,23Н, $F_{упр3}$=59995,39Н, вибрации снижается почти на 60%. Конструктивные характеристики круга; пружина тарельчатая D=111 мм, d=69 мм, толщина стенки пружины S=2 мм, наибольший прогиб f =12,12 мм, пружина плоская; сила упругости одного лепестка $F_{упр2}$=3529,23Н толщина стенки пружины *h*=3 мм, длина пружины l =26мм, ширина пружины *b*=21мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глебов, В.В. Повышение качества поверхности и производительности при торцовом шлифовании деталей из хрупких материалов на основе разработки инструмента с двухкаскадным виброгасителем: Дис. канд. техн. Наук / В.В. Глебов. – Н.Новгород, 2000.

2. Глебов, В.В., Игнатьев Д.А. Уточненная математическая модель для расчета конструкции шлифовального инструмента, оснащенного двухкаскадным виброгасителем / В.В. Глебов, Д.А. Игнатьев // Современные технологии в машиностроении. Сб. материалов Всероссийск. науч. практ. конф ч.1. – Пенза: Приволжск. дом знаний. – 2002. – С. 168-170.

3. Анализ и совершенствование шлифовальных кругов с виброгасителем для обработки хрупких материалов / В.В. Глебов, В.М. Сорокин, В.П. Пучков, Д.А. Игнатьев // Наука о резании в современных условиях. Тр. международ. юб. науч.–техн. конф. Ч. 2. – Тула: ТулГУ. – 2005. – С. 63-66.

***Китов Д.И.**, магистрант*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научный руководитель: доцент **Рябикина Т.В.***

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕСУРСА РАБОТЫ В ИЗДЕЛИЯХ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Большинство применяемых электронных приборов и устройств оснащены печатными платами. При эксплуатации, наиболее часто, причиной их поломки является повышенная влажность и запыленность внешней среды. Поэтому исследовалась возможность защиты плат с помощью разработки технологии нанесения гальванопокрытий.

Понятие "печатная плата" (ПП) расшифровывается самим названием - плоское основание, которое может быть жестким и гибким.

Использование печатных плат явилось основой высокопроизводительного, экономичного, поддающегося полной автоматизации, массового производства электронной аппаратуры.

Плоское основание печатных плат позволяет:

• использовать процессы полиграфии для формирования токопроводящего рисунка в массовом производстве;

• использовать координатные столы для автоматической установки электронных компонентом;

• использовать высокопроизводительные методы групповой пайки;

• использовать печатную плату в качестве конструкционного основания электронных узлов и блоков.

Развитие технологии производства ПП идет по следующим направлениям:

• удешевление ПП за счет:

- максимальной автоматизации процессов проектирования, подготовки производства и производственных процессов;

- снижение объемов брака;

- удешевление расходных материалов;

- уменьшение затрат на решение экологических проблем;

• дальнейшее увеличение прецизионности и плотности межсоединений

ПП для увеличения плотности компоновки высокоинтегрированной элементной базы:

- использование фотолитографических материалов (фоторезистов, паяльных масок) в качестве элементов электроизоляционной конструкции;

- технология послойного наращивания;

- многоуровневые межсоединения в многослойных структурах;

- использование преимуществ лазерной технологии (лазерного сверления, фрезерования, контроля и т.п.);

- использование нагревостойких материалов (полиамидов, карбамидов и др.), обеспечивающих термомеханическую устойчивость печатного монтажа;

- совмещение в одной конструкции электрических и теплоотводящих элементов.

В зависимости от назначения и от возможностей производства печатные платы выполняются односторонними, двусторонними или многослойными, на жестком или гибком основании.

Двусторонняя печатная плата имеет одно основание, на обеих торонах которого выполнены проводящие рисунки, и все требуемые электрические соединения двух сторон, соединяются преимущественно сквозными металлизированными отверстиями.

Краткая схема нанесения гальванического покрытия при изготовлении печатных плат:

• химическая металлизация

• создание защитного рельефа (нанесение фоторезиста, проявление рисунка ПП)

• гальваническое меднение

• осаждение гальванического сплава олово-свинец

• удаление защитного рельефа

• стравливание меди с пробельных мест платы

• оплавление сплава олово-свинец

При изготовлении ПП гальваническое наращивание меди осуществляется после химического осаждения медного слоя [1]. Гальваническое меднение является процессом, при котором формируется токоведущий слой печатной платы, определяющий ее эксплутационные свойства, такие, как устойчивость к термоудару, циклическому изменению температур, перепайкам, ремонтопригодности. Толщина покрытия меди варьируется в пределах 20-30 мкм, в исключительных случаях до 70 мкм. Для осуществления процесса электролитического меднения в отечественной промышленности в настоящее время используются кислые электролиты: борфтористые и сернокислые. Цианистые ванны дают наилучшие результаты, но нежелательны ввиду их высокой токсичности. Важнейшими критериями для использования той или иной ванны являются рассеивающая способность (особенно при металлизации отверстий), рабочая скорость осаждения, стойкость диэлектрика к электролиту, стойкость к электролиту соединительного слоя между диэлектриком медной фольгой, а также экономические соображения.

Гальваническое меднение является наиболее ответственной операцией, т.к. при этом получают покрытия в монтажных и переходных отверстиях и на проводниковых дорожках [2]. К слою электролитической меди предъявляются высокие требования:

• равномерность распределения по толщине;

• эластичность, исключающая появление трещин и других дефектов при термоударах;

• электропроводность.

При использовании электролитов с высокой рассеивающей способностью соотношение толщины меди на поверхности и а отверстиях приближается к 1:1.

Наиболее объективным методом определения толщины меди в отверстиях является контроль по металлографическим шлифам, который позволяет оценить:

• толщину металлизации;

• дефекты базового материала (пустоты, вспучивание, расслоение);

• дефекты адгезии столба металлизации к стенкам отверстия.

Металлографический анализ проводится в поперечном сечении образцов на шлифах. Микроструктура покрытия выявляется методом химического травления. Исследования проводятся с целью измерения толщин гальванической меди, как на поверхности, так и в отверстиях печатных плат.

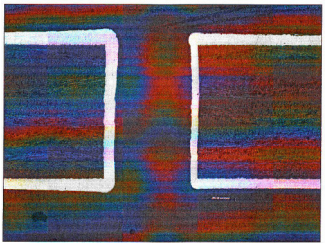


Рис. 1. Общий вид образца печатной платы ×50

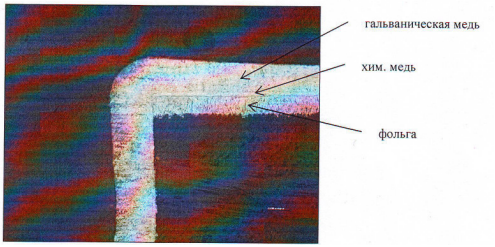


Рис. 2. Микроструктура образца печатной платы ×200

Крепление некоторых элементов связано с необходимостью их установки непосредственно на ПП, что требует создания изолирующей прослойки между металлическими элементами на ПП и корпусом элемента.

При групповой пайке печатных узлов и блоков между печатными проводниками образуются перемычки припоя, что может приводить к короткому замыканию и выходу из строя элементов.

Эффективным средством повышения надежности печатных узлов и блоков, снижения трудоемкости производства является селективная защита, наносимая на ПП до монтажа элементов [3]. Она представляет собой пленку

нагревостойкой эмали или термостойкого сухого пленочного фоторезиста.

Паяльные маски накрывают поверхность печатных плат так, чтобы открытыми оставались только печатные элементы для пайки или микросварки. Это необходимо не только для экономии припоя при групповых методах пайки, но и для уменьшения массы плат, устранения термомеханических напряжений на печатных проводниках. Одновременно паяльные маски выполняют активную роль электроизоляционного и влагозащитного покрытия. Их специально выполняют гидрофобными и в меру влагостойкими.

Существует две разновидности материалов для паяльных масок: жидкие и пленочные.

Для сравнения приводятся таблицы замеров сопротивления изоляции ПП после оплавления сплава олово-свинец и после нанесения защитной паяльной маски, таблица 1.

Таблица 1

Результаты измерений сопротивления изоляции ($R_{из}$, МОм) в нормальных и влажных условиях после оплавления сплава олово-свинец

№ ПП	Условия проверки	Величина $R_{из}$, МОм					
		Требования по ТУ	Фактические данные				
			Номера цепей				
			1	2	3	4	5
№ 1	норм. условия	>10000	70000	23000	30000	45000	20000
	повышенная влажность	>700	9000	4000	7000	10000	4000
№ 2	норм. условия	>10000	60000	28000	30000	45000	25000
	повышенная влажность	>700	7000	4000	6000	8000	5000

Таблица 2

Результаты измерений сопротивления изоляции ($R_{из}$, МОм) в нормальных и влажных условиях после нанесения защитной маски

№ ПП	Условия проверки	Величина $R_{из}$, МОм					
		Требования по ТУ	Фактические данные				
			Номера цепей				
			1	2	3	4	5
№ 1	норм. условия	>10000	100000	100000	100000	100000	100000
	повышенная влажность	>700	100000	25000	90000	100000	100000
№ 2	норм. условия	>10000	100000	100000	100000	100000	100000
	повышенная влажность	>700	100000	100000	100000	50000	100000

В нормальных климатических условиях $R_{из}$ между двумя не связанными элементами проводящего рисунка ПП при минимальном расстоянии

между ними 0,2 мм, при совместной протяженности проводников не более 300 мм должно быть не менее 10000 МОм.

Контроль качества отмывки от загрязнений, вносимых в процессе изготовления, проводится методом измерения $R_{из}$ между электрически не связанными элементами проводящего рисунка после выдержки РПП в камере влаги при температуре 15-35ºС и повышенной влажности 95%. Значение $R_{из}$ должно быть не менее 700 МОм, таблица 2.

ПП соответствуют требованиям технических условий: $R_{из}$ (МОм) должно быть не менее 10000 в нормальных условиях и не менее 700 при повышенной влажности.

Видно, что применение защитной паяльной маски при изготовлении ПП в несколько раз повышает ее электроизоляционные свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уразов В. Влагозащитные полимерные покрытия: функции // Технология в электронной промышленности. 2005.№4.С.52-54.

2. Терешкин В., Фантгоф Ж., Григорьева Л. Гальваническое меднение при производстве печатных плат // Технология в электронной промышленности. 2005.№2.С.20-22.

3. Капица М. Активация поверхности диэлектрика // Технология в электронной промышленности. 2005.№5.С.22-25.

***Лагутин Д.В.**, магистрант*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: доц. ***Рябикина Т.В.***

ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ НА МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКАХ И ОБРАБАТЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ

В настоящее время российское машиностроительное и приборостроительное производство имеет ряд проблем. Одной из них является отсутствие методики нормирования операций на современных станках с ЧПУ. В условиях низкой конкурентоспособности отечественных производителей предприятия вынуждены использовать станки с ЧПУ и обрабатывающие центры иностранных производителей. Существующая методика нормирования, разработанная несколько десятков лет назад, не позволяет оптимизировать рабочий процесс. Отсутствуют современные стандарты и руководства по расчёту норм времени.

На большинстве предприятий расчеты производятся аналитически-экспериментальным методом [1]. Данный метод позволяет довольно точно определить продолжительность каждого элемента операции. Однако он неудобен при изготовлении трудоемких деталей сложной конфигурации. В

связи с этим существует необходимость свести процесс расчетов к аналитически-расчетному методу, что пока невозможно по причине отсутствия справочной литературы, которую и планируется создать в ближайшее время. Ее основой будут данные, полученные в результате исследования работы современного предприятия, оснащенного передовыми станками с ЧПУ и обрабатывающими центрами. В настоящее время проводится работа по сбору информации путем проведения фотографии рабочего времени. Так как продукция предприятия условно делится на несколько групп в зависимости от сложности конструкции и трудоемкости, приходится самостоятельно разрабатывать систему показателей по которым ведется исследование. На основе хронометражных наблюдений, для каждой группы определяются составные элементы норм времени. Все данные обрабатываются и заносятся в таблицы.

Экспериментально установлено, что при изготовлении деталей сложной конфигурации имеются неточности в нормировании труда, которые при обработке больших партий деталей значительно увеличивают показатели трудоемкости. Создание методики нормирования операций для многоцелевых станков и обрабатывающих центров поможет упростить работу планово-экономического отдела, увеличить производительность труда и снизить себестоимость получаемой продукции, которая напрямую зависит от времени обработки. В некоторых случаях это может привести к сокращению количества работников в цехе или увеличения числа станков, обслуживаемых одним оператором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сотникова К.Ф. Руководство по нормированию труда в авиационной промышленности. Вып.1. Основы нормирования труда.Ч.1. Нормирование труда основных рабочих. М. 1981.

***Волкова И.Г.**, **Шаматова Е.В.**, магистранты*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научные руководители: к.т.н., доцент **Глебов В.В.**,*
*к.т.н., доцент **Игнатьев Д.А.**, ассистент **М.Е. Егоров***

УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ИНСТРУМЕНТА ПРИ ШЛИФОВАНИИ ХРУПКИХ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

При изготовлении современной техники сохраняется общая тенденция к постоянному повышению технических требований, предъявляемых к исполнительным поверхностям машин и приборов, что требует совершенствования технологических процессов, одновременно обеспечивающих, как

высокое качество, так и высокую производительность обработки. Наиболее типовыми деталями, применяемыми в конструкциях указанных устройств, являются призмы, шайбы, плитки и т.д. с протяженными плоскими рабочими поверхностями высокой точности и повышенными требованиями к качеству поверхностного слоя. Их изготавливают из оптических стекол и ситаллов различных марок, керамики, относящихся к группе хрупких неметаллических материалов, обладающие благоприятным сочетанием эксплуатационных свойств. Хрупкие неметаллические материалы (стекла) находят широкое применение вследствие благоприятного сочетания их оптических, механических и эксплуатационных свойств [1].

Высокая твердость стекла обуславливает при изготовлении деталей из него использование методов абразивной обработки, а в частности торцовое шлифование плоских поверхностей.

Сопутствующие шлифованию, вибрации, приводят к образованию дефектного поверхностного слоя, имеющего трещины и сколы [3]. Эти особенности процесса шлифования стекла затрудняют достижение требуемого качества изделий при высокой производительности и требуют применения дорогостоящего специального инструментального и технологического оснащения.

Для снижения интенсивности колебаний шлифовальный круг оснащают виброгасителями различных типов. При этом тип виброгасителя определяет эксплуатационные свойства шлифовального круга, его ресурс, а также качество и производительность процесса шлифования.

Практика показывает, что при использовании однокаскадного виброгасителя (имеющего один упругий элемент) в механической системе шлифовального круга возникает резонанс. Это приводит к снижению качества обработанной поверхности [4]. Во избежание таких последствий приходится снижать скорость резания на этапе чистовой обработки, что негативно влияет на производительность шлифования.

Применение шлифовального круга оснащенного двухкаскадным виброгасителем [5], позволяет благодаря выбору необходимого соотношения жесткостей упругих элементов осуществлять шлифование на высоких скоростях вне зоны резонанса. Однако это приводит к снижению производительности черновой обработки, так как процесс трещинообразования находится в корреляции с интенсивностью вибрационных процессов, возникающих в зоне резания.

Наиболее оптимальным является применение шлифовального круга, работающего на различных этапах обработки по схеме однокаскадного виброгасителя (при черновом шлифовании), а также по схеме шлифовального круга, оснащенного двухкаскадным виброгасителем (при чистовом шлифовании) [6].

Упрощенные схемы для расчета механических систем рассматриваемых шлифовального круга приведены на рис. 1. Считаем, что на шлифовальный круг действует вызывающая колебания сила с амплитудой F_c; жесткость упругого элемента *4* однокаскадного виброгасителя равна *c*; жесткости и коэффициенты сопротивления упругих элементов *5* и *7* первого и второго каскадов двухкаскадного виброгасителя — соответственно c_1, h_1 и c_2, h_2. Вращающаяся часть *3* станка (в данном случае шпиндель) с закрепленным на ней корпусом шлифовального круга имеет массу очень большую по сравнением с массой виброгасящей системы и в расчетах она не учитывается, а промежуточные элементы *6* и *8* двухкаскадного виброгасителя, установленный между упругими элементами первого и второго каскадов, — массу *M,* шлифовальные сегменты 2 имеют обобщенную массу *m*.

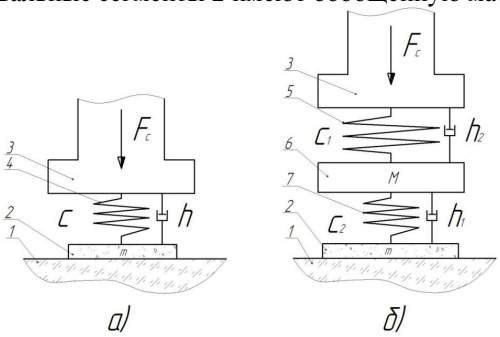


Рис. 1. Расчетные схемы механических систем шлифовального круга с одно- (а) и двухкаскадным (б) виброгасителем: 1 – обрабатываемая заготовка; 2 – абразивный сегмент шлифовального круга; 3 – шпиндель станка с закрепленным на нем корпусом шлифовального круга; 4, 5 и 7 – упругие элементы виброгасителей; 6, 8 – промежуточный элемент двухкаскадного виброгасителя

Для шлифовального круга с однокаскадным виброгасителем расчетная схема сведена к механической системе с одной степенью свободы. При этом зависимость амплитуды *A* колебаний рабочей части шлифовального круга от круговой частоты имеет вид [7]

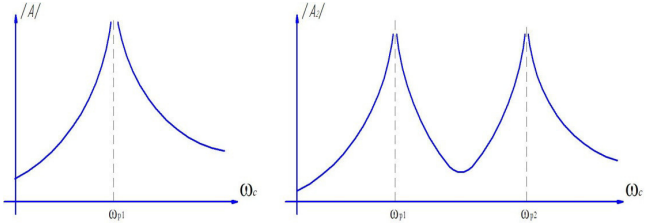
$$A = \frac{F_c}{\left(c - m\omega^2\right)^2 + h^2\omega^2} \qquad (1)$$

Анализ выражения (1) показывает, что конструктивно влиять на рассматриваемый колебательный процесс можно только изменением жесткости и сопротивления упругого элемента виброгасителя.

Механическая система шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем (см. рис. 1, б) имеет две степени свободы. При этом зависимости, характеризующие интенсивность колебательного процесса шлифовальных сегментов, имеют вид [7]

$$A = F_c \sqrt{\frac{c_1^2 + h_1^2 \omega^2}{\left(c_1 + c_2 - m\omega^2\right)^2 + (h_1 + h_2)^2 \omega^2}} \qquad (2)$$

Из зависимости амплитуды колебаний рабочей части шлифовального круга от частоты (2) следует, что на параметры колебательного процесса в данном случае можно влиять изменением трех параметров виброгасителя, а именно жесткостей c_1 и c_2 и массы m.



а) б)

Рис. 2. Зависимость величины /A/ от круговой частоты ω_c шлифовального круга с одно- (а) и двухкаскадным (б) виброгасителем

При этом увеличение жесткости c_2 приведет к росту значений обеих резонансных частот (обусловленных наличием двух упругих элементов), увеличение массы m — к уменьшению резонансных частот, а увеличение соотношения жесткостей $a = c_1/c_2$) — к увеличению частот.

Практический интерес представляет разность $\Delta\omega_p$ резонансных частот, определяющая ширину интервала безрезонансного состояния механической системы шлифовального круга [1]:

$$\Delta\omega^2{}_P = c_2 \sqrt{\frac{1}{m^2}(1+a)^2 + \frac{1}{M^2} + \frac{2(1-a)}{Mm}} \qquad (3)$$

Анализ выражения (3) показывает, что величина $\Delta\omega_p$ прямо пропорциональна жесткости c_2 и соотношению a и обратно пропорциональна массе m, коэффициенты сопротивления не влияют на эту величину.

Путем подбора значений c_2 и m возможно обеспечить работу шлифовального круга вне зоны резонанса во всем диапазоне значений ω и c_1. Это позволяет осуществлять поиск оптимальных конструктивных параметров двухкаскадного виброгасителя (при A_2 -> min).

Использование в составе шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем упругого элемента с изменяемой упругой характеристикой [6] дает возможность управления колебательным поведением механической системы шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем, являясь главным достоинством такого инструмента.

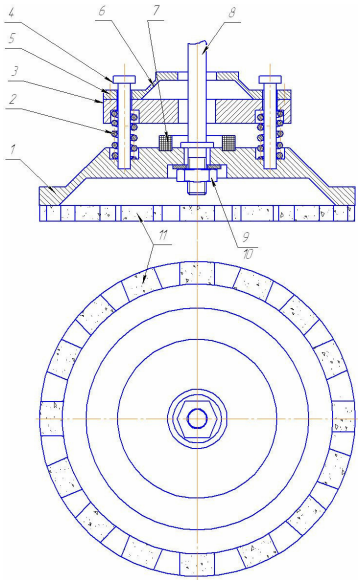


Рис. 3. Вариант конструкции шлифовального круга

Шифовальный круг (рис. 3) состоит из: металлического тарельчатого корпуса 1 с присоединенным, через винтовые цилиндрические пружины 2, массивным ферромагнитным кольцом 3, которое свободно перемещается по направляющим 4 в вертикальном направлении. Наверх ферромагнитного кольца 3, с помощью винтового соединения 5, присоединена тарельчатая пружина 6. Шлифовальный круг через монтажное отверстие в тарельчатой пружине 6 закрепляется на шпинделе станка 8 с помощью резьбового крепежного соединения 9 и 10, а шлифовальные сегменты 11 припаяны к тарельчатому корпусу 1 с закрепленным силовым электромагнитным элементом 7.

Предложенные конструкции шлифовального круга позволяют в процессе работы свободно перемещаться ферромагнитному кольцу и электромагнитному силовому элементу в вертикальном направлении, эффективно гася поперечные колебания корпуса с закрепленными шлифовальными сегментами. Так же конструкции шлифовального круга позволяют исключить влияние первого упругого элемента на колебательное поведение шлифовального круга путем прижима электромагнитного силового элемента к ферромагнитному кольцу. Также такие конструкции позволяют варьировать каскадность виброгасителя шлифовального круга за счет прижима электромагнита к буртику кольца. Это позволяет более эффективно гасить возникающие колебания в заданном диапазоне и при смене технологических ус-

ловий изменять число каскадов виброгасителя.

Указанные возможности предложенных вариантов конструкций шлифовального круга позволяют повысить качество обработки, а также использовать его на стадиях черновой и чистовой обработки. Заявленные варианты конструкции шлифовального круга предназначены для обработки плоских поверхностей. Удаление припуска с обрабатываемой поверхности осуществляется в результате контакта шлифовальных сегментов с обрабатываемой поверхностью при вращении и при продольной или круговой подаче заготовки в направлении перпендикулярном оси вращения шлифовального круга при приложении к нему постоянной или плавно изменяющейся статической нагрузки в направлении оси вращения.

Шлифовальный круг особенно эффективно может использоваться при проведении предварительного и окончательного шлифования хрупких материалов различной номенклатуры в технологических условиях, при которых обеспечивается постоянный контакт всей рабочей поверхности круга с поверхностью обрабатываемой заготовки.

Таким образом, теоретические анализ и практические исследования показывают высокую эффективность применения шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем, в состав которого входит упругий элемент с изменяемой упругой характеристикой, с целью повышения производительности торцового шлифования хрупких неметаллических материалов, при одновременном обеспечении требуемого высокого качества обрабатываемых поверхностей деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глебов, В.В. Современные инструменты для шлифования хрупких неметаллических материалов / В.В. Глебов, В.П. Пучков, Д.А. Игнатьев, В.В. Таланов // Прогрессивные технологии в машино- и приборо-стр. Сб. стат. Всероссийск. науч. техн. конф. -Н. Новгород-Арзамас: НГТУ-Аф НГТУ.-2005 –С. 18-22.

2. Марков, А.И. Ультрозвуковая обработка материалов / А.И. Марков, А.М. Дальский // Библиотека технолога.– М.: Машиностроение, 1980. – 237 с.

3. Глебов, В.В. Шлифовальный инструмент с виброгасителем для обработки и ремонта плоских поверхностей на деталях из хрупких неметаллических материалов/ В.В. Глебов, В.М. Сорокин, Д.А. Игнатьев // Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов оборудования, инструмента и технологической оснастки: Матер. 8 международной практической кнферен.-выставки. Часть 1.СПб.: СГПУ. - 2006 – С. 356-362.

4. Глебов, В.В. Анализ и совершенствование шлифовальных кругов с виброгасителем для обработки хрупких материалов / В.В. Глебов, В.М. Сорокин, В.П. Пучков, Д.А. Игнатьев //Известия ТулГУ. Сер. Инструментальные и метрологические системы. Вып. 1. Тр. международ. юб. науч.-техн. конф. «Наука о резании в современных условиях», посвященной 90-летию со дня рождения В.Ф. Боброва, 9-11 февраля 2005г. Часть. 2. –Тула: Изд-во ТулГУ.- 2005 –С. 63-66.

5. Глебов, В.В. Патент Российской Федерации на полезную модель № 53961/ МПК B24B 55/03 B24B 57/00 Шлифовальный круг/ В.В. Глебов, В.М. Сорокин, В.П. Пучков, Д.А. Игнатьев / RU/ 2005113399/22 заявл. 03.05.2005 опубл. 10.06.2006. Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели». № 16.

6. Глебов, В.В. Патент Российской Федерации на полезную модель № 60017/ МПК

B24B 55/03 B24B 57/00 Шлифовальный круг/ В.В. Глебов, В.М. Сорокин, В.П. Пучков, Д.А. Игнатьев / RU/ 2006130270/22 заявл. 10.08.2006. опубл. 10.01.2007. Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели». № 1.

7. Вибрации в технике: Справочник. Т.4 /Под ред. Э.Э. Лавендела.-М.: Машиностроение, 1981.- 509 с.

***Михайлин Г.И.**, студент*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научный руководитель: ст. преподаватель **Старостина О.Н.***

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ БРАКА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДЕТАЛИ «КОРПУС»

Проблема повышения качества продукции актуальна для любого предприятия, особенно на современном этапе, когда в повышении эффективности производства все большее значение играет фактор “качество продукции”, обеспечивающий ее конкурентоспособность.

Улучшение качества готовой продукции, в свою очередь, требует повышения качества сырья, материалов, комплектующих изделий, внедрения новых прогрессивных технологий и методов организации производства и труда. Поэтому задача повышения качества продукции приобретает комплексный характер и охватывает все отрасли промышленности.

Эффект от повышения качества продукции выражается в разнообразных формах – прямая экономия материалов и энергии, получение большего количества продукции на единицу затрат труда, снижение себестоимости и рост прибыли, ускорение оборачиваемости оборотных средств, ускорение экономического и социального развития предприятия.

В процессе изготовления часть продукции производится с отступлениями в технической документации параметров. Такая продукция считается дефектной или бракованной. Наличие дефектной продукции ведет к увеличению производительных потерь производства. Это оказывает отрицательное влияние на все основные технико - экономические показатели работы предприятия, снижая производительность труда, прибыль и рентабельность, повышая себестоимость продукции.

Иногда при производстве сложных видов продукции, а также при неуправляемых отдельных процессов ее создания наличие брака неизбежно. В таких случаях брак планируется. Для предупреждения брака необходимо изучение причин его возникновения и строгий учет.

На одном из предприятий нашего города идет внедрение в производство новой продукции, а именно Водяного насоса для автомобилей ГАЗель.

Основной составляющей изделия является корпус (рис.1).

Материал заготовки АК9ч ГОСТ 1583 - 93, способ получения - литье в кокиль. Деталь имеет сложную конфигурацию и на изготовление литейной формы потрачено много времени и средств. Одна из половин кокиля, представлена на рисунке 2.

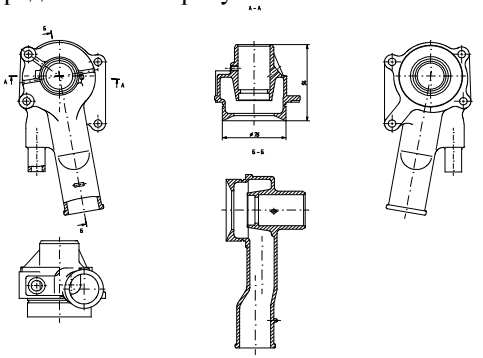


Рис. 1. Эскиз детали «Корпус»

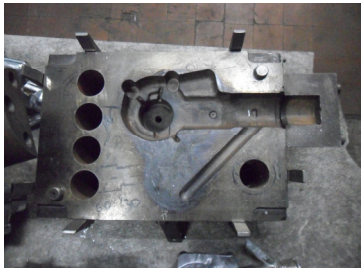


Рис. 2. Нижняя плита кокиля

Данное производство является опытным и процент брак на некоторых операциях может достигать 80%.

Одним из базовых принципов управления качеством состоит в принятии решений на основе факторов. Наиболее полно это решается методом моделирования процессов инструментами математической статистики. В данном случае была собрана информация о браке и сведена в таблицу 1.

Таблица 1

Технологические операции	Кол-во деталей, шт.	Брак, шт.	Брак, %	Время
1. Заготовительная	4	3	75	Сентябрь
2.Слесарная	3	0	0	
2. Сварочная	1	0	0	
3. Токарная	1	0	0	
4. Сверлильная	1	0	0	
1.Заготовительная	20	10	50	Октябрь
2.Слесарная	10	0	0	
2. Сварочная	10	0	0	
3. Токарная	10	4	40	
4. Сверлильная	6	0	0	
1. Заготовительная	20	10	50	Ноябрь
2.Слесарная	10	0	0	
2. Сварочная	10	0	0	
3. Токарная	10	5	50	
4. Сверлильная	5	0	0	

Как видно из таблицы, основной брак получается на заготовительной операции и при токарной обработке.

После анализа выяснилось, что на заготовительном этапе возникают трещины и непроливы наружных поверхностей, которые впоследствии подвергают сварке. Брак при механической обработке возникает так же из-за раковин и непроливов в заготовке.

На рисунке 3, представлены заготовки после заготовительной операции.

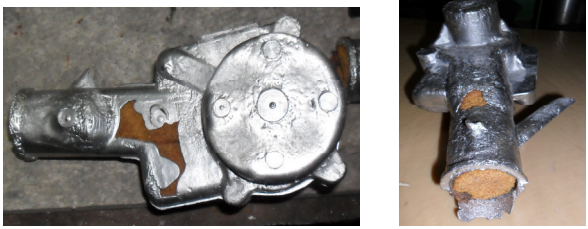


Рис. 3. Заготовка

Для получения внутренних поверхностей при литье в кокиль используют песчаные стержни (Рис.4).

Рис. 4. Песчаные стержни

Литье в кокиль позволяет получать отливки из алюминиевых сплавов 4—6-го классов точности с шероховатостью поверхности Rz = 50-20 и минимальной толщиной стенок 3—4 мм. При литье в кокиль наряду с дефектами, обусловленными высокими скоростями движения расплава в полости литейной формы и несоблюдением требований направленного затвердевания (газовая пористость, оксидные плены, усадочная рыхлота), основными видами брака в отливках являются недоливы и трещины. Появление трещин вызывается затрудненной усадкой. Особенно часто трещины возникают в отливках из сплавов с широким интервалом кристаллизации, имеющих большую линейную усадку. Предотвращение образования указанных дефектов достигается различными технологическими приемами [1].

Для того чтобы предотвратить образование дефектов необходимо обеспечить плавное, спокойное поступление металла в полость литейной формы, надежное отделение шлака и оксидных плен, для этого в литейной форме применяют расширяющиеся литниковые системы с нижним, щелевым и многоярусным подводом металла к тонким сечениям отливок.

Так же необходимо тщательно прогревать кокиль до температуры 120 ^{0}С, обрабатывать формирующие поверхности антипригарной смесью. В случае подвода металла к толстым сечениям должна быть предусмотрена подпитка места подвода установкой питающей бобышки (прибыли). Все элементы литниковых систем располагают по разъему кокиля.

Рис. 5. Заготовка с литниковой системой

Необходимость разработки мероприятий по уменьшению влияния различных причин, перечисленных выше, очевидна. В связи с этим предлагается использовать ряд рекомендаций по предотвращению появления дефектов при литье.

На заготовительной операции наибольший процент брака –трещины, раковины,непролив. Меры предупреждения могут быть следующими:

- контроль темепратуры нагрева кокиля до рабочей температуры;
- применение расширяющихся литниковых систем с нижним, щелевым и многоярусным подводом металла к тонким сечениям отливок;
- необходимо предусмотреть подпитку места подвода установкой прибыли.

Так же предлагается ввести в контрольную операцию - рентгеновскую томографию. Она применяется для контроля изделий сложной формы, имеющих элементы, плотность которых практически одинакова.

Сущность рентгеновской томографии заключается в послойном просвечивании отливки узким параллельным пучком рентгеновского излучения во всех возможных направлениях. Вследствие этого с контролируемого изделия снимается несколько серий послойных теневых проекций. В результате анализа и обработки всей совокупности теневых проекций отливки с помощью средств электронной вычислительной техники создается видимое изображение отдельных сечений изделий (томограмм). Эти изображения фиксируются на различных носителях (магнитный диск, лента, бумага) и воспроизводятся на телевизионном экране в виде квадратной матрицы. На изображении выделяются участки с различной плотностью. Следовательно, чувствительность томографов к изменению плотности отдельных составляющих внутреннего строения контролируемого изделия дости-

гается 0,05%. При дальнейшей обработке томограмм создается пространственное распределение линейного коэффициента ослабления рентгеновского излучения по всему объему контролируемой отливки. Вся обработка теневых проекций должна осуществляться в режиме реального времени контроля (просвечивание), что можно осуществить только при использовании вычислительной техники. Именно поэтому современная рентгеновская томография называется рентгеновской вычислительной тоиографией (РВТ).

Результаты контроля представляются в количественной форме, что обеспечивает объективности контроля, повышает его эффективность и создает возможности для построения систем управления качеством продукции.

Перечисленные возможности рентгеновской томографии позволяют надежно выявить высокодисперсные дефекты отливок, а также различные структурные составляющие с разностью плотности до 1% в массивных отливках. При использовании РВТ минимальный размер обнаруживаемых дефектов типа несплошности состовляет 0,01% толщины изделия.

Правильная идентификация дефектов обеспечивает установление истинных причин их возникновения, помогает правильно выбрать необходимые методы контроля для надежного выявления дефектов и разработать эффективные мероприятия по их устранению [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении. Учебник.-Старый Оскол: ТНТ 2007.-257с.

2. http://vkokil.ru/1litye.php.

***Платонов И.А.**, студент*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научный руководитель: к.т.н., доцент **Платонов А.В.***

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В ЧАСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕМОНТА ЛЕГКОСПЛАВНЫХ ДИСКОВ КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТА

Задача, решаемая в проводимых нами исследованиях, направлена на повышение качества ремонта дисков колесного транспорта.

Актуальность и востребованность проводимых экспериментов и их научное обоснование вызваны значительным увеличением объема колесного транспорта (легковых и грузовых автомобилей, мотоциклов, скутеров), оснащенного легкосплавным дисками. Диски, изготавливаемые из алюминиевых и титановых сплавов, по сравнению со стальными имеют преиму-

щества в весе что положительно сказывается на динамических показателях и ресурсе деталей трансмиссии колесного транспорта. Положительным эффектом таких дисков является и то, что существует большой их выбор по цветовой гамме и дизайну.

В свою очередь, в связи с менее плотной, по сравнению со стальными дисками, структурой и меньшими прочностными характеристиками легкосплавные диски в большей степени подвержены деформациям. В некоторых случаях они разрушаются при наездах на неровности дорожного покрытия на больших скоростях движения.

Таким образом имеется востребованность в ремонте деформированных дисков. Для этой цели на рынке гаражного оборудования представлены стенды для правки дисков российских и зарубежных производителей, которые явились востребованными на производственных участках ремонта дисков.

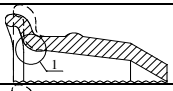
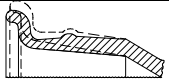
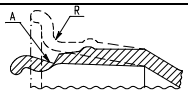
Анализ конструктивных особенностей таких стендов показал их отличие по таким признакам, как вес, наличие или отсутствие привода вращения диска в процессе ремонта, конструкции силового привода, количество рабочего инструмента.

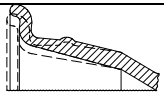
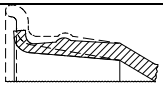
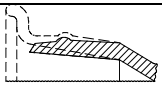
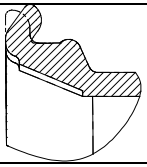
Обследование участков ремонта дисков в городах Нижний Новгород, Москве, Перьми и др. показал, что на качество ремонта влияет в основном не модель стенда, а недостаточность опыта и знаний операторов стендов в части качественного выполнения рабочих приемов ремонта дисков как следствие этого - возникновение в процессе ремонта видимых трещин в зоне деформированных участков, возможны и микротрещины, не видимые визуально. Это может послужить причиной разрушения отремантированного диска в процессе его эксплуатации.

Нами классифицированы характерные виды дефектов дисков(таб.1).

Таблица 1

Виды и характеристика дефектов дисков автомобильных колёс (на эскизах пунктирными линиями показан исходный профиль диска)

№	Вид (схематическое изображение) дефекта	Характеристика дефекта
1	2	3
1		Отгиб боковой закраины диска с деформацией радиуса (1)
2		Отгиб боковой закраины диска с одновременной деформацией посадочной полки
3		Отгиб (значительный) боковой закраины диска с одновременной деформацией посадочной полки и (в ряде случаев) с трещиной «А» в зоне радиуса «*R*»

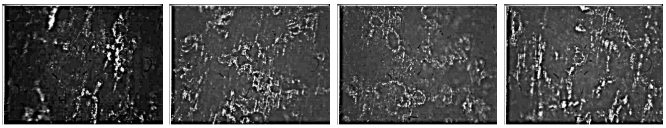
4		Отгиб боковой закраины диска вовнутрь посадочной поверхности диска с одновременной деформацией посадочной полки
5		Срез и отгиб части диаметра боковой закраины диска с одновременной деформацией посадочной полки
7		Скол части боковой закраины диска с деформацией посадочной полки
8		Отгиб боковой закраины диска на лицевой стороне диска. Полка не деформируется из-за более толстого сечения профиля диска и наличия ребер жесткости (спицы).

Это позволило разработать перечень приемов, выполняемых при ремонте конкретных видов дефектов.

Рис. 1. Некоторые примеры правка деформированных участков диска

В процессе ремонта дисков на нашем опытном стенде собственной разработки (за пять лет их отремонтировано примерно 600 штук) основным фактором, обеспечивающих качественный ремонт дисков, является нагрев ремонтируемого участка диска. О целесообразности нагрева дисков есть ссылки в некоторых инструкциях по обслуживанию ремонтного оборудования но без указаний оптимальной температуры нагрева ремонтируемого участка диска, вида нагревательного оборудования и способа контроля температуры.

Ниже приведены результаты проведенных нами исследований в части определения оптимальной температуры нагрева, выбора оборудования, обеспечивающего достижение необходимой температуры в минимальный период времени. Исследовалась микроструктура материала дисков, подвергшихся нагреванию (после его остывания), а так же механические свойства. Фотографии и результаты испытания представлены на рис. 2 и в таблицах 1 и 2.



а) б) в) г)

Рис. 2. Снимки структуры образцов, подвергшихся нагреванию до температуры 380°С (увеличение в 350 раз): а – после выдержки 15 мин.; б – 30 мин.; в – 45 мин.; г – 60 мин.

Таблица 1

Протокол исследований химического состава и механических испытаний исходного образца

Массовая доля, %						Временное сопротивление, МПа	Относительное удлинение, %
Si	*Fe*	*Cu*	*Mn*	*Mg*	*Zn*		
1,06	0,38	0,34	0,22	0,54	0,11	340	7

Таблица 2

Протокол испытаний образца, подвергшегося нагреванию до 250° С

Массовая доля, %						Временное сопротивление, МПа	Относительное удлинение, %
Si	*Fe*	*Cu*	*Mn*	*Mg*	*Zn*		
1,04	0,36	0,28	0,22	0,56	0,12	360	5

Не простой задачей явилось решение вопроса по контролю температуры. Широко распространенный контактный метод контроля в данном случае оказался неприемлем.

Наш выбор остановился на ручном лазерном пирометре, который позволял получать объективную оценку температуры бесконтактным способом. Таким способом контроля температуры мы пользуемся несколько лет. В качестве совершенствования процесса контроля в ноябре прошлого года испытан прибор, преимуществом которого является то, что контролирующий датчик температуры и дисплей, показывающий степень нагрева, монтируются независимо друг от друга на специальных шарнирных штативах. Это позволяет освободить оператора от необходимости держать прибор рукой, в процессе замера температуры.

В настоящее время указанное оборудование готовится к монтажу и испытанию на нашем стенде.

Результаты проведенных исследований используются на нашем опытном стенде, это позволило исключить нарушение целостности дисков, резко сократив время ремонта и обеспечить его качество. По результатам исследований готовятся информационные материалы по нашим разработкам для размещения в интернете. Таким образом наши рекомендации будут доступны широкому кругу заинтересованных лиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент на изобретение 2281176. «Стенд для правки дисков автомобильных колес»/ А.В. Платонов. №24130795/02, заявл. 20.10.2004, опубл. 10.08.2006, Бюл. № 22

2. Патент на полезную модель №79259 «Стенд для ремонта дисков автомобильных колес»/А.В. Платонов, И.А. Платонов, М.В. Зотов. опубл. 27.12.2008, Бюл. №36

3. Платонов А.В., Платонов И.А., Буторова Н.А., Игнатьев Д.А./ «Исследования оптимальных температур нагрева при ремонте дисков автомобильных колес»/Казанская наука: Сборник научных статей, №9, 2010, выпуск 1. Казанский издательский дом, Казань 2010, с. 108-110.

4. Платонов А.В., Буторова Н.А., Глебов В.В., Приписнов В.И., Колганов С.Н./ «Оборудование для нагрева дисков автомобильных колес в зоне ремонта»/ Будущее технической науки: тезисы докладов IX международной молодежной конференции, -Н. Новгород, НГТУ, 2010, с. 56-58

***Колганов С.Н.**, аспирант, **Аштаев Е.В.**, магистрант,*
***Платонов И.А.**, студент*
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
*Научные руководители: к.т.н., доцент **Платонов А.В.**,*
*ст. преподаватель **Лодыгин Д.П.***

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ РЕМОНТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ СТЕНДА ДЛЯ РЕМОНТА ДИСКОВ КОЛЕСНОГО ТРАНСПОРТА

Цель научно-исследовательской работы – определение характеристик прочности и жесткости детали «Стойка шпинделя», изготовленной из чугуна СЧ-20 и определение ее пригодности для использования в стенде для ремонта дисков

Для осуществления исследований использовалась среда компьютерного моделирования SolidWorks2007 Office Premium.

После построения твердотельной модели стенда было произведено задание основных параметров опыта: тип исследования – статический, тип сетки – твердотельная, что позволяет произвести более качественный и точный расчет модели (рисунок - 1).

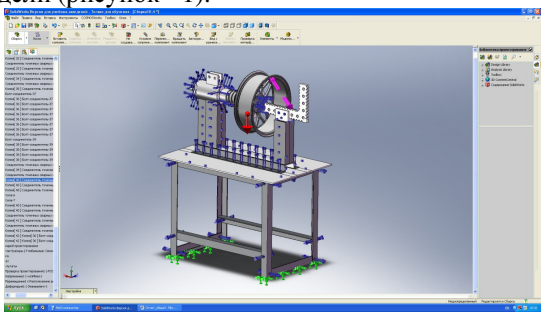


Рис. 1. Твердотельная модель стенда в SolidWorks 2007

Первоначально модель была построена с твердотельными болтами, пружинными шайбами и гайками, а крепление левой рейки к опоре и фланца к шпинделю производилось при помощи шпилечного соединения. Было принято решение провести замену твердотельных моделей болтовых и шпилечных соединений на виртуальный коннектор – болт с гайкой и жесткую связь – шпильку(рис. 2).

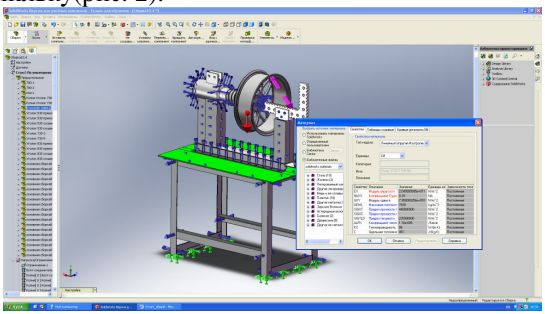


Рис. 2. Задание материала для составляющих деталей

Это позволило освободить виртуальную память компьютера и задействовать её на расчет модели вцелом. Для выполнения замены виртуальными болтами были созданы дополнительные грани в месте нахождения пружинных шайб (рисунок 3).

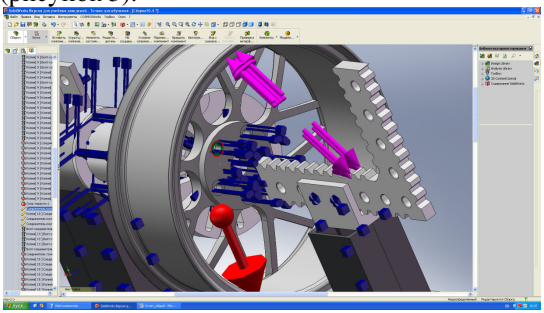


Рис. 3. Моделирование посадочной грани пружинной шайбы

После проведения всех манипуляций по замене реальных болтов виртуальными было произведено задание способа закрепления стенда в пространстве, был выбран способ закрепления – без смещения, аналог приклеивания к абсолютно твердому телу, когда ограничены все шесть степеней свободы точек сопрягаемой поверхности.

Применение данного способа позволяет после расчета модели вывести силы реакции любого виртуального болта, а так же вывести проекции сил реакции по осям XYZ (рисунок 4).

Шпилечные соединения были заданы путем указания внутренних граней соединяемого отверстия с типом соединения – нет перемещения и вращения (рисунок 5). Всего было смоделировано 62 виртуальных болтовых соединения и 4 виртуальных шпилечных соединения.

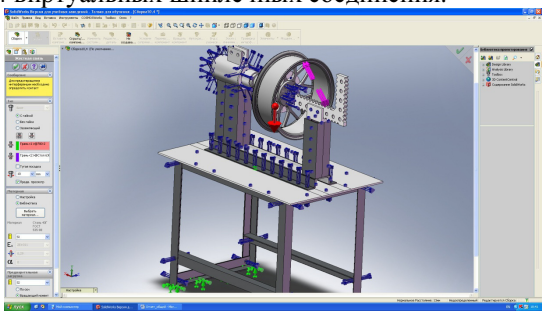


Рис. 4. Моделирование виртуальных болтов

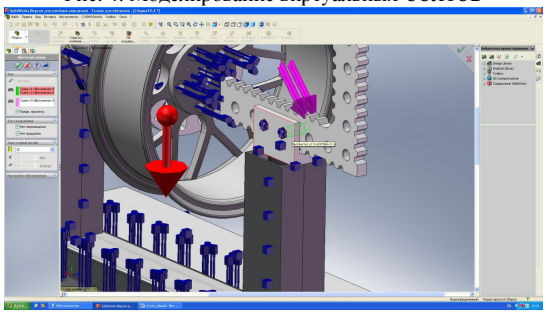


Рис. 5. – Моделирование виртуальных шпилек

Следующим этапом выполнения расчета модели является задание внешних нагрузок, действующих на стенд, а именно – силы тяжести и двух равных сил по величине, противоположных по направлению и действующих вдоль одной прямой (рисунок 6).

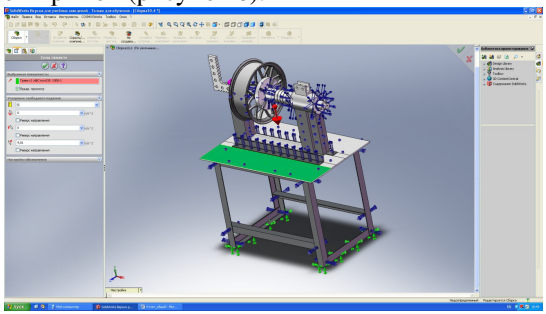


Рис. 6. Задание силы тяжести

Сила тяжести моделируется путем указания справочной плоскости, направления силы относительно данной справочной плоскости и указанием величины ускорения свободного падения.

Силы действия гидроцилиндра были заданы нормально к справочной плоскости, расположенной под углом 45^0 к столешнице. Гидроцилиндр обеспечивает усилие на штоке 1200 кг, что соответствует 11772 Н. Именно это значение и указывается для данной виртуальной пары сил (рисунок 7)

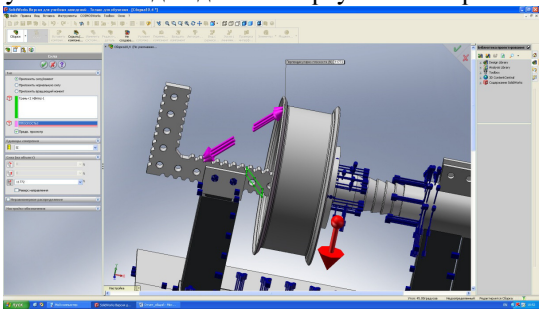


Рис. 7. Задание силы гидроцилиндра

Проведенные исследования показали, что стойка шпинделя сварной конструкции перемещается относительно первоначального положения на 1,4 мм(упругая деформация), а также у основания стойки возникают опасные напряжения величиной 30 МПа.

Далее производился расчет твердотельной модели стенда, в который входит литая стойка.

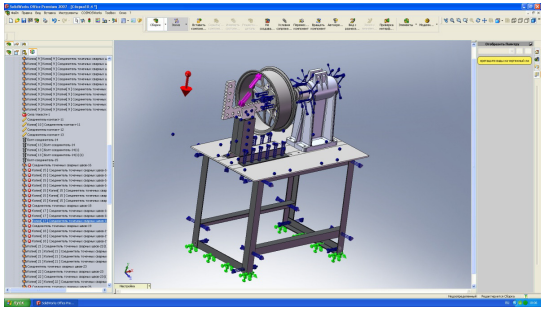


Рис. 8. Твердотельная модель стенда с литой стойкой

После задания основных параметров исследования было произведено назначение материала «Стойки шпинделя» СЧ20 ГОСТ 1412-85.

Создана сетка твердотельных элементов.Количество твердотельных тетраэдров 128000, размер элемента – 15 мм (рисунок 9).

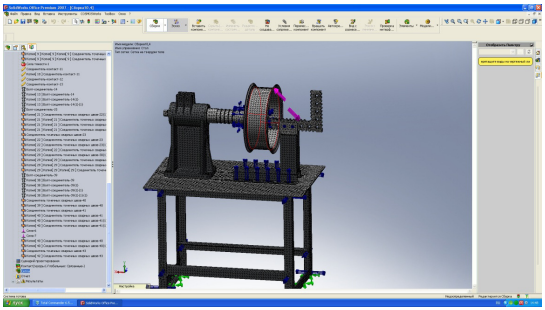


Рис. 9. Сетка конечных элементов

Для более детального изучения конструкции «Стойка шпинделя» перейдем к исследованию ее вне конструкции стенда. Для этого необходимо провести замену твердотельных моделей болтовых соединений на виртуальный коннектор – болт с гайкой и наложить на деталь ограничения (рисунок 10).

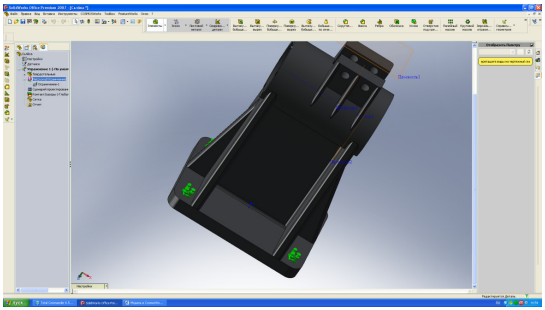


Рис. 10. Ограничение движения стойки в пространстве

На стенд действуют сила тяжести, сила действующая на выправляемый диск со стороны рабочего силового домкрата и равная ей по величине, противоположная по направлению сила.

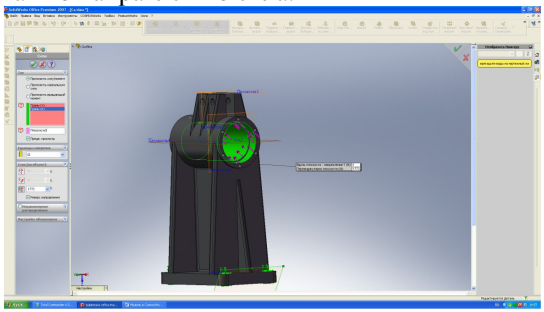


Рис. 11. Задание силы на внутренние поверхности корпуса «Стойки шпинделя»

Гидроцилиндр обеспечивает усилие на штоке 1200 кг, что соответствует 11772 Н. Силы действия гидроцилиндра расположены под углом 45^0 к столешнице. Действовать на стойку шпинделя эти силы будут по внутренней поверхности корпуса (рисунок 12).

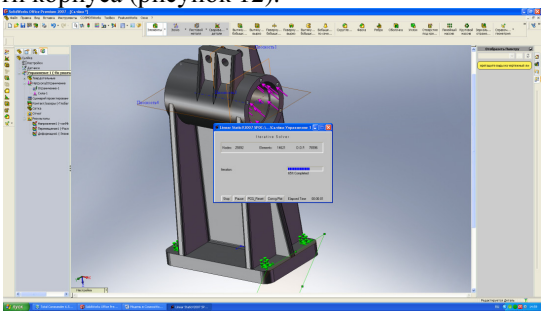


Рис. 12. Ход расчета силовых характеристик

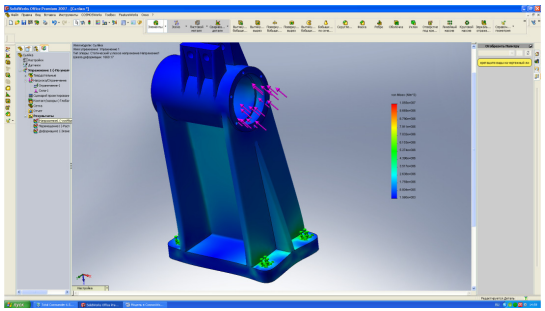


Рис. 13. Эпюра напряжения

Следующим этапом является запуск расчетного модуля CosmosWorks, с построением стандартных эпюр – эпюра напряжения, эпюра перемещения, эпюра проверки проекта. Эпюры представлены на рисунках 13,14,15.

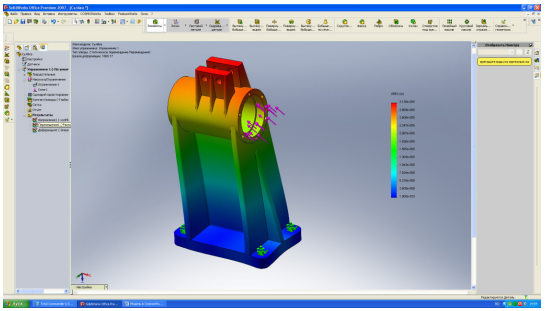


Рис. 14. Эпюра перемещения

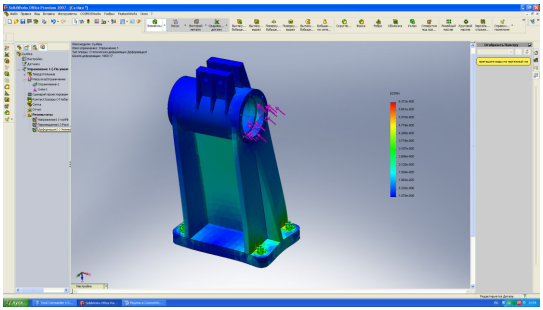


Рис. 15. Эпюра деформации

Максимальное напряжение (согласно рисунку 13) 10,6 МПа, что меньше предела текучести чугуна марки СЧ 20 ГОСТ 1412-85 при растяжении равного 60 МПа. Следовательно, чугун способен выдержать такое напряжение.

Согласно рисунку 14, максимальное перемещение 0,5 мм. Такое перемещение не очень благоприятно при заданных условиях работы, однако почти в три раза меньше, чем при сварной конструкции стойки шпинделя. Таким образом, совершенствование конструкции стойки шпинделя стенда для правки автомобильных колес можно считать оправданным.

Согласно рисунку 15, «Стойка шпинделя» подвергается не большим упругим деформациям ребер жесткости и крепежных отверстий. При этом они могут сохранять свои функции. Деформации в области корпуса шпинделя столь незначительна, что не помешает работе шпинделя и другим элементам стенда.

В результате построения эпюр напряжения и перемещения выяснилось, что при приложении сил, необходимых для исправления дефектов диска колеса, «Стойка шпинделя» меньше деформируется, чем сборочная единица «Стойка», а также имеет необходимый для работы в таких условиях запас прочности и жесткости.

После исследования прочностных характеристик стенда для правки автомобильных колес СПД-030-000 со сварной и литой конструкциями стойки шпинделя можно сделать вывод, что деталь «Стойка шпинделя» более надежна в использовании, чем узел «Стойка», выполненный при помощи сварки.

В настоящее время проводится работа по сборке опытного стенда с литой «стойкой шпинделя».

ЛИТЕРАТУРА

1. Алямовский, А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А.Алямовский, А.В.Собачкин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005 – 780 с.

Митин Д.И.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: доцент ***Игнатьев Д.А.***

РАЗРАБОТКА ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ С ЖИДКОСТНЫМ ДЕМПФЕРОМ

В настоящее время повышаются требования к качеству исполнительных поверхностей деталей современного машинно- и приборостроения. Так же наблюдается динамика роста сложности и соответственно цен на обрабатывающее оборудование (средняя цена современного токарного станка составляет порядка двух с половиной миллионов рублей). Однако на большинстве российских предприятий используются станки 70-80 годов выпуска со средними техническими характеристиками. Замена таких станков требует колоссальных денежных вложений. Стоит отметить, что данное оборудование может быть модернизировано за счет применения различных дополнительных устройств.

Одним из методов предлагаемых нами является использование станочных приспособлений с демпфером. Под демпфером понимается устройство для гашения (демпфирования) колебаний или предотвращения механических колебаний, возникающих в машинах и приборах при их работе (нем. *Dämpfer* — глушитель, от *dämpfen* — заглушать). Важным свойством демпфера является уменьшение добротности той колебательной системы, к которой он подключён. Принцип действия демпфера заключается в необратимом переводе полученной им энергии.

В нашем случае в качестве демпфирующего материала предлагается применять тонкий слой смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ). Схема подобного жидкостного демпфера приведена на рисунке 1.

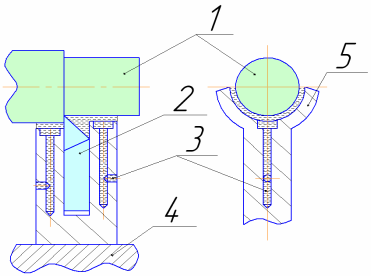


Рис. 1. 1-вал, 2-резец, 3-СОЖ, 4-корпус, 5-накладка.

Данную конструкцию целесообразно применять при токарной обработки деталей типа «Вал». Возникающие при резании нагрузки восприни-

маются инструментом и приспособлением, в котором инструмент закреплен, а также деталью и приспособлением, в котором она установлена и закреплена. Возникающие нагрузки передаются приспособлениями на сборочные единицы (узлы) и механизмы станка, благодаря чему образуется замкнутая технологическая система: станок — приспособление — инструмент — деталь (СПИД).

В процессе обработки детали сила резания не остается постоянной, что является результатом действия следующих факторов: изменяется сечение срезаемой стружки, изменяются механические свойства материала детали; изнашивается и затупляется режущий инструмент; образуется нарост на передней поверхности резца и др. Изменение силы резания обусловливает соответствующие изменения деформаций системы СПИД, нагрузки на механизмы станка и условий работы электропривода, а это приводит к колебаниям заготовки и инструмента. Характер изменения таких колебаний во времени называют вибрациями. Вибрации оказывают значительное влияние на условия обработки детали и зависят от жесткости системы СПИД, т. е. от способности системы препятствовать перемещению ее элементов под действием изменяющихся нагрузок.

Колебания возникающие при резании разделяют на вынужденные, причина возникновения которых — периодически действующие возмущающие силы, и автоколебания, не зависящие от воздействия возмущающих сил.

Как правило, собственные колебания (вибрации) в процессе резания на токарном станке можно предупредить следующими способами: повышением жесткости составляющих системы СПИД; выбором рациональных режимов резания; рациональным выбором резца и правильной его заточкой; тщательным балансированием приспособления с зажатой в нем деталью.

Анализ применяемых способов борьбы с вибрациями показал, что они не обеспечивают в полной мере требуемого качества поверхностей при резании.

Таким образом применение приспособлений, оснащенных рабочей частью специальной конструкции, позволяющей использовать СОЖ (смазочно-охлаждающие жидкости) в качестве виброгасящего элемента, подбором параметров которого можно управлять колебательным поведением механической системы «приспособление – инструмент - СОЖ», в соответствии с выбранным скоростным режимом обработки является одним из наиболее перспективных методов по борьбе с данными явлениями.

Дополнительно к этому целями применения СОЖ являются:

1. Повышение технологических показателей выполнения операций обработки резанием: снижение шероховатости обработанной поверхности,

удаление из зоны резания продуктов функционирования системы резания, уменьшение наклепа обработанной поверхности, повышения точности обработки в результате уменьшения механических и температурных деформаций заготовки и инструмента, а также интенсивности размерного износа инструмента.

2. Повышение экономических показателей выполнения операций: увеличение стойкости инструмента и сокращение его расхода, повышение производительности труда путем изменения параметров режима резания, обеспечение малолюдной и безлюдной технологии путем повышения надежности инструментов обеспечения стружколомания и отвода стружки

3. Улучшение условий труда в результате уменьшения содержания механической пыли в атмосфере цеха, улучшения стружкозавивания и отвода стружки.

Из вышеизложенного следует, что целесообразное применение СОЖ поможет добиться высокой производительности, оптимизировать затраты а также повысить качество производимых деталей.

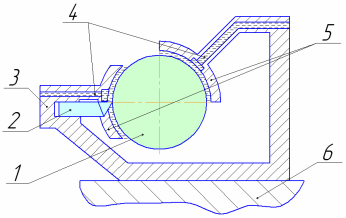


Рис. 2

Дополнительно к предложенному приспособлению, во избежание прогиба длинной заготовки при обработке её на токарном станке применяется люнет. На рисунке 2 изображена схема подвижного люнета-виброгасителя с накладками специальной формы, использующий слой СОЖ для гашения вибрации.

Предложенная конструкция виброгасителя основана на разработке Д. И. Рыжкова. Основное преимущество предложенной конструкции заключается в полном отсутствии подвижных механических частей, что в свою очередь делает приспособление более надежным. Это приспособление применяется для проходных и подрезных резцов.

В данном приспособлении резец 2 ведет обработку вала 1, зажатого между двумя накладками 5. Между валом и накладками образуется слой СОЖ 4, которая подается через каналы в накладках. Накладки и резец закреплены в корпусе 3, который в свою очередь крепиться к основанию 6.

Данное приспособление состоит из корпуса, в который помещается резец, закрепленный механически резьбовыми крепежными элементами

(винтами). По обе стороны от резца расположены металлические накладки с отверстиями для подвода СОЖ, которые обеспечивают равномерный слой жидкости между ними и обрабатываемым валом. Датчики для измерения ускорений и вибраций крепятся как к станку, так и к приспособлению. Данные с них передаются на компьютер, где и производится их дальнейшая обработка.

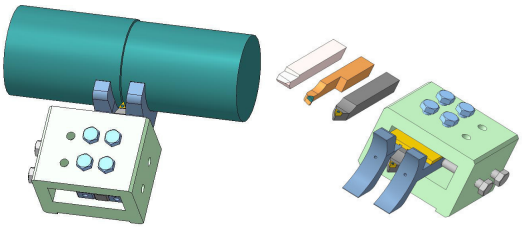


Рис. 3

Такая конструкция благодаря высокой унификации позволяет производить быструю замену составных частей, что положительно сказывается на его ремонтопригодности. Сменные накладные губки позволяют проводить переналадку приспособления под обработку валов различных диаметров. Предложенная конструкция демпфера так же позволяет использовать различные виды проходных резцов (цельные, с напаянными платинами, сборные; как отечественного, так и зарубежного производства).

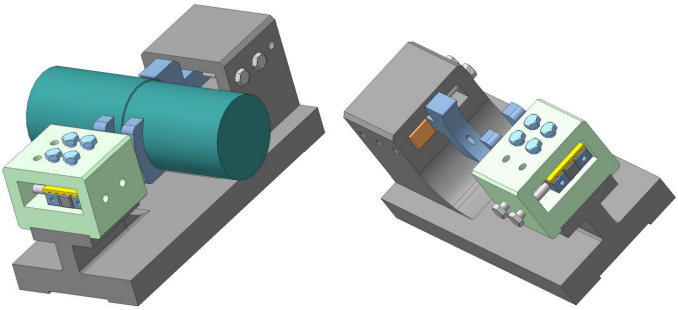


Рис. 4

Как показывает практика, вибрационная защита с помощью пассивных систем виброизоляции оказывается малоэффективной при возбуждении колебаний в области низких частот, а также при действии вибрации с широким спектром. В этих случаях применение находят управляемые системы виброизоляции, получившие название активных. В предложенной системе управление вибрационным процессом производится изменением давления

и количества подаваемой через каналы губок СОЖ.

Таким образом, применение предложенного метода борьбы с вибрациями позволяет повысить производительность обработки при проведении ремонтных работ на деталях типа «Вал», а так же снизить дефектность обработанной поверхности за счет стабилизации силы резания, снижения интенсивности вибрационных процессов и применение более прогрессивного способа подачи СОЖ в зону резания. Кроме того при проведении дальнейших исследований может возникнуть возможность получения класса шероховатости обрабатываемой поверхности несвойственной данному виду обработки.

До 70% оборудования на предприятиях машиностроения устаревшее и нуждается в замене, либо ремонте.

По предварительным подсчетам, годовой экономический эффект даже при условии мелкосерийного производства (600-1000 изделий в год) должен составить порядка 650000 руб.

Караваева Д.Н.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: к.т.н., профессор ***Пучков В.П.***

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ СТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ШТАМПОВ

Холодная штамповка является одним из наиболее прогрессивных способов получения деталей. Однако экономическая целесообразность использования данного способа в значительной мере определяется стоимостью штампов, приходящейся на единицу изделия, величина стоимости в основном обусловливается их стойкостью.

Почти во всех случаях и особенно в крупносерийном и массовом производстве повышение стойкости штампов является одной из основных проблем штамповочного производства. Высокая стойкость штампов является основным условием рентабельности работы штамповочных цехов.

Применяемые для холодной штамповки штампы часто представляют собой довольно сложный инструмент, работающий под большими периодически меняющимися нагрузками. В зависимости от характера и рода выполняемых операций штампы подразделяются: на штампы для разъединения (разделения) металла – группа резки – вырубные, пробивные, отрезные, обрезные и др.; штампы для осуществления формоизменяющих операций из листового материала – гибочные, вытяжные и формовочные; штампы для

выполнения прессовочных операций – объемной штамповки – калибровочные, чеканочные, высадочные, для объемной формовки и для холодного выдавливания.

Анализируя данные по выпуску штампов инструментальным цехом одного из предприятий города Арзамаса (табл. 1) можно сделать вывод, что наибольшее применение находят разделительные штампы (вырубки, пробивки, комбинированные). Они составляют 64% от общего количества штамповой оснастки, выпускаемой заводом, и являются наиболее трудоемкими в изготовлении по сравнению с формоизменяющими штампами (средняя трудоемкость изготовления одного разделительного штампа – 172,1 н/ч, формоизменяющего – 139,6 н/ч).

Таблица 1

Отчет по выпуску штампов инструментальным цехом в 2011 г.

Наименование	Кол-во	Трудоемкость изготовления, н/ч	Стоимость, руб
Штамп вырубки	26	5204,76	8301357,8
Штамп пробивки	4	463,44	129518,4
Штамп комбинированный	30	4657,08	1107003,7
Штамп гибки	29	3987,3	1093911,36
Штамп вытяжки	5	760,5	273856,8
Итого	94	15073,08	10905648,06

По данным предприятия (табл. 2) средняя стоимость ремонта разделительных штампов составляет 21% от их стоимости при выпуске.

Таблица 2

Отчет по ремонту штампов инструментальным цехом в 2011 г.

Наименование	Кол-во	Трудоемкость ремонта, н/ч	Стоимость, руб
Штамп вырубки	18	1878	559824
Штамп пробивки	2	150	43200
Штамп комбинированный	46	5757,6	1603511
Штамп гибки	3	490	138810
Итого	69	8275,6	2345345

Целью настоящей работы является анализ возможностей повышения стойкости разделительных штампов предприятия различными упрочняющими методами и разработка конкретных рекомендаций производству с целью сокращения количества плановых ремонтов разделительных штампов и снижения их себестоимости.

Известно, что на стойкость разделительных штампов оказывают влияние следующие факторы [3]:

- структурный класс и механические характеристики штампуемого материала, относительная толщина, сложность контура и технологичность детали;

- конструкторско-технологические факторы: технологический зазор между пуансоном и матрицей, наличие прижима заготовки к зеркалу матрицы, форма режущей кромки инструмента, погрешность изготовления и сборки штампов, непараллельность, несоосность, неперпендикулярность, материал и термообработка рабочих частей штампа, тип смазочных материалов;

- тип, параметры и погрешности прессового оборудования.

Как правило, первая и третья группы факторов жёстко определены условиями производства. И только изменение физико-механических свойств рабочих частей позволяет управлять стойкостью штампа в некотором диапазоне. В тоже время, повышение стойкости рабочих частей штампов заменой инструментальных сталей на быстрорежущие или твердые сплавы, а также за счет сложного легирования инструментальных сталей весьма ограничено из-за высокой стоимости получаемого инструмента.

В данной работе в результате исследований рабочих частей штампов, проведенных в производственных условиях, получена сравнительная оценка износостойкости штампового инструмента, изготовленного из сталей малой (У8А, У10А), повышенной (ХВГ, 9ХС) и высокой (Х12М) прокаливаемости. Стойкость инструмента устанавливалась исходя из фактического расхода штампов. В результате проведенных испытаний установлены величины суммарного износа стальных пуансонов и матриц, изготовленных с различной исходной шероховатостью. Доказано, что износ пуансонов штампов из стали Х12М наименьший, а шероховатость поверхностей рабочих частей должна составлять: по торцам – Ra=1,25÷2,5 мкм, по боковым поверхностям Ra=0,63÷1,25 мкм. Большая величина шероховатости по торцовой поверхности объясняется интенсификацией трения, что связано с необходимостью уменьшения скольжения металла заготовки. Можно сделать вывод, что следы обработки оказывают влияние на износ пуансонов и матриц во взаимно перпендикулярных сечениях (рис. 1). Наиболее благоприятным вариантом расположения пуансона и матрицы в зависимости от следов обработки является параллельное расположение (рис. 1, *а*) [2].

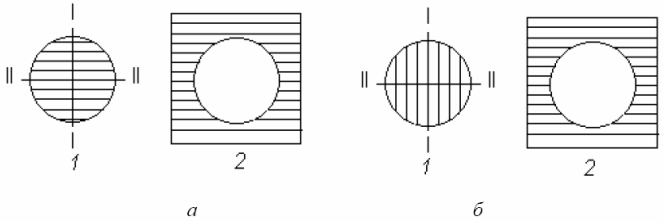


Рис. 1. Схема вариантов расположения пуансона 1 и матрицы 2 в зависимости от следов обработки: а – параллельное; б – перпендикулярное

Можно предложить несколько способов обработки поверхностей рабочих частей штампов – химико-термическая обработка (ХТО), поверхностное пластическое деформирование, электроэрозионное легирование, лазерная термообработка, а также нанесение различных износостойких покрытий [1].

В результате алмазного выглаживания образуется поверхность с неровностями специфической формы, которую нельзя получить при лезвийных и абразивных способах обработки. Для вновь образованного микрорельефа упрочненной поверхности характерно большое отношение шага неровностей к их высоте; высокая степень однородности неровностей, как по форме, так и по высоте; малые углы наклона; большие радиусы округления вершин выступов и дна впадин, что определяет пологую обтекаемую форму неровностей. Специфический микрорельеф в сочетании с высокими микротвердостью и остаточными напряжениями сжатия в тонком поверхностном слое обеспечивает существенное повышение износостойкости рабочих частей штампов [3].

В результате экспериментов получен ряд зависимостей шероховатости *Ra* от силы выглаживания P_y, радиуса рабочей части алмаза $r_{сф}$ и подачи *S* (рис. 2) при выглаживании боковых рабочих поверхностей пробивных пуансонов из стали У10А, термообработанной до HRC 50–55. Результаты производственных стойкостных испытаний шлифованных и выглаженных пуансонов при пробивке отверстий диаметром 4 мм в детали из стали 20 толщиной 1,6 мм приведены на рис. 3. Из полученных результатов видно, что износ выглаженных пуансонов примерно в 2–3 раза меньше шлифованных. Повышение износостойкости выглаженных пуансонов объясняется упрочнением металла в тонком поверхностном слое, улучшением условий смазки и теплоотвода из зоны пластической деформации.

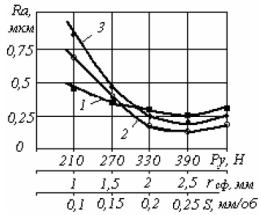


Рис. 2. Зависимость шероховатости поверхности Ra от силы выглаживания P_y (1), радиуса рабочей части алмаза $r_{сф}$ (2) и подачи S (3)

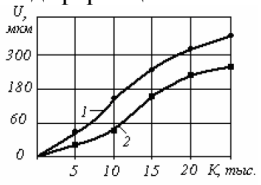
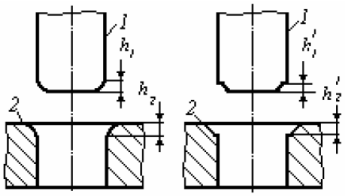


Рис. 3. Изменение линейного износа U пуансона в зависимости от числа K пробитых отверстий: 1 – шлифованных; 2 – выглаженных пуансонов

Методы ХТО позволяют получить покрытия толщиной до 40 мкм и дают возможность увеличить стойкость рабочих поверхностей: при азоти-

ровании в 1,7–3,0 раза; борировании в 1,5–3,0 раза; карбонитрации в 2–4 раза. В последнее время получил развитие способ физического осаждения покрытий. Возможность широкого изменения температуры в зоне нанесения покрытия, позволяет использовать этот метод в качестве универсального для нанесения покрытий на твердые сплавы, быстрорежущие стали, а также некоторые инструментальные легированные стали. Для этого метода является важным исходное состояние рабочих частей штампа. При применении износостойких покрытий изменяется характер износа режущих кромок рабочих частей (рис. 4).

Наиболее значительное повышение стойкости наблюдалось в штампах, рабочие детали которых подвергались интенсивному адгезионному изнашиванию. Так, применение покрытия из TiN повышает стойкость в 3–7 раз [2].



а *б*

Рис. 4. Характер износа режущих кромок рабочих частей:
1 – пуансон; 2 – матрица; а – без покрытия; б – с покрытием

Исследования рабочих частей штампов с различными вариантами комбинированных покрытий (пуансон с покрытием – матрица без и наоборот; матрица и пуансон с различными покрытиями) показали, что это позволяет обеспечить равную стойкость рабочих частей штампа (число плановых ремонтов сокращается в 1,5–2,0 раза) с одновременным повышением периода их стойкости в 1,5–7,0 раз (в зависимости от варианта сочетания). Целесообразно комплексное применение различных методов повышения долговечности рабочих частей штампов [2].

Применение ХТО позволяет проводить наиболее эффективное упрочнение внутренних контуров матриц, интенсивно подвергающихся износу. Долговечность повышается в 2–3 раза. А использование пуансона с износостойким покрытием из TiN в совокупности с матрицей после ХТО значительно повышает границу экономической эффективности штампа (до 5–10 тыс. шт. отверстий) (рис. 5, *а* и *б*). При таком сочетании получен наилучший результат [2].

Исследования состояния рабочих частей штампов с различными износостойкими покрытиями, а также после химико-термической обработки (азотирование, борирование) показали, что применение покрытий позволяет

повысить стойкость штампов (рис. 6), изменяя линейный износ пуансона в зависимости от числа изготовленных деталей (рис. 7) и позволяет получить стабильные размеры деталей, вырубленных в упрочненном штампе (рис. 8) [2]. Характер износа рабочих поверхностей пуансонов с упрочнением (рис. 9, *а*) и без упрочнения (рис. 9, *б*) различен – при достижении критической величины износа, происходит скол и износ интенсивно нарастает, приводя к разрушению рабочих поверхностей.

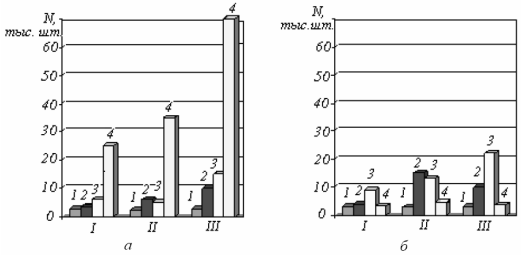


Рис. 5. Диаграммы стойкости N пуансонов (а) и матриц (б) для пробивки отверстий в листах толщиной 2,5 мм: I – сталь для глубокой вытяжки; II – сталь с содержанием углерода 0,6 %; III – конструкционная сталь с содержанием углерода 0,3 %; 1 – без покрытия; 2 – азотирование; 3 – борирование; 4 – покрытие карбида титана

Наиболее эффективно сочетание ионно-плазменного покрытия пуансона нитридом титана с химико-термической обработкой матрицы.

Анализ вырубных пуансонов, вышедших из строя и поступивших в инструментальный цех завода на ремонт, показал, что основными причинами этого послужили [3]: выкрашивание режущих кромок; смятие режущих кромок; износ по задней поверхности; объемное разрушение пуансонов. Ознакомление с технологией изготовления пуансонов выявило резервы в обеспечении их качества и обеспечении параметров поверхностного слоя рабочей части.

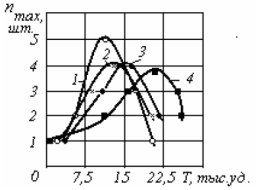


Рис. 6. Стойкость штампов: 1 – без покрытия; 2 – азотирование, 3 – борирование; 4 – азотированная матрица, ионно-плазменное покрытие пуансона

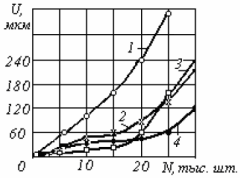


Рис. 7. Изменение линейного износа U пуансона в зависимости от числа изготовленных деталей: 1 – без покрытия; 2 – борирование; 3 – азотирование; 4 – ионно-плазменное покрытие

Пуансон изготавливают путем точения катаной или кованой круглой

стали. Диаметр заготовок близок к наружному диаметру пуансона. При этом волокно (карбидная строченностъ) располагается вдоль оси пуансона, что является неблагоприятным для его работы. Затем сверлят вдоль оси и растачивают коническое отверстие. После этого прожигают конусный шестигранник на электроэрозионном станке, после чего доводят его на слесарной операции по калибру. Далее производится мехобработка и термообработка до получения готового пуансона.

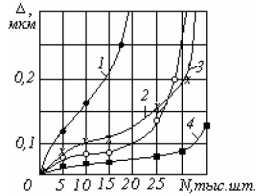


Рисунок 8 - Изменение размеров деталей, вырубленных в неупрочненных (1) и упрочненных (2–4) штампах: 2 – борирование; 3 – азотирование; 4 – ионно-плазменное покрытие

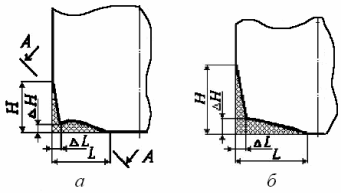


Рисунок 9 - Профиль изнашивания пуансона: а) – упрочненного; б) – неупрочненного

После исследования этого техпроцесса предлагается заменить операции прожигания шестигранника и его слесарной доводки на операцию холодного выдавливания. Формирование внутреннего шестигранника происходит холодным выдавливанием на гидравлическом прессе за счет радиального обжатия заготовки на мастер-пуансоне. Это позволит компенсировать неблагоприятное расположение волокон металла, а вместе с деформационным упрочнением благоприятно скажется на условия работы пуансона. Вместе с тем, не применяя дорогостоящего оборудования, длительность техпроцесса на этой операции сокращается почти в 30 раз, что ведет к значительному снижению себестоимости изготовления пуансонов. Приспособление для холодного выдавливания представлено на рис. 10. При дальнейшей механообработке полученное шестигранное отверстие является базовым, а мастер-пуансон используется в качестве оправки [2].

Как показал анализ причин, вызывающих дефекты пуансонов и выход их из строя, есть три пути повышения стойкости пуансонов. Основной путь – достижение высоких физико-механических свойств материала (твердости, прочности) при использовании процессов поверхностного упрочнения: химико-термическая, лазерная обработка и нанесение износостойких

покрытий. Второй путь – улучшение условий эксплуатации оснастки (подбор СОЖ, состояние станка, строгое соблюдение технологических режимов и др.). Третьим, наиболее важным направлением, является оптимизация параметров режущих кромок пуансонов [1].

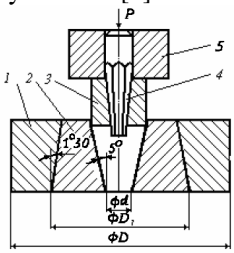


Рисунок 10 - Приспособление для холодного выдавливания: 1 – матрица; 2 – обойма; 3 – заготовка; 4 – мастер-пуансон; 5 – стакан

Оптимальным задним углом режущей кромки пуансона является угол $\alpha = 2°$, а передним – угол $\gamma = 0°$. Как показали расчеты хрупкой прочности режущей части инструмента, оптимальным радиусом округления режущей кромки является радиус $\rho = 30–40$ мкм. В случае оптимизации этого параметра можно добиться положительных результатов [2].

В ходе исследований были опробованы три способа формирования оптимального радиуса: дробеструйная обработка, виброобработка и электрохимическое полирование. Первые два способа не дали положительных результатов. При дробеструйной обработке происходит возникновение сколов, достигающих 0,5–0,7 мм (рис. 11, *а*). При вибрационной обработке, когда значение ρ достигает оптимального, режущая кромка теряет свою форму, на вершине её образуется выработка (рис. 11, *б*).

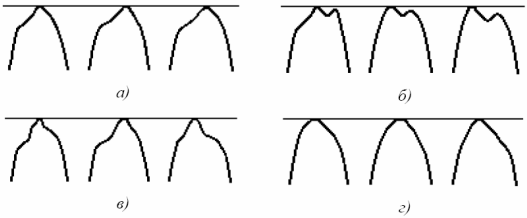


Рис. 11. Форма режущей кромки при формировании оптимального радиуса: а) – дробеструйной обработкой; б) – виброобработкой; в) и г) – электрохимическим полированием до и после

Положительный эффект получен при применении электрохимического полирования. При проведении полирования был использован электролит следующего состава: H2SO4 – 111 мл/л; H3PO4 – 100 мл/л; глицерин – 590 мл/л. Ток нагрузки, проходящий через электролит, составлял 0,4–1,0 А. В зависимости от продолжительности полирования возможно получение раз-

личных радиусов скругления режущих промок (7 минут для ρ = 30–40 мкм). На рис. 11, *в* показан профиль режущей кромки до, а на рис. 11, *г* после полирования. Вместе с формированием оптимального радиуса скругления происходит уничтожение выщербин на режущих кромках (рис. 11, *в*), которые являются дефектом шлифования и транспортировки, а также приводят к зарождению трещин, приводящих к выходу из строя пуансонов [1].

Обеспечив оптимальность конструкционно-технологических параметров процесса, удается уменьшить усилие деформирования на 10-15% [4]. Более существенное уменьшение усилия для пробивки и вырубки может быть достигнуто следующими способами [4]:

а) ступенчатым расположением пуансонов;

б) скосом режущих кромок пуансона или матрицы;

в) нагревом штампуемого материала;

г) применением пуансонов с выточкой, с заостренным центром или вогнутой торцевой поверхностью, с углом подвнутрения, с заострением или выпуклостью на торце;

д) применением интенсифицирующих факторов (штамповка с ультразвуком, виброштамповка);

е) применением эффектов сверхпластичности, электропластичности и вибропластичности;

ж) применением комплекса мероприятий с комбинированием методов воздействия на деформируемый материал.

Следует отметить, что интенсификация процессов пробивки и вырубки, как правило, связана с дополнительными затратами энергии и введением в конструкцию штампа или пресса сложных дополнительных устройств и приспособлений.

Доказано, что одним из эффективных методов снижения сил контактного трения и уменьшения сопротивления деформации является обработка материалов с применением колебаний звукового и ультразвукового диапазонов частот [4].

Наиболее привлекательным в процессах виброобработки материалов является использование резонанса и деформирующего (обрабатывающего) инструмента, который является источником возбуждения колебаний собственных частот заготовки. Данное исследование ограничивается разделительными операциями листовой штамповки, в частности процессами пробивки и вырубки. Применение вибрации позволяет интенсифицировать существующие методы снижения деформирующих усилий в процессах пробивки и вырубки, рассмотренные ранее. При вырубке толстого материала пуансоном со скошенными кромками для возбуждения автоколебаний достаточно нанести рифление на скошенную рабочую поверхность пуансона (рис. 12).

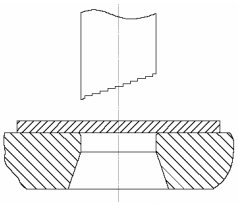


Рис. 12. Рифления на скошенной рабочей поверхности пуансона

По мере внедрения пуансона в заготовку в последней возникают автоколебания, интенсифицирующие процесс вырубки. Аналогичным образом можно доработать режущие поверхности пуансонов с керном и конусом с двусторонним скосом (рис. 13).

На вогнутой поверхности пуансона (рис. 14), на первой ступени ступенчатого пуансона (рис. 14) также выполняются рифления.

В наиболее распространенном способе чистовой вырубки с поперечной осадкой заготовки для возбуждения автоколебаний в заготовке необходимо выполнить рифления на поверхности клиновых ребер со стороны наружной конфигурации пуансона (рис. 15).

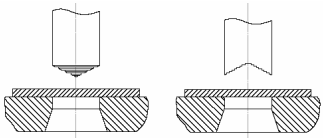


Рис. 13. Рифления на режущих поверхностях пуансонов с керном и конусом

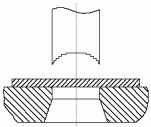


Рис. 14. Рифления на рабочей поверхности пуансона

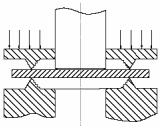


Рис. 15. Рифления на поверхности клиновых ребер

В этих случая расстояние между выступами рифлений согласуется со скоростью движения пуансона и собственной частотой обрабатываемой заготовки.

При групповой пробивке (многопуансонная вырубка) отверстий для уменьшения деформирующих усилий, как правило, применяют ступенчатое расположение пуансонов. В этом случае дополнительное снижение усилия пробивки достигается при определенных значениях расстояния между режущими кромками - Н. Величину Н следует согласовать с толщиной заготовки и изменением усилия вырубки на протяжении рабочего хода. Более короткие пуансоны должны проникнуть в заготовку в момент начала про-

цесса скола при упругой разгрузке пресса после окончания процесса пробивки длинными пуансонами.

Упругая разгрузка пресса носит колебательный характер. Усилия разгрузки достигают 10-12% усилия вырубки. Наложение знакопеременных нагрузок на пуансон в момент образования скалывающих трещин интенсифицируют процесс разрушения. Поэтому количество длинных пуансонов можно уменьшить при соответствующем увеличении количества коротких. Это повысит общее усилие вырубки и повысит стойкость пуансонов.

На основании экспериментальных исследований с соответствующими замерами усилий вырубки отверстий пуансонами было выявлено снижение усилий пробивки при применении предложенного инструмента в среднем в 1,56 раза.

Таким образом, выполнение предложенных рекомендаций по проведению комплексных мероприятий, включающих технологические методы поверхностного упрочнения материала, оптимизацию параметров режущих кромок, изменение геометрии инструмента поможет значительно повысить стойкость штампов, а, следовательно, сократить количество плановых ремонтов, сэкономить дорогостоящие и дефицитные штамповые стали, увеличить производительность труда и улучшить условия работы штамповочных цехов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородий Ю.П. Повышение стойкости режущих элементов разделительных штампов поверхностным упрочнением//Вестник национального технического университета Украины «Киевский политехнический институт». №60, с. 60-63, 2009.

2. Бурыкин В.В. Технологические методы повышения долговечности штамповой оснастки//Процессы механической обработки в машиностроении. №7, с. 26-36, 2009.

3. Ковка и штамповка: Справочник в 4 томах. Т.4 Листовая штамповка/Под ред. А.Д. Матвеева; ред. совет: Е.И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1985-1987. – 544 с., ил.

4. Марцинюк О.Б., Маркевич А.Г. Виброобработка деформирующим инструментом при разделительных операциях листовой штамповки//Вестник КДПУ имени Михаила Остроградского. №1, с. 42-45, 2009.

Кузнецова В.В.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: доцент ***Шмелев А.Я.***

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ

При оптимизации процесса резания за целевую функцию обычно принимается производительность механической обработки. Применительно к отдельному переходу критерием оптимальности является максимум мате-

риала, снимаемого с заготовки за единицу времени. Применительно ко всей операции и ко всему техпроцессу дополнительным критерием будет минимум вспомогательного времени. Сокращение одного из компонентов вспомогательного времени – на замену одного инструмента другим, особенно со сменой кондукторной втулки – решается применением комбинированных инструментов.

Объем материала, срезаемого в единицу времени (за одну минуту), определяется сечением среза и скоростью резания. Следовательно, путями повышения производительности является увеличение скорости резания и увеличение суммарного сечения среза всеми одновременно работающими режущими кромками.

Решение проблемы по первому направлению реализуется применением сверхскоростного резания.

Увеличить сечение среза возможно через увеличение толщины среза (подачи) и увеличение ширины среза. Ширина среза фактически конгруэнтна активной длине режущей кромки.

Исходным элементарным объектом для сравнений может служить работа одиночного резца – токарного, строгального, долбежного. Типичным примером инструментов с увеличенной длиной режущей кромки служат резцы фасонные. Увеличение суммарной длины одновременно работающих режущих кромок достигается введением в контакт со срезаемым слоем сразу нескольких зубьев инструмента – резьбонарезные и зуборезные гребенки, комбинированные инструменты с параллельной работой составляющих элементов, все виды фрез, зуборезные долбяки, сверла, зенкеры, развертки, протяжки.

Работа с большой шириной среза сопровождается большими силами резания (следовательно, повышением расхода мощности) и повышенной вероятностью возникновения вибраций. Проблему можно смягчить, увеличивая толщину среза с одновременным разделением работы по срезанию слоя материала между несколькими зубьями инструмента (например, протяжки с групповой схемой резания).

На этом принципе основан предложенный авторами способ обработки плоских поверхностей и тел вращения фрезами с прерывистой режущей кромкой. Прообразом предлагаемого инструмента является червячная зуборезная фреза. Однако сам инструмент не требует такого высокого класса исполнения и поэтому является значительно более дешевым и технологичным.

На способ обработки и на конструкцию инструмента поданы заявки на изобретение и полезную модель.

Раздел 7

ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Галкина К.С.
Арзамасский политехнический институт
(филиал) НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Научный руководитель: к.э.н., доцент ***Глебова О.В.***

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

В современных условиях в российской экономике наблюдается диспропорция между наличием инновационных возможностей и их реальным воплощением на практике. При наличии уникальных фундаментальных и технических разработок, огромной производственной и научной базы происходит снижение эффективности функционирования предприятия, которое связанно с ограниченностью финансовых ресурсов. В этих условиях происходит обострение конкурентной борьбы и утрата рыночных позиций. В сложившихся условиях определяющим фактором для обеспечения конкурентоспособности предприятия становится формирование и эффективное использование инновационного потенциала.

Под инновационным потенциалом понимают совокупность ресурсов, которой располагает предприятие для разработки и освоения новшества и последующем производстве на их основе продукции.

Повышение роли оценки инновационного потенциала обусловлено главным образом тесной взаимосвязью инновационного потенциала и экономического роста. Оценка инновационного потенциала позволяет обеспечить базу для принятия управленческих решений.

Существует несколько походов к оценке инновационного потенциала предприятия. Рассмотрим несколько из них.

Согласно А.А. Трифиловой, цель оценки инновационного потенциала – определить достаточно ли у предприятия финансово-экономических ресурсов для обеспечения инновационной деятельности в долгосрочной перспективе и для текущей производственной деятельности. Данной подход позволяет установить соответствие между текущей производственной и инновационной деятельностью и сделать окончательный выбор относительно реализации новшеств.

Все дело в том, что вместе с осуществлением инновационной стратегии предприятию необходимо осуществлять текущую хозяйственную деятельность, которая связана с формированием основного и оборотного капитала и использование собственных и (или) заемных средств. Такое совмещение в некоторых случаях может быть неблагоприятным для предприятия и привести к потерям вплоть до банкротства.

Оценка ресурсов может показать, что у предприятия достаточно средств для реализации инновационной стратегии, но не приведет ли это в дальнейшем к нарушению платежеспособности. Для решения этой проблемы используется методика оценки финансовой устойчивости предприятия. Суть анализа финансовой устойчивости заключается в определении соотношения между собственными и заемными средствами и степенью обеспеченности запасов и затрат собственными и заемными источниками финансирования.

Данный подход предусматривает расчет ряда показателей:

- Наличие собственных оборотных средств;
- Наличие собственных оборотных средств и долгосрочных заемных источников для формирования запасов и затрат;
- Общая величина основных источников средств для формирования запасов и затрат.

После расчета этих показателей необходимо дать оценку соответствия источников средств запасам и затратам. Для этого рассчитываются следующие показатели:

- Излишек (+) или недостаток (-) собственных оборотных средств;
- Излишек (+) или недостаток (-) собственных оборотных средств и долгосрочных заемных источников формирования запасов и затрат;
- Излишек (+) или недостаток (-) общей величины основных источников для формирования запасов и затрат.

Эти показатели являются основой для определения степени финансовой устойчивости предприятия.

Далее для того чтобы оценить инновационный потенциал предприятия в состав затрат включаются затраты на инновационные потребности, которые необходимы для реализации того или иного процесса. И вновь рассчитываются показатели финансовой устойчивости. [1]

Как видно, данный подход к оценке инновационного потенциала предприятия предполагает, прежде всего, проанализировать финансовую устойчивость к инновационному развитию.

Согласно следующему подходу оценка инновационного потенциала проводится по схеме Р (ресурс) – Ф(функция) – П(проект). В рамках этого подхода под проектом понимается выпуск и реализация новой продукции (услуги), новое направление деятельности. И тогда задачи оценки иннова-

ционного потенциала имеют два направления: первое – это частная оценка состояния готовности предприятия к реализации того или иного проекта, второе – интегральная оценка текущего положения предприятия относительно группы или всех реализуемых проектов.

При использовании данного подхода возникает сложность во взаимосвязи функций и ресурсов. Это связано с тем, что, например, трудовые ресурсы необходимы для выполнения каждой функции, в том числе и для функций управления, но для развития этого вида ресурса необходимы, в свою очередь, функции управления. Поэтому в качестве ресурсов, кроме финансовых, материально-технических, трудовых и информационных, принимаются в расчет организационная структура, технология процессов выполнения функций и опыт решения задач в данной области.

В настоящее время большинство подходов к оценке инновационного потенциала все же базируются на оценке его структурных составляющих: кадровый, информационный, рыночный, научно-технический, производственный, финансовый, организационный и другие потенциалы. Все эти подходы отличаются большим набором показателей, имеющих различную размерность. Одни авторы предлагают осуществлять бальную оценку показателей, другие – предлагают осуществлять оценку с помощью системы показателей, исключая экспертную оценку.

Так же существует подход, согласно которому инновационный потенциал предприятия оценивается с помощью интегрального показателя включающего оценки инновационной восприимчивости, инновационной активности и конкурентоспособности.

Инновационная восприимчивость – степень готовности (стремление и возможности) предприятия к разработке и реализации инновационных проектов или программ инновационных преобразований и внедрения инноваций. Инновационная активность – степень реализации разработок или инновационных преобразований и внедрения инноваций. Конкурентоспособность – области преимуществ предприятия по направлениям: конкурентоспособность продукции, техники и технологий, системы продвижения продукции на рынок и т.д.

Для наиболее полной оценки инновационного потенциала предприятия необходимо представить его как совокупность различных составляющих: производственно-технологической, научно-технической, финансово-экономической, кадровой, организационно-управленческой и их потенциалы.

Одними из наиболее значимых составляющих инновационного потенциала предприятия являются научная и техническая (технологическая).

В рамках научной составляющей можно выделить такие элементы как:

- Стоимость производимой инновационной продукции;
- Удельный вес инновационной продукции в общем объёме производимой продукции;
- Количество патентов, лицензий, ноу-хау, которыми владеет предприятие;
- Уровень обеспеченности предприятия патентами, лицензиями, ноу-хау;
- Удельный вес затрат предприятия на НИОКР в общих затратах на производство продукции;
- Наукоёмкость производимой продукции.

Техническая (технологическая составляющая) включает:
- Коэффициент износа основных средств;
- Доля активной части основных средств;
- Коэффициент выбытия основных средств;
- Коэффициент обновления основных средств;
- Фондоёмкость продукции;
- Фондоотдача продукции;
- Коэффициент прогрессивности и модернизации оборудования;
- Наличие прогрессивных технологических процессов.

Объективность оценки величины инновационного потенциала может быть обеспечена лишь при правильном выборе системы показателей, позволяющих в комплексе характеризовать потенциал по различным признакам. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы как можно больше показателей было определено количественно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трифилова, А.А. Оценка эффективности инновационного развития предприятия. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 304 с.

Содержание

Раздел 1
МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА И МЕТОДИКИ ИХ ПРЕПОДАВАНИЯ

Напалков С.В.
Развитие познавательной активности старшеклассников средствами электронных образовательных ресурсов удалённого доступа 3
Веретенникова О.Н.
Задачи на восстановление фигур в обучении геометрии 10
Абрамова О.М.
Роль и место прямых и обратных задач в математическом образовании школьников 13
Волкова М.В.
Основные направления реализации регионального содержания ФГОС при преподавании математики 17
Конькова М.И.
Основные составляющие в модельном представлении понятия числовой последовательности и её предела 22
Напалков С.В.
Диагностика уровня сформированности мотивационного компонента познавательной активности школьников с помощью электронных образовательных ресурсов удалённого доступа 27
Пискунова З.С.
Использование задач с практическим содержанием с целью мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся на уроках математики 34
Романова Т.В.
О цепочке взаимосвязанных заданий как составляющей педагогической технологии приобщения школьников к математическому творчеству 37
Рудометова Н.В.
Основные виды творческой художественно-математической деятельности старшеклассников 44
Сутягина О.В.
Формирование учебной мотивации студентов ссузов в процессе изучения математики 48

Юдина Н.В.
Формирование пространственных представлений школьников с применением возможностей виртуальных сред 51
Яшенков А.Н.
Педагогические условия формирования информационной культуры учащихся с недоразвитием интеллекта 56
Яшенков А.Н.
Интернет как важное средство формирования информационной культуры школьников 60
Пупышева В.С.
Анализ программных продуктов для создания учебных фильмов 64
Игнатьева Ю., Зайкин М.И.
О систематике способов самостоятельного составления школьниками математических задач 66
Новиков И.
Задача А.Н. Колмагорова о циклах 71
Харитонов М.
Об определении объема наименьшего выпуклого многогранника 74
Безбородов С., Колосова В.А.
Возможности использования интерактивных средств при обучении школьников информатике и математике 77
Боденчук А.
Представление и решение оптимизационных задач в теории графов 79
Киселев М., Колосова В.А.
Интерактивные средства в конструировании уроков по математике 83
Горожанцева Н., Колосова В.А.
Реализация прикладной направленности обучения математике в проектной деятельности школьников 86
Дёмин Г., Фомина Н.И.
О прикладной направленности школьного курса математики 90
Киселева А., Фомина Н.И.
Конструктивный подход к решению задач координатным методом 93
Миенков С., Фомина Н.И.
Несколько решений одной задачи 96
Напалков С.В.
Web-квест технологии в обучении математике 103

Раздел 2
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Стрельцова И.А., ***Максимов С.М.***, ***Самсонова Н.А.***, ***Архипова А.В.***
Глутамат натрия: усилитель вкуса и источник зависимости человека 107

Смирнова Д.Б.
Приспособления к энтомофилии у коровяка обыкновенного и синяка обыкновенного 118
Харитонова С.С.
О половой структуре городских популяций *Urtica dioica* и *Acer negundo* 125
Рябова М.
Почкосложение и листосложение почек возобновления некоторых видов древесных растений 130
Усимова М.И.
Апробация эксперимента по получению пленок из природных полисахаридов на примере хитозана 135
Бундакова О.А.
Клопы рода *Lygus* hahn,1833 (heteroptera, miridae) Южного Дагестана 137
Жиженина Л.М.
Изучение показателей сердечно-сосудистой системы у учащихся Водоватовской СОШ 142
Канатьева Н.П.
Геоморфологический фактор развития делювиальных процессов лесостепного Приволжья 145
Акимова Е.Н.
Особенности планировочной структуры города Арзамаса 151
Сазанова О.Г., Кривоногов Д.М.
Краниометрические различия популяций обыкновенной полёвки Нижегородской области 155
Бобин Д.
Снежный покров, его свойства, характеристики и роль в географической оболочке земли 160

Раздел 3.1
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: история и политология

Коршунов Д.С.
История страны и ее внешний образ: теоретические аспекты проблемы 169
Горькова Л.В.
Густав Эверс в немецкой исторической науке XIX века 178
Малыгина А.Л.
Образование в городе Арзамасе XVIII-XIX вв. 183
Струнов А.И.
Военная терминология в германском эпосе «Беовульф» 187

Раздел 3.2
ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: филология

Горбачева К.В.
Диалект *кокни* в условиях глобализации 194
Квартников П.В.
Истоки становления православного миросозерцания в творчества Я.П. Полонского 201
Кофанов С.
Особенности хронотопа в необиблейских поэмах С.А. Есенина и маленькой поэме «Сорокоуст» 203

Раздел 4
ПЕДАГОГИКА

Багина О.А.
Формирование коммуникативных универсальных учебных действий – актуальная задача начальной школы 214

Раздел 5
ПСИХОЛОГИЯ

Вильдякскина С.В.
Понятие, структура и содержание философской и религиозной веры в учении Карла Ясперса 222
Аверьянова Г.
Предпрофильные курсы как средство формирования универсальных учебных действий и развития творческой активности учащихся (на материале курса Химии 9 класса) 227
Власова И.
Воспитание коэволюционного подхода к природе у детей дошкольного возраста 231
Галкин Д.В.
Психолого-педагогические аспекты работы с родителями, имеющими крайний уровень субъективного контроля 233
Галкина Д.Е.
К изучению проблемы конфликтности в подростковой среде 236
Максимова Н.
К вопросу о мотивационной готовности студентов к проведению психологических тренингов 241
Огурцова Е.
Здоровьесберегающая деятельность современной школы в условиях инновационного образовательного процесса 243

Рябинина О.
Психологическая готовность детей к школьному обучению как психолого-педагогическая проблема 247
Севостьянова Е.
К проблеме адаптации студентов-первокурсников к обучению в вузе 250
Смирнова Т.
Влияние групп сверстников на социализацию подростков 255
Смирнова Д., Чижкова Н.
Влияние ценностных ориентаций на особенности межличностного общения старшеклассников 260
Сулина Н.
Гражданско-патриотическое воспитание в условиях кадетского образования 265
Тимкова М.
Системно-деятельностный подход и исследовательская деятельность младших школьников в условиях реализации ФГОС начального общего образования 270
Трутнева Ю.
Волонтерское движение, как средство воспитания социальной активности школьников 274
Чернова О.
Возможности оптимизации межличностных отношений подростков с взрослыми и сверстниками в условиях общеобразовательной школы 277
Чернышова А.
Причины отвержения в школьном коллективе и направления психолого-педагогической помощи отвергаемым подросткам 280

Раздел 6.1

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: электроника и приборостроение

Денисов Р.А., Обухов В.И.
Анализ конструкций чувствительных элементов твердотельных волновых гироскопов 285
Токмянин А.В.
Стабилизация амплитуды возбуждения колебаний в ТВГ 292
Ковалев Д.А.
Обоснование возможности использования электромагнитного преобразователя в микросистемных датчиках 294
Грязев А.А.
Исследование микросистемного компенсационного акселерометра 303

Самойлов В.
Методика и результаты испытаний датчика первичной информации кондуктометрического нитратометра 312
Корнилов А.В., Лосев В.В.
Интегрированная система резервных приборов 316
Гирда В.С.
Создание системы электронного документооборота конструкторской документации предприятия на базе ЛОЦМАН 2011 321
Балинский С.И.
Модернизация локальной вычислительной сети предприятия ОАО «Транспневматика» 326
Хапов Д.А.
Исследование процесса измерения расхода жидкости в переменных режимах турбинным преобразователем 336
Семочкин Е.Е.
Разработка противообледенительной системы с микропроцессорным управлением 342
Акишин Е.А.
Зависимость средней абсолютной погрешности нейросетевой модели от среднего веса точек обучающей модели 348
Лебедева Е.А., Тимохина С.М.
Выбор шага дискретизации доплеровского сдвига частоты 350
Скрябин С.А.
Математическая модель значимости критериев качества библиотечных компонентов базы данных САПР электронных средств Altium Designer 352

Раздел 6.2
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: технология машиностроения

Сазанов М.Н.
Проектирование технологической оснастки с использованием библиотеки объемных моделей 362
Боряев А.А., Игнатьев Д.А., Лебедев П.В.
Определение конструктивно-технологичес-ких параметров шлифовального круга с двухкаскадным виброгасителем 366
Китов Д.И.
Исследование возможности увеличения ресурса работы в изделиях приборостроения в неблагоприятных климатических условиях 372
Лагутин Д.В.
Особенности нормирования операций на многоцелевых станках и обрабатывающих устройствах 376

Волкова И.Г., Шаматова Е.В.
Управление колебательным поведением инструмента при шлифовании хрупких неметаллических материалов 377
Михайлин Г.И.
Исследование причин возникновения брака при изготовлении детали «корпус» 383
Платонов И.А.
Исследования и разработки в части совершенствования ремонта легкосплавных дисков колесного транспорта 387
Колганов С.Н., Аштаев Е.В., Платонов И.А.
Исследование напряженно-деформированного состояния ремонтного оборудования на примере стенда для ремонта дисков колесного транспорта 391
Митин Д.И.
Разработка приспособления для токарной обработки с жидкостным демпфером 398
Караваева Д.Н.
Исследование и разработка рекомендаций по повышению стойкости рабочих элементов разделительных штампов 402
Кузнецова В.В.
Высокопроизводительная обработка резанием 412

Раздел 7
ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Галкина К.С.
Подходы к оценке инновационного потенциала предприятия 414