

Международный сборник научных работ

ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования

Выпуск 42

Основатель:

Донецкий национальный университет

Редакционная коллегия:

Е.И. Скафа, доктор пед. наук, проф.,
научный редактор,
В.В. Волчков, доктор физ.-мат. наук, проф.,
Г.В. Горр, доктор физ.-мат. наук, проф.,
А.И. Дзундза, доктор пед. наук, проф.,
Е.Г. Евсеева, доктор пед. наук, проф.,
М.Г. Коляда, доктор пед. наук, проф.,
ИВ. Гончарова, канд. пед. наук, доцент,
Е.В. Тимошенко, канд. пед. наук, ответственный
секретарь,
Ю.В. Абраменкова, ст. преподаватель
(Донецкий национальный университет)

Редакционный совет:

С.В. Белый, доктор философии, проф.,
(Тройский Университет,
г. Трой, штат Алабама, США)
Н.В. Бровка, доктор пед. наук, доц.,
(Белорусский государственный университет,
г. Минск БЕЛОРУССИЯ),
О.Н. Гончарова, доктор пед. наук, проф.,
(Крымский федеральный университет
им. В.И. Вернадского,
г. Симферополь, РОССИЯ),
В.А. Гусев, доктор пед. наук, проф.,
(Московский государственный педагогический
университет, г. Москва, РОССИЯ),
В.Б. Милушев, доктор пед. наук, проф.,
(Пловдивский университет
им. П. Хилендарского, г. Пловдив, БОЛГАРИЯ)
И.А. Новик, доктор пед. наук, проф.,
(Белорусский государственный
педагогический университет им. М. Танка,
г. Минск, БЕЛОРУССИЯ),
В.Е. Фирстов, доктор пед. наук, проф.,
(Саратовский государственный университет,
г. Саратов, РОССИЯ)

Донецк: ДонНУ, 2015

УДК 51(07)+53(07)

ББК В1 р

Д44

Сборник основан профессором Юрием Александровичем Палантом в 1993 году.

*Рекомендовано к печати Ученым советом Донецкого национального университета
22.12.2015 (протокол № 11)*

Д44 Дидактика математики: проблемы и исследования: международный сборник научных работ / редкол.: Е.И. Скафа (научн. ред.) и др.; Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2015. – Вып. 42. – 100 с.

ISSN 2079-9152

Изложены новые подходы к некоторым вопросам методики обучения математике. Работы посвящены использованию эвристических методов обучения, стимулированию творческой деятельности учащихся и студентов.

**Свидетельство о государственной регистрации
КВ № 15209-3781Р от 30.04.2009**

**Лицензионный договор с библиографической базой данных
Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
№ 825-12/2015 от 17.12.2015**

УДК 51(07)+53(07)
ББК В1 р

©ДонНУ, 2015

International Collection of Scientific Works

DIDACTICS of MATHEMATICS:

Problems and Investigations

Issue # 42

Founder:

Donetsk National University

Editors:

Prof. **Skafa O.**, scientific editor
Prof. **Volchkov V.**,
Prof. **Gorr G.**,
Prof. **Dzundza A.**,
Prof. **Evseeva E.**,
Prof. **Kolyada M.**,
Ass. Prof. **Goncharova I.**,
Ass. Prof. **Tymoshenko O.**, senior secretary
Abramenkova Ju.
(Donetsk national university)

Editorial board:

Prof. **Belyi S.**
(Troy University, Troy, Alabama, USA),
Prof. **Brovka N.**
(Belarusian State University, Minsk, BELARUS)
Prof. **Goncharova O.**
(Crimean Federal University. V. I. Vernadsky University, Simferopol, RUSSIA),
Prof. **Gusev V.**
(State pedagogical university, Moscow, RUSSIA),
Dr. **Milushev V.**
(P. Hilendarsky University of Plovdiv, Plovdiv, BULGARIA)
Prof. **Novik I.**
(National Pedagogical University, Minsk, BELARUS),
Prof. **Firstov V.**
(Saratov state University, Saratov, RUSSIA)

Donetsk, DonNU, 2015

UDK 51(07)+53(07)

BBK B1 p

Д44

A periodic semiannual edition founded by Professor Yurii Palant in 1993.

*Recommended for publication by Scientific Council
of Donetsk National University on 22.12.2015 (minutes # 11)*

**Д44 Didactics of mathematics: Problems and Investigations: International
Collection of Scientific Works.** – Issue # 42. – Donetsk: DonNU, 2015.
– 100 p.

ISSN 2079-9152

New approaches to some methods of training mathematics problems are described. The publications concern the use of heuristic methods in teaching sciences, stimulation of creative activity of students in the field of constructing and solving problems.

State registration

KB № 15209-3781P dated 30.04.2009

**The license agreement with the bibliographic database of the
Russian Science Citation Index data**

№ 825-12/2015 dated 17.12.2015

UDK 51(07)+53(07)

BBK B1 p

© DonNU, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

- Саввина О.А., Трофимова Е.И., Телкова В. А.**
Педагогика созидания против глобализации образования..... 7

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

- Абраменкова Ю.В.**
Приемы формирования профессиональной компетентности будущего преподавателя химии в обучении математике..... 13
- Волчкова Н.П., Волчков В.В.**
Различные подходы к доказательству полноты системы функций Бесселя..... 19
- Галибина Н.А.**
О проверке эффективности методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода..... 26
- Гончарова И.В., Должикова А.В.**
Организация самостоятельной работы студентов-гуманитариев при изучении математики с помощью профессионально-ориентированного электронного учебника..... 33
- Евсеева Е.Г., Прокопенко Н.А.**
Интеграция высшей математики и других фундаментальных дисциплин как базис для формирования профессиональной компетентности будущих инженеров..... 38

- Прач В.С.**
Деятельностно-ориентированные технологии эвристического обучения математике студентов технического университета..... 46

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

- Селякова Л.И.**
Роль и место алгебраических структур при подготовке будущего учителя математики..... 51

МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ

- Литвинова В.Ю.**
Приемы развития эмоционально-чувственной сферы учащихся на уроках математики..... 58
- Прохоров Д.И.**
Особенности взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности в 7-9 классах 63
- Пустовая Ю.В.**
Организация деятельности школьников по формированию эвристических приемов в процессе обучения математике..... 71
- Рыманова Т.Е.**
К вопросу о воспитании познавательного интереса школьников к математике..... 76
- Скафа Е.И., Кивай Е.Е.**
Средства формирования информационно-аналитической культуры старшеклассников..... 83
- Шурко Г.К.**
Единое образовательное пространство «лицей-университет» как эффективная форма непрерывной довузовской подготовки будущих учителей математики..... 92

CONTENTS

METHODOLOGY RESEARCH THEORY AND METHODS OF TEACHING MATHEMATICS

Savvina O., Trofimova E., Telkova V.
Pedagogy of creation against
globalization of education..... 7

MODERN TRENDS DEVELOPMENT IN METHODS OF TEACHING MATHEMATICS IN HIGH SCHOOL

Abramenkova J.
Methods formation of professional
competence the future teacher of
chemistry in the teaching of
mathematics..... 13

Volchkova N., Volchkov Vit.
Different approaches to the proof of
the completeness of the Bessel
functions system..... 19

Galibina N.
About the test of the effectiveness of
the teaching mathematics for students
of construction directions of training
methodical system on the activity-
based approach..... 26

Goncharova I., Dolzhikova A.
An organization of humanists'
independent work of studying
mathematics with professional-
oriented electronic textbooks..... 33

Evseeva E., Prokopenko N.
Integration of mathematics and other
fundamental disciplines as a basis for
forming professional competence of
future engineers..... 38

Prach V.
Using activity-oriented technology of
the heuristic teaching mathematics for
students of technical universities..... 46

SCIENTIFIC PRINCIPLES OF FUTURE MATH TEACHER TRAINING

Selyakova L.
Algebraic structure role and place into
future mathematics teacher training... 51

METHODOLOGICAL RESEARCH TO MATH TEACHER

Litvinova V.
Consideration of the techniques and
methods of emotional and sensual
sphere of students in math class..... 58

Prokhorov D.
Features interconnected training of
mathematics in extracurricular and
educational activities in grades 7-9..... 63

Pustovay J.
Organization of activity of students on
formation of heuristic methods in
teaching mathematics..... 71

Rymanova T.
To the question about educating
cognitive interest of school students to
mathematics..... 76

Skafa O., Kivay K.
Means of formation of information
and analytical culture of senior pupils 83

Shurko G.
A common educational space «High
School-University» – like effective form
of continuous pre-university training of
future teachers of mathematics 92

The editorial group reserves all rights in editing and reduction of the articles. The authors concepts are not necessary coincide with the editorial view points. The authors are fully responsible for the authenticity of facts, quotations, names and other content information.

**МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ****ПЕДАГОГИКА СОЗИДАНИЯ
ПРОТИВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Саввина Ольга Алексеевна
доктор пед. наук, профессор
Трофимова Елена Ивановна
доктор пед. наук
Телкова Валентина Алексеевна
канд. филолог. наук, доцент
Елецкий гос. университет им. И.А. Бунина, Россия
Savvina Olga
Doctor of pedagogic, Professor
Trofimova Elena
Doctor of pedagogic
Telkova Valentina
Candidate of Philology Sciences, associate Professor
Yelets State University, Russia

В статье обсуждается опубликованный в «Новой газете» манифест «гуманистической» педагогики, авторы которого критикуют «советский опыт тотального контроля». В противовес изложена авторская точка зрения на перспективы восстановления образования в России. Основная идея авторов состоит в том, что современная педагогика должна основываться, в первую очередь, на научных принципах, выдержавших проверку временем, вечных ценностях и нравственных идеалах.

Ключевые слова: педагогика созидания, глобализация образования, принципы построения школы, фундаментальность преподавания, патриотическая направленность образования

В октябре 2015 г. в «Новой газете» был опубликован манифест «гуманистической» педагогики (педагогики достоинства) [1]. Его авторы ругают «советский опыт тотального контроля», пытаются скрыть свою вину в проведении последующих «реформ», унижения учительской профессии, безответственных экспериментов над школой, многократного превращения «стандартов» в «нестандарты» [5].

Абсурдность и непрофессионализм авторов этой идеологии, ведущей к разрушению человека, страны, личности, была раскрыта в публикации А. Коваленина [2].

Истоки идей глобализации образования, которые проповедают авторы «педагогики достоинства», нетрудно установить. В Москве 29 февраля – 3 марта 2016 года прошел форум Агентства стратегических инициатив и Школы управления СКОЛКОВО под названием «Маршруты и стратегии движения в новые модели образования». Форум проходил в рамках международной программы Глобальное образование будущего – Global Education Future, GEF. Как справедливо недоумевает автор одного из информационных порталов А. Кисличенко, «по неизвестным причи-

нам российские СМИ никак не осветили столь значимое мероприятие — конференция прошла при полном отсутствии паблисити, или публичности, если по-русски» [2].

Инновационные тренды Глобального образования будущего GEГнесут поистине революционные изменения в системе образования:

- использование ноотропных медицинских препаратов для улучшения когнитивных способностей обучающихся,
- замена учебника и учителя алмазным букварем со встроенным искусственным интеллектом,
- замена обучения игровыми технологиями, а школ – виртуальной средой и пр.

Увы, на разных уровнях образования, начиная от официальных (Федеральных государственных образовательных стандартов) до научно-исследовательских (что показывает анализ тематики диссертационных исследований по педагогике последних лет) можно наблюдать проникновение этих нездоровых идей. Поэтому обращение к традициям сегодня становится архиважным.

Каким же нам представляется видение перспектив восстановления образования в России? На чем оно должно основываться? Как это не удивительно звучит в настоящее время, фундаментальные принципы образования (научности, систематичности, доступности и т. д.) остались неизменными, т. к. они вытекают из постоянства фундаментальных законов природы. Утро сменяет ночь, а вечер день. Любое живое существо рождается и умирает, чтобы дать возможность продолжаться своему роду. В рамках физических теорий остаются неизменными физические законы, в том числе законы *притяжения*, благодаря которым человек имеет возможность дышать, жить, трудиться и творить на Земле. Стабильность проявляется как в законах материального, так и духовного мира. Есть вечные ценности и всеобщие законы, как бы кто не хотел обратного. Уже 2 000 лет человечество живет по законам духовного мира, лапидарно и емко запечатленным в десяти Божественных заповедях христианства, и по-

хожие принципы лежат в основе всех мировых религий. Задача педагогов — помочь ученикам познать законы как материального, так и духовного мира, показать, что нарушение физических и нравственных законов приведет к гибели мира и смерти человечества.

Поэтому и современная педагогика должна основываться, в первую очередь, на научных принципах, выдержавших проверку временем, вечных ценностях и нравственных идеалах.

Единый стандарт – единый учебник. В силу специфики России (растянутая огромная территория, многонациональный состав, разительно отличающийся достаток семей) школа может существовать только как один из ключевых элементов единой образовательной системы, в которой должны действовать единые нормативные документы, единые образовательные минимумы, единые учебники и программы. Разрушение единства, вариативность и децентрализация образования в России порождает хаос и вопиющий бюрократизм. В настоящее время не министерство, а каждое образовательное учреждение разрабатывает свои собственные нормативные акты, программы обучения и методическое сопровождение. Так, согласно «Закону об образовании» вуз на локальном уровне должен разработать более 120 нормативно-правовых документов. Если умножить это число на количество документов, которые должен подготовить преподаватель (и учитель) для обеспечения соответствующего учебно-методического сопровождения по каждому предмету, то становится понятным, что учителю (и преподавателю) заниматься своей непосредственной работой — учить детей (студентов) — просто нет времени. Чтобы представить себе порождаемый такой вариативностью хаос, достаточно умножить 120 на 40 000 школ и 1000 вузов. Более **500 млн документов (!)** сегодня регламентируют образовательный процесс в России, что трудно назвать нормальным. Тем более, что каждый год эти документы пересматриваются, обновляются и дополняются.

Не лучше обстоит дело и с учебными

пособиями. Согласно нынешним требованиям, учебная литература должна быть не старше десяти лет (по гуманитарным наукам даже пяти), каждый преподаватель должен писать учебники, разрабатывать учебно-методические пособия, формировать информационную среду и т. п. В угоду этим ничем не обоснованным новшествам сводятся гектары леса, а учебники, написанные на скорую руку, не прошедшие качественное редактирование, содержат все больше недочетов, опечаток, да и просто предметных ошибок, а гуманитарные предметы излагаются зачастую с прямо противоположных точек зрения.

Вариативность образовательных программ, наличие большого количества учебно-методических комплексов приводит к тому, что из-за недостатка полученных в школе знаний дети вынуждены обращаться к репетиторам, что усугубляет расслоение общества и обостряет конфликты как внутри, так и вне его (недовольство общества государственной властью).

Декларируется разработка индивидуальных образовательных траекторий, приветствуется учет интересов ребенка и прочие изыски толерантности. Однако **качественное** образование не может быть подстроено под индивидуальные вкусы и потребности. Это приведет к глобальному снижению уровня образованности и культуры общества, а также противоречит государственным интересам России. Мало кто из детей захочет затрачивать свои усилия на изучение серьезных математических или физических теорий, законов органической химии и пр. Откуда же тогда появятся математики, физики, инженеры, врачи, специалисты в тех профессиях, которые требуют фундаментальных знаний? Неудача наших школьников на последней Международной математической олимпиаде в Таиланде – не случайность, а закономерность, вытекающая из падения уровня общей математической культуры. Идея об элитарном образовании лишь «для избранных», для тех, кто хочет учиться или обладает особыми способностями, порочна и ставит школьное образование в положение свиньи под дубом из

басни Крылова – со всеми вытекающими последствиями.

Стоит напомнить хорошо проверенную в советское время истину: подготовить олимпийского чемпиона можно, лишь развивая массовый спорт. У нашей средней школы есть успешный опыт «массового спорта». Устные экзамены, стабильные учебник и программа – это те доказанные теорией и проверенные практикой сильные стороны отечественной школы, к которым сегодня необходимо вернуться.

Учеба – это труд, который не исключает принуждения. Задача школы в развитии не только умственных качеств, но и воспитании таких черт личности человека, как воля и трудолюбие. Современный этап развития научно-технического прогресса создал комфортные условия для существования человека, которому уже не требуется самому добывать пищу, выращивать сельскохозяйственные продукты, шить одежду, готовить еду и пр. Отсюда у ребенка все меньше возможностей помогать взрослым дома по хозяйству, приобретать трудовые навыки. Рассматривая учение как труд, школа дает возможность компенсировать этот цивилизационный перекосяк. Умственный труд необходимо подкреплять трудом физическим. Уроки труда, дежурство в классе, поддержание порядка и чистоты в школе – все это поможет привить трудовые навыки, вырастить не туеядца и прожигателя жизни, а человека, способного и умеющего трудиться.

Роль учителя. Учитель — это живой источник знаний. Даже поверхностное образование ребенок не может получить только исходя из собственного опыта. Абсурдно видеть роль ребенка в процессе обучения только в открытии давно известных фактов. Сколько потребуется времени, чтобы самому догадаться о существовании теоремы Пифагора или открытии того, что земля движется вокруг солнца? Ребенок не может повторить путь каждого ученого, каждого исследователя. На это потребуются тысячелетия. Только учитель способен передать ученику знания в системе.

Отсюда следует, что роль учителя в

образовательном процессе не просто огромная. Эта роль основополагающая.

Компьютерные или телевизионные обучающие технологии ни сегодня, ни в будущем не способны заменить учителя, поскольку их основное назначение – всего лишь упростить и разнообразить учебный процесс, а также предоставить возможность получить образование людям с ограниченными возможностями. Устранение учителя из образовательного процесса путем превращения его в тьютора или модератора является преступной ошибкой, которая может дорого обойтись в будущем нашей школе.

Образование – это не только передача необходимой научной информации. Неотъемлемой, и вместе с тем важной частью этого процесса является взаимодействие учителя и учеников – их взаимовлияние друг на друга, обмен эмоциями, мыслями, переживаниями. Именно учитель способен не только дать знания ученику, но и максимально мотивировать ребенка на стремление к получению этих знаний. Система знаний, которую формирует учитель, её воспитательные возможности воспринимаются учащимися в преломлении индивидуальности учителя, как что-то личное, идущее от человека к человеку. Именно это имеет особый смысл и значимость. Поэтому недопустимо подменять дистанционными технологиями живое общение учителя с ребенком. Это имитирует образование. Необходима обратная связь учителя-ученика, в процессе которой учитель делает обучение живым, корректируя для каждого случая темп прохождения материала и логику объяснения, включая вопросы на повторение, уточняющие и проблемные вопросы.

Учитель – это наставник и воспитатель. Ребенок в силу недостатка знаний, опыта и незрелости ума не может сам себе ставить цели обучения, определять средства и методы. Это абсурд. Только с помощью взрослого наставника-профессионала и родителей может быть определена образовательная траектория ученика.

Тем более преступно думать, что каждый ребенок будет сам определять нравственные нормы, нормы поведения, уста-

навливать, что «хорошо», а что «плохо». Безнравственно поступить часто легче, и ребенок может решить, что убивать и воровать – это хорошо. Только взрослые (учитель, родители и пр.) могут и обязаны объяснить ребенку азы морально-этических норм.

Несомненно, учитель должен сам обладать высокими нравственными качествами, любить детей и Отечество. Для этого учитель, с одной стороны, нуждается в материальной поддержке от государства, а, с другой стороны, и средства массовой информации должны внести свой вклад в поднятие престижа педагогической профессии. Новый облик учителя, авторитетного человека по примеру того, как это удалось создателям фильма «Доживем до понедельника» или писателю Валентину Распутину в сочинении «Уроки французского».

Учитель – это профессионал. Учитель **должен** знать, прежде всего, тот предмет, который он преподает. Недопустимо готовить учителей разных предметов по одним и тем же стандартам и учителей одного и того же предмета по разным образовательным программам. Сегодня же получается так, что, например, будущий учитель математики в одном вузе изучает только высшую геометрию, в другом – только высшую алгебру, а третьем – ни того, ни другого, и в тоже время учителя математики, физкультуры и русского языка готовятся по одним и тем же стандартам. Неопределенность и размытость стандартов разрушают единое образовательное пространство, ведут к профанации высшего образования и как следствие порождают невежество в предметной области будущей профессиональной деятельности учителя.

Только системные знания, полученные в результате серьезного изучения теоретических наук в вузе, могут стать фундаментом для будущей профессиональной практической деятельности. Теория – это обобщенная тысячелетняя человеческая практика, поэтому любая новая практика должна базироваться на уже проверенной и доказанной теории. Исходя из этого всем известного постулата, практика

должна следовать за теорией, а не наоборот, как это предлагается в программах прикладного бакалавриата, ставя процесс обучения с ног на голову.

Никто не мешает играть учителю другие роли – тренера, организатора, обладать артистическими данными и использовать игровые методики, но не следует школу заменять театром, поскольку задача школы не может заключаться в развлечении и проведении досуга.

Кроме того, в настоящее время мы часто слышим, что задача школы – не дать ученику готовые знания, а сформировать у него потребность учиться в течение всей жизни. При этом деятели образования, ратующие за это якобы «нововведение», зачастую противопоставляют овладение системой знаний задачам развития ребенка. Однако они забывают (или умалчивают) о двух факторах. Во-первых, именно глубина и системность уже имеющихся у человека представлений об окружающем мире позволяет ему быстрее и качественнее усваивать новые сведения. Во-вторых, тезис «Обучение в течение всей жизни от задачи к задаче, от опыта к опыту» – это то, что блестяще было реализовано в советской школе. Вспомним успехи СССР в науке и технике, государственную систему институтов повышения квалификации, научные проекты, оборванные перестройкой. Сотни тысяч выпускников российских вузов эмигрировали и составили творческое ядро для «Microsoft», «Intel» и сотен других зарубежных корпораций.

Большая ошибка – ориентация образования на рынок, замена системы образования «образовательными услугами», как предлагают наши либеральные педагоги. Рынок ориентируется на интересы отдельных предпринимателей, школа же должна руководствоваться **интересами государства.**

Итак, мы предлагаем возродить доказанные теорией и проверенные многолетней практикой *принципы построения школы:*

– стабильность и единообразие, учитывающие интересы ученика, не исключающие дополнительное образование и свободу методического творчества учителя;

– единое базовое для всех ядро фундаментальных знаний и навыков, позволяющих личности в дальнейшем развиваться и совершенствоваться по своей индивидуальной траектории;

– системность, научность и фундаментальность преподавания;

– гражданская и патриотическая направленность образования;

– приоритет теоретических, фундаментальных знаний при разумном сочетании с практикой;

– ответственность учителя перед учеником и родителями, ученика перед учителем и родителями, ответственность всех вместе перед Отечеством...

Основная задача школы – развитие личности ребенка, воспитание в нем гражданина и человека. Благодаря служению наших предков, мы получили в наследство шестую часть земли, наделенную уникальными природными богатствами и неисчерпаемым духовным наследием. Эксперимент на такой огромной территории не может дать объективный результат, а экспериментировать на детях просто преступно. Прежде чем начать эксперимент, необходимо доказать его целесообразность и затем обсудить в широкой общественности его результаты. Тем не менее, с 1990-х годов наша школа находится в состоянии постоянного реформирования и экспериментирования, **за разрушительные результаты которого и растраченные на это колоссальные государственные средства** еще никто не понес ответственности.

Выводы. Просто удивительно, с какой настойчивостью нас пытаются убедить, что советское образование архаично, поскольку дает слишком много ненужных знаний. А в это время Правительство Великобритании проводит эксперимент по созданию специализированных математических школ при вузах для одаренных детей. Как сообщает газета «Известия», «С идеей создания специализированных школ активно выступает профессор Королевского колледжа, член палаты лордов и консультант правительства Соединенного Королевства баронесса Элисон Вульф (Baroness Wolf of Dulwich)».

В эксклюзивном интервью профессор Вульф призналась, что ее вдохновляет советский и российский опыт, насчитывающий уже более 50 лет. По ее словам, на кафедре математики Королевского колледжа много преподавателей и профессоров, получивших российское образование. Двое из них заканчивали ленинградскую математическую школу. И их рассказы очень вдохновили английских коллег [4].

1. Гуманистическая педагогика: XXI век. Единство – в многообразии, Ответственность – в свободе, Устойчивость – в развитии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.novayagazeta.ru/society/70301.html?print=1>.

2. Кисличенко А. Конференция Global Education Future в Москве: когда ЕГЭ кажется

просто светом в окошке [Электронный ресурс] / А. Кисличенко. – Режим доступа: http://ivan4.ru/news/obrazovanie/konferentsiya_global_education_future_v_moskve_kogda_ege_kazhetsya_prosto_svetom_v_okoshke/.

3. Коваленин А. Прикрываясь гуманизмом. Манифест разрушителей школы «Суть времени» № 157 от 9 декабря 2015 г. [Электронный ресурс] / А. Коваленин. – Режим доступа: // <https://gazeta.eot.su/article/prikrivyayas-gumanizmot-manifest-razrushiteley-shkoly>.

4. Британских математиков начали готовить по советскому образцу // Известия. 18 марта 2016 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/606602>.

5. Четверикова О.Н. Разрушение будущего. Кто и как уничтожил суверенное образование в России / О.Н. Четверикова. – М., 2015.



Abstract. Savvina O., Trofimova E., Telkova V. **Pedagogy of creation against globalization of education.** The article condemns published in «Novaya Gazeta» Manifesto «humanistic» pedagogy, where the authors criticized «the Soviet experience of total control». The author's point of view on recovery prospects of education in Russia presented in the counterweight. The main idea of the authors consists in the fact, that modern teaching should be based, primarily, on scientific principles, enduring, eternal values and moral ideals. It is substantiated that the oral examinations, the textbook and stable software is the proven theory and proven practice, the strengths of the Russian school, we need to go back. Mental work should be supported with physical labor. It is emphasized that necessary feedback teacher-student, during which the teacher makes learning alive, adjusting for each case the rate of passage of material logic and explanation, including on repetition, and clarifying problematic issues. The role of the teacher for the student must be a living source of knowledge, is a mentor and educator, professional. It is proposed to revive the proven theory and proven long-term practice principles of school stability and uniformity, taking into account the interests of the pupil, not excluding additional education and freedom of methodological creativity of teachers; a single base for all the core fundamental knowledge and skills enabling the person to continue to develop and evolve on their individual trajectories; systematic, scientific and thoroughness of teaching; civil and Patriotic orientation of education; the priority of theoretical, fundamental knowledge, with a smart combination with the practice; the responsibility of the teacher in front of the student and the parents of the pupil before the teacher and parents responsibility all together to the Fatherland.

Key words: pedagogy of creation, globalization of education, principles of schools, the fundamental nature of teaching, the focus of Patriotic education.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

УДК378.147:51:54-057.87

ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ХИМИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

*Абраменкова Юлия Владимировна
старший преподаватель
Донецкий национальный университет, г. Донецк
e-mail: abramenkovajulia@mail.ru
Abramenkova Julia
senior lecturer
Donetsk National University, Donetsk*

В статье исследуются вопросы реализации компетентностного подхода в обучении математике будущих преподавателей химии. Рассмотрены возможности использования профессионально ориентированных задач в процессе обучения курсу математики. На примерах обучения решению задач химического содержания средствами линейной алгебры демонстрируются приемы формирования профессиональной компетентности студентов химических специальностей педагогического направления.

***Ключевые слова.** Профессиональная компетентность, профессионально ориентированные задачи, будущий преподаватель химии, обучение математике.*

Постановка проблемы. В настоящее время в Донецкой Народной Республике происходят интенсивные и инновационные процессы становления нового, молодого и независимого государства, которые затрагивают все сферы жизнедеятельности нашей республики. Пожалуй, одной из самых реформирующихся и обновленных является система образования. Реформирование образовательной системы затронуло практически все ее составляющие: законодательную базу, государственные образовательные стандарты и требования, образовательные программы различного вида, уровня и направленности, учебники, научно-методические и учебные пособия и т. д.

Введение государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, как отмечается в

Законе ДНР «Об образовании» [2, с. 5], ставит перед учебными заведениями ряд проблем и ориентирует на «приобретение обучающимися в процессе освоения основных профессиональных образовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенции определенного уровня и объема, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в определенной сфере и выполнять работу по конкретной профессии или специальности».

Успешная и качественная работа современного преподавателя химии невозможна без основательных и фундаментальных знаний в области математики и математического моделирования химических процессов. Широкий спектр применения математического аппарата в решении химических задач, моделировании и

исследовании химических объектов и процессов свидетельствует о том, что преподаватель химии должен быть математически компетентным специалистом. Специалистом, который должен, не только знать математические формулы и теоремы, но и уметь применять их при решении профессиональных задач в химии, как предметной области.

В настоящее время постоянно возрастают требования к профессиональной подготовке студентов, в частности химиков. Основными путями решения этой проблемы являются индивидуализация процесса обучения, развитие творческих способностей студентов и формирование у них профессиональной компетентности.

Анализ актуальных исследований. Как считает И. В. Кузнецова [4], компетентностный подход в образовании предусматривает развитие творческого потенциала личности, профессиональных качеств, способностей адаптироваться в быстро изменяющемся мире; способностей применять знания, умения и личностные качества для эффективной профессиональной деятельности.

В настоящее время нет единого подхода к толкованию понятия профессиональной компетентности преподавателя. Наиболее полное, на наш взгляд, определение этого понятия дается в работах А.В. Козырева, Н.Ф. Радионовой и А.П. Тряпициной [3]. Под *профессиональной компетентностью педагога* они понимают интегральную характеристику, определяющую способность решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессиональной педагогической деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта, ценностей и наклонностей.

Данные ученые выделяют следующие основные составляющие профессиональной компетентности:

1) ключевые компетентности (компетентности, которые проявляются, прежде всего, в способности решать профессиональные задачи на основе использования информации, коммуникации, социально-правовых основ поведения личности в гражданском обществе);

2) базовые компетентности (компетентности, необходимые для «построения» профессиональной деятельности в контексте требований к системе образования);

3) специальные компетентности (компетентности, отражающие специфику конкретной предметной или надпредметной сферы профессиональной деятельности; их можно рассматривать как реализацию ключевых и базовых компетентностей в области учебного предмета, конкретной области профессиональной деятельности) [3].

В рамках формирования профессиональной компетентности согласно ГОС ВПО при подготовке специалистов выделяются требования к общекультурным, общепрофессиональным и профессиональным компетенциям. Анализируя проекты стандартов, разработанные в ДНР по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (квалификация «Химик. Преподаватель химии»), отметим, что дисциплина «Математика» является тем необходимым фундаментальным курсом при подготовке таких специалистов, в процессе обучения которой у студентов формируются все три группы компетенций. Например, в курсе математики происходит формирование *общекультурных компетенций*, таких как: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала. *Общепрофессиональные компетенции* формируются у студентов-химиков не только при изучении профессиональных дисциплин, но и в процессе обучения математике. Это, например, такие компетенции: способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; способность использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности; способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ИКТ и вычислительных средств с учетом основных требований информационной безопасности; способность к поис-

ку, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений. Говоря о *профессиональных компетенциях*, следует отметить, что в каждом виде профессиональной деятельности выпускника специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» заложены компетенции, связанные с обучением математике.

Таким образом, обучение математике на химических факультетах образовательных организаций высшего профессионального образования является одной из важнейших составляющих профессиональной подготовки студентов. На наш взгляд, обучение математике студентов-химиков невозможно без его профессиональной направленности, рассмотрения и решения задач профессиональных дисциплин (профессионально ориентированных задач), что, в свою очередь, предоставляет широкие возможности для демонстрации роли математики в будущей профессиональной деятельности.

Например, Л.В. Васяк [1] под профессионально ориентированной задачей понимает задачу, условие которой определяет собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики и способствует развитию личности специалиста. С.В. Попова [6] под профессионально ориентированной задачей понимает прикладную задачу, включающую в свое условие профессионально значимое содержание, связанное с будущей профессиональной деятельностью специалиста.

Целью статьи является изучение роли профессионально ориентированных задач в формировании профессиональной компетентности у студентов химических специальностей.

Изложение основного материала. Задачей преподавателя математики образовательной организации высшего профессионального образования является не столько научить студентов-химиков основным математическим формулам и теоремам, а и умению применять полученные математические знания к решению профессиональных химических задач.

Рассмотрим некоторые примеры профессионально ориентированных задач, которые можно использовать при обучении математике, как один из приемов формирования и развития профессиональной компетентности будущих преподавателей химии. Например, при изучении линейной алгебры мы предлагаем рассматривать задачи химического содержания, решение которых сводится к составлению систем линейных уравнений, их анализу и решению.

Задача 1. Смесь карбонатов калия (K_2CO_3) и натрия (Na_2CO_3) массой 9 г обработали серной кислотой (H_2SO_4), взятой в избытке. При этом выделившийся газ занял объем 1,75 л (н.у.). Определить массовые доли карбонатов в исходной смеси.

Задача 2. Имеется смесь трех веществ A , B и C и три сенсора, чувствительности которых к данным веществам известны (табл. 1).

Таблица 1

Номер сенсора	Чувствительность к веществу			Регистрируемый сигнал (отн. ед.)
	A	B	C	
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	b_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	b_2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	b_3

Составьте систему алгебраических уравнений для определения концентрации веществ A , B и C в смеси [7].

Задача 3. Приготовьте 4250 кг нитрирующей смеси следующего состава: воды

(H_2O) – 22%, азотной кислоты (HNO_3) – 16%, серной кислоты (H_2SO_4) – 62%:

– из меланжа: H_2O – 5%, HNO_3 – 85%, H_2SO_4 – 10%;

– из олеума: H_2O – 0%, HNO_3 – 0%,
 H_2SO_4 – 104%;

– из отработанной кислоты: H_2O – 30%, HNO_3 – 0%, H_2SO_4 – 70%. Найдите расход кислот, идущих на приготовление

этой смеси [7].

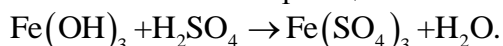
Задача 4. При определенной постоянной температуре давление смеси паров бензола, дихлорэтана и хлорбензола в однофазной системе равно значениям, приведенным в табл. 2.

Таблица 2

Состав смеси, мол.доли			Давление пара P , Па
$N_1=N_{\text{бензола}}$	$N_2=N_{\text{дихлорэтана}}$	$N_3=N_{\text{хлорбензола}}$	
0,80	0,10	0,10	1840
0,20	0,70	0,10	1860
0,05	0,05	0,90	236

Найдите давление пара чистых компонентов, если известно их суммарное давление в смесях [5].

Задача 5. Расставьте коэффициенты в уравнении химической реакции



Остановимся на методике применения приведенной системы заданий в процессе обучения математике.

Для создания у студентов мотивации изучения темы «Системы линейных уравнений» можно использовать, например, задачи 1 или 2. Задача 1 является «школьной» задачей: для ее анализа и решения студентам достаточно знаний школьного курса химии и математики. Эта задача сводится к системе двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Ее можно приводить с решением и обратить внимание студентов на то, что если в задаче будет больше данных (например, веществ в смеси), то мы получим систему линейных уравнений большей размерности, которую студенты пока еще решить не смогут. Для решения задачи 2 студентам требуются «незначительные» сведения из аналитической химии: понятие сенсоров и условия, которые для них выполняются. Если концентрации веществ A , B и C в смеси обозначить соответственно через x_1 , x_2 и x_3 , то для i -го сенсора общий отклик можно определить следующим образом:

$$a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + a_{i3}x_3 = b_i.$$

Таким образом, процедура расчета концентрации компонентов A , B и C в смеси сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений [7].

Далее следует обратить внимание студентов на то, что в соответствии с программой курса, они пока что не имеют в своем распоряжении аппарат для решения полученной системы уравнений (если поставить конкретные числовые значения вместо переменных). Для этого им необходимо знать и уметь использовать один из методов решения систем линейных уравнений.

С целью актуализации знаний и интеграции математики и неорганической химии можно также рассматривать задачу 2, для составления математической модели которой и ее решения студентам необходимо вспомнить сведения из школьной программы по химии (составление уравнений химических реакций между серной кислотой и карбонатами калия и натрия; понятие молярной массы и ее вычисление; понятие массовой доли и ее вычисление) и по математике (пропорции; решение системы двух уравнений с двумя неизвестными).

Затем, когда студентам уже изложен на лекции теоретический материал по решению систем линейных алгебраических уравнений, на практическом занятии можно рассмотреть, например, задачи 3 и 4. На этом этапе студентам предлагается создать математические модели приведенных задач, в процессе создания которых происходит активное обсуждение, выдвижение гипотез и их проверка. Математическими моделями этих задач являются системы линейных алгебраических уравнений, решение которых можно на занятии не рассматривать, а задать студентам в качестве домашнего задания. Задачей преподавате-

ля математики при создании математических моделей этих задач состоит в грамотном управлении учебно-познавательной деятельностью студентов. Рекомендуется использовать такие интерактивные методы как дискуссия, эвристическая беседа, «мозговой штурм» и т. п.

На этапе обобщения и систематизации знаний студентам предлагаются исследовательские проекты: из набора 7-10 задач каждый студент выбирает одну задачу, составляет ее математическую модель и приводит решение. Задачи при этом предлагаются подобные рассмотренным на лекционных и практических занятиях задачам.

В конце изучения темы студенты выполняют творческие проекты, которые можно организовать различным образом. Во-первых, студентам предлагается найти, например, в интернете или придумать задачи, аналогичные рассмотренным на занятиях, составить математические модели и решить их. Во-вторых, студентам можно дать задачи химического содержания, математический метод решения которых им не знаком, например, задача 5, и предложить самостоятельно исследовать как с помощью линейной алгебры можно решить эту задачу. В-третьих, можно организовать выступления студентов со своими исследованиями и разработками на студенческих научных конференциях по математике.

Однако, главной проблемой подбора подобных профессионально ориентированных задач, на наш взгляд, является несогласованность изучения математики и химических дисциплин. Курс математики студенты-химики слушают на первом и втором курсах (первые четыре семестра). А химические дисциплины на первых курсах распределены следующим образом:

- 1 семестр (неорганическая химия);
- 2 семестр (неорганическая и аналитическая химия);
- 2 курс (неорганическая, аналитическая, органическая и физическая химия);
- 3 курс (органическая, физическая, квантовая и коллоидная химии).

С одной стороны, распределение дисциплин подобным образом оправдано, так как математика для химика – средство ре-

шения его профессиональных задач (то есть вначале изучается курс математики, а затем – химические дисциплины, в которых применяются изученные математические знания и умения). С другой стороны, при изучении довольно серьезных и сложных тем курса математики (например, дифференцирование и интегрирование функций одной или нескольких переменных, дифференциальные уравнения, ряды) порой проблематично подобрать такие профессионально ориентированные задачи, решение которых студентам было бы понятно и с точки зрения математики, и с точки зрения химии. Поскольку вышеуказанные математические темы больше всего находят применение в химических дисциплинах, которые изучаются на старших курсах.

В этой связи приемом формирования профессиональной компетентности у студентов-химиков старших курсов с использованием математики является участие их в интегрированных научно-исследовательских проектах по математике и специальным химическим дисциплинам. Создание и обоснование математических моделей химических процессов позволяет студентам повторить основные математические факты и теории, исследовать применение математического аппарата к решению профессиональных задач. Выступления студентов на ежегодной научно-методической конференции для молодых ученых, аспирантов и студентов «Эвристика и дидактика математики», проводимой Донецким национальным университетом, дает возможность обосновать и апробировать свои полученные результаты, изложить методику использования математических моделей, что является проявлением некоторой профессиональной деятельности учителя химии. Такую работу мы проводим в рамках исследования влияния обучения математике на формирование профессиональной компетентности будущего химика.

Выводы. Рассмотрение и решение предложенных профессионально ориентированных задач при обучении математике вначале вызывает у студентов определенные трудности. Однако через некоторое время у студентов появляются

навыки работы с подобными задачами, вырабатываются определенные подходы к их решению, формируется интерес к изучаемому материалу. На наш взгляд, использование в учебном процессе профессионально ориентированных задач для студентов химических специальностей является актуальной задачей современного компетентностного подхода и способствует формированию профессиональной компетентности студентов. Предложенная методика использования профессионально ориентированных задач в обучении математике позволяет:

- повысить мотивацию студентов к изучению основных разделов математики;
- осознать студентами значения применения математического аппарата в решении их профессиональных задач;
- реализовать принцип профессиональной направленности обучения математике;
- сформировать профессиональную компетентность будущих преподавателей химии.

1. Васяк Л.В. *Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров в условиях интеграции математики и специализированных дисциплин средствами профессионально ориентированных задач: автореф. дис. ... канд. пед. наук.* – Омск, 2007. – 23 с.

2. Закон ДНР об образовании [Электронный ресурс] // *Официальный сайт Донецкого Народного Совета Донецкой Народной Республики: [сайт].* – Режим доступа: <http://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-obrazovanii/> (дата обращения 20.08.2015 г.).

3. *Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / под ред. проф. В.А. Козырева, проф. Н.Ф. Радионовой и проф. А.П. Тряпичиной.* – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392 с.

4. Кузнецова И.В. *Формирование профессиональной компетентности студентов педагогического вуза при изучении математических дисциплин / И.В. Кузнецова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки.* – № 3. – 2011. – С. 126-131.

5. Неділько С.А. *Математичні методи в хімії: Підручник / С.А. Неділько.* – К. : Либідь, 2005. – 256 с.

6. Попова С.В. *Профессионально ориентированная подготовка специалистов металлургического профиля при изучении математики / С.В. Попова // Вестник СамГУ.* – 2011. – № 1/2 (82). – С. 206-201.

7. Скатецкий В.Г. *Математические методы в химии: учеб. пособие для студентов вузов / В.Г. Скатецкий, Д.В. Свиридов, В.И. Яшкин.* – Мн. : ТетраСистемс, 2006. – 368 с.

Abstract. Abramenkova J. Methods formation of professional competence the future teacher of chemistry in the teaching of mathematics. *Formation of professional competence in students chemical faculties of higher education institutions requires the introduction of innovative technologies in the educational process. The article considers the possibility of implementation of the competence approach in teaching mathematics for future teachers of chemistry. Discussed the concepts the professional competence of teacher, the professionally oriented problems.*

Consider the possibilities use of professionally oriented problems in the study of mathematics. For example a special system applied problems shows the possibility of their use in various stages of teaching in the study the elements of linear algebra (matrices, determinants, systems of linear algebraic equations). Considered in details the method of applying these problems to motivate the study of linear algebra, to actualization knowledge, systematization and generalization, during independent work of students, as research and creative projects.

Mathematical education at the chemical faculties of higher educational institutions is one of the most important components of professional training of students. Teaching mathematics chemistry students is impossible without his professional orientation, consideration and resolution problems of professional disciplines and special courses, which, in turn, provides opportunities for demonstration the role of mathematics in the future professional activity.

Key words: professional competence, professionally oriented problems, future chemistry teacher,

УДК 517.5

РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ ПОЛНОТЫ СИСТЕМЫ ФУНКЦИЙ БЕССЕЛЯ

Волчкова Наталья Петровна

канд. физ.-мат. наук, доцент

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

E-mail: volna936@gmail.com

Волчков Виталий Владимирович

доктор физ.-мат. наук, профессор

Донецкий национальный университет, г. Донецк



В статье рассматривается вопрос о полноте системы $\{J_\nu(\lambda_n x)\}_{n=1}^\infty$, где $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ – занумерованные в порядке возрастания положительные нули функции Бесселя J_ν , $\nu \geq -1/2$. Обсуждаются известные доказательства полноты, основанные на теории вычетов и методе решения краевых задач для самосопряженных дифференциальных операторов второго порядка с помощью функции Грина. Приводится новое доказательство теоремы о полноте методами теории целых функций. Описанный метод применим к решению задач о полноте других систем специальных функций. Его можно использовать в учебном процессе для студентов математических специальностей университетов.

Ключевые слова: цилиндрические функции, полнота системы, обучение математике в университете.



Постановка проблемы. Большое число различных задач, относящихся к разным разделам математической физики, гармонического анализа, интегральной геометрии и к самым разнообразным приложениям, решается с помощью свойств бесселевых функций. Как правило, они возникают в вопросах, связанных с круглыми или цилиндрическими телами. Это объясняется тем, что решение уравнений математической физики, содержащих оператор Лапласа в цилиндрических координатах, методом разделения переменных приводит к дифференциальному уравнению второго порядка, которое используется для определения функций Бесселя.

В настоящее время функции Бесселя хорошо изучены. Как известно, основой всей теории рядов Фурье-Бесселя является свойство полноты системы

$$\{J_\nu(\lambda_n x)\}_{n=1}^\infty, \quad (1)$$

где $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ – занумерованные в порядке возрастания положительные нули функции Бесселя J_ν , $\nu \geq -1/2$. Оно означает, что всякая непрерывная на отрезке $[0, 1]$ функция f , удовлетворяющая условию

$$\int_0^1 x f(x) J_\nu(\lambda_n x) dx = 0, \quad n = 1, 2, \dots,$$

равна нулю тождественно. В имеющейся учебной литературе это утверждение обычно доказывается с помощью аппарата функционального анализа (см., напр., [4]). В научных монографиях содержатся также доказательства, которые основываются на методах комплексного анализа, а именно, – контурном интегрировании и теории вычетов (см. [2]). С методической точки зрения представляют интерес другие дока-

зательства полноты системы (1). В частности, для студентов математических специальностей университетов было бы весьма поучительно продемонстрировать здесь методы теории целых функций.

Анализ актуальных исследований. Наиболее подробным руководством по теории бесселевых функций является известный трактат Г.Н. Ватсона «Теория бесселевых функций» [2]. Он содержит детальное и полное изложение основных исследований в этой области.

Отдельные аспекты указанной теории рассматриваются во многих книгах. Основным свойствам бесселевых функций посвящены разделы различных курсов математической физики (см. [4], [7], [11]). Наряду с этим изучению бесселевых функций уделяется серьезное внимание в монографиях по специальным функциям. Это относится, например, к книге «Курс современного анализа» Е.Т. Уиттекера и Г.Н. Ватсона [13], книге А.Ф. Никифорова и В.Б. Уварова «Специальные функции математической физики» [9], монографии Н.Я. Виленкина «Специальные функции и теория представлений групп» [3] и др.

Следует отметить известную книгу Г.П. Толстова [12], которая является хорошим учебным руководством по теории рядов Фурье-Бесселя. Применение аппарата теории функций комплексного переменного и, в частности, контурного интегрирования к задачам теории бесселевых функций отражено в книге М.А. Лаврентьева и Б.В. Шабата [8]. Ряд глубоких связей теории цилиндрических функций с проблемами интегральной геометрии обнаружено в недавних монографиях В.В. Волчкова и Вит.В. Волчкова [14]-[16]. В широко известной книге Б.Г. Коренева [6] бесселевы функции изучаются с точки зрения их приложений к решению различных физических задач. Имеется также обширная справочная литература, содержащая формулы и таблицы (см., например, [1], [10]).

Во многих из перечисленных источников свойство полноты системы (1) и теорема о разложении функции f в ряд

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n J_{\nu}(\lambda_n x) \quad (2)$$

приводятся без доказательства. Первая попытка строгого доказательства разложения (2) имеется в работах Ганкеля. Более полное исследование дал Шлефли. Обобщение рядов (2) на случай, когда $\{\lambda_n\}$ – положительные нули функции $xJ'_{\nu}(x) + HJ_{\nu}(x)$, рассматривал Дини. Эти результаты описаны в упомянутой выше монографии Г.Н. Ватсона [2] и опираются на ряд лемм, которые доказываются с помощью комплексного интегрирования и теоремы Коши о вычетах. Другие авторы не используют комплексный анализ и проводят свои доказательства с помощью теории интегральных уравнений. Например, в [4], [7] построения ведутся на основе метода решения краевых задач для самосопряженных дифференциальных операторов второго порядка с помощью функции Грина. Этот метод приводит дифференциальное уравнение с собственными значениями к симметрическим интегральным уравнениям и дает (согласно теории Гильберта-Шмидта) решение задач о существовании системы собственных функций, о полноте этой системы и о разложении по собственным функциям.

Отметим, что важный частный случай представления (2) получается при $\nu = \pm \frac{1}{2}$.

Он сводится к соответствующим вопросам для классической тригонометрической системы и разбирается практически в каждом учебнике по математическому анализу (см., например, [5]).

Цель статьи – получить доказательство теоремы о полноте системы (1) с помощью свойств целых функций.

Изложение основного материала. Обозначим через $L[0, 1]$ пространство измеримых и интегрируемых по Лебегу функций на отрезке $[0, 1]$.

Теорема 1. Пусть $\nu \geq -\frac{1}{2}$, $f \in L[0, 1]$ и

$$\int_0^1 xf(x)J_\nu(\lambda_n x)dx = 0 \text{ для любого } n = 1, 2, \dots (3).$$

Тогда f является нулевой функцией на $[0, 1]$.

Доказательство теоремы 1 требует некоторой подготовки. Перечислим сначала хорошо известные свойства бесселевых функций, которые будут использоваться ниже.

1) Имеет место разложение в степенной ряд

$$J_\nu(z) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{k! \Gamma(k + \nu + 1)} \left(\frac{z}{2}\right)^{2k + \nu}, (4)$$

где Γ – гамма-функция. В частности,

$$J_{1/2}(z) = \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \sin z, J_{-1/2}(z) = \sqrt{\frac{2}{\pi z}} \cos z (5)$$

2) Пусть $\operatorname{Re} \nu > -1/2$. Тогда

$$J_\nu(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi} \Gamma\left(\nu + \frac{1}{2}\right)} \left(\frac{z}{2}\right)^\nu \int_{-1}^1 e^{iuz} (1-u^2)^{\nu - \frac{1}{2}} du. (6)$$

Отметим, что формула (6) известна как интегральное представление Пуассона.

3). Пусть целая функция $I_\nu(z)$ определена равенством

$$I_\nu(z) = \frac{J_\nu(z)}{z^\nu} = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k z^{2k}}{k! \Gamma(k + \nu + 1) 2^{2k + \nu}}, \quad z \in \mathbb{C}.$$

Тогда для любого $\varepsilon \in (0, \pi)$ при $z \rightarrow \infty$, $|\arg z| < \pi - \varepsilon$ справедливо асимптотическое разложение

$$I_\nu(z) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos\left(z - \frac{\pi\nu}{2} - \frac{\pi}{4}\right)}{z^{\nu + \frac{1}{2}}} + O\left(\frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{z^{\nu + \frac{3}{2}}}\right). (7)$$

4) Пусть $\nu > -1$. Тогда функция $I_\nu(z)$ имеет бесконечно много нулей. Все нули $I_\nu(z)$ являются вещественными, простыми и расположены симметрично относительно нуля. Кроме того, $I_\nu(0) > 0$.

Следующее утверждение является классическим принципом Фрагмена-Линделёфа.

Лемма 1. Пусть выполнены следующие условия:

а) функция f голоморфна внутри угла раствора $\alpha\pi$, где $\alpha \in (0, 2)$, и f не-

прерывна в замыкании этого угла;

б) на сторонах угла выполнена оценка $|f(z)| \leq M$, (8)

где M – некоторая константа;

в) существует число $\rho \in \left(0, \frac{1}{\alpha}\right)$ такое, что $f(z) = O(e^{|\operatorname{Im} z|^\rho})$ при $z \rightarrow \infty$ внутри угла.

Тогда оценка (8) справедлива при всех z из указанного угла.

Лемма 2. Пусть $\nu \geq 0$, $k \in \mathbb{Z}$ и $0 \leq k < \nu + \frac{1}{2}$. Тогда

$$I_\nu(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}\Gamma\left(\nu + \frac{1}{2}\right)2^\nu} \left(\frac{i}{z}\right)^k \int_{-1}^1 e^{iuz} \frac{d^k}{du^k} \left((1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} \right) du. \quad (9)$$

Доказательство. Из интегрального представления (6) имеем

$$J_\nu(z) = \frac{1}{\sqrt{\pi}\Gamma\left(\nu + \frac{1}{2}\right)2^\nu} \int_{-1}^1 e^{iuz} (1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} du. \quad (10)$$

Интегрируя (10) k раз по частям, получаем

$$\begin{aligned} \int_{-1}^1 e^{iuz} (1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} du &= \int_{-1}^1 (1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} \frac{d(e^{iuz})}{iz} = \frac{i}{2} \int_{-1}^1 e^{iuz} \frac{d}{du} \left((1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} \right) du = \\ &= \left(\frac{i}{z}\right)^2 \int_{-1}^1 e^{iuz} \frac{d^2}{du^2} \left((1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} \right) du = \dots = \left(\frac{i}{z}\right)^k \int_{-1}^1 e^{iuz} \frac{d^k}{du^k} \left((1-u^2)^{\nu-\frac{1}{2}} \right) du. \end{aligned}$$

Отсюда и из (10) следует (9).

Далее символами $c(\nu)$, $c_1(\nu)$, $c_2(\nu)$, $c_3(\nu)$, ... будут обозначаться константы, зависящие только от ν .

Лемма 3. Пусть $\nu \geq -\frac{1}{2}$, $f \in L[0, 1]$.

Тогда

$$\left| \int_0^1 x^{\nu+1} f(x) J_\nu(zx) dx \right| \leq \frac{c(\nu) e^{|\operatorname{Im} z|}}{(1+|z|)^{[\nu]}}, \quad z \in \mathbb{C}, \quad (11)$$

где $[\nu]$ – целая часть числа ν .

Доказательство. Рассмотрим три случая.

1 случай: $\nu \geq 0$. Используя лемму 2 при $k = \nu$, имеем

$$J_\nu(zx) \leq \frac{c_1(\nu)}{(x|z|)^{[\nu]}} e^{|\operatorname{Im} z|}, \quad z \neq 0, \quad 0 < x \leq 1.$$

Пусть $|z| \geq 1$. Тогда $\frac{1}{|z|} \leq \frac{2}{1+|z|}$ и

$$\left| \int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(zx) dx \right| \leq c_1(\nu) \int_0^1 x^{\nu-[\nu]+1} |f(x)| dx \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{|z|^{[\nu]}} \leq c_2(\nu) \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{(1+|z|)^{[\nu]}}. \quad (12)$$

Если $|z| \leq 1$, то учитывая голоморфность интеграла в левой части (11), получаем

$$\left| \int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(zx) dx \right| \leq c_3(\nu) \leq c_4(\nu) \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{(1+|z|)^{[\nu]}}. \quad (13)$$

Комбинируя (12) и (13), приходим к (11).

2 случай: $-\frac{1}{2} < \nu < 0$. Из (6) видно, что

$$|I_\nu(zx)| \leq c_5(\nu)e^{|\operatorname{Im} z|}, \quad 0 \leq x \leq 1, \quad z \in \mathbb{C}.$$

Отсюда

$$\left| \int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(zx) dx \right| \leq c_5(\nu) e^{|\operatorname{Im} z|} \int_0^1 x^{\nu+1} |f(x)| dx \leq c_6(\nu) e^{|\operatorname{Im} z|} \leq c_6(\nu)(1+|z|)e^{|\operatorname{Im} z|} = c_6(\nu) \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{(1+|z|)^{[\nu]}},$$

что и требовалось.

3 случай: $\nu = -\frac{1}{2}$. Согласно формуле (5) находим

$$\int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(zx) dx = \int_0^1 \sqrt{x} f(x) \frac{J_{-1/2}(zx)}{(zx)^{-1/2}} dx = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^1 \sqrt{x} f(x) \cos(zx) dx.$$

Как и во втором случае, отсюда следует оценка (11).

Таким образом, лемма 3 доказана.

Доказательство теоремы 1. Условие (3) можно переписать в виде

$$\int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(\lambda_n x) dx = 0, \quad n = 1, 2, \dots$$

Отсюда и из свойств нулей функции Бесселя следует, что функция

$$F(z) = \frac{\int_0^1 x^{\nu+1} f(x) I_\nu(zx) dx}{I_\nu(z)} \quad (14)$$

является четной целой функцией.

$$F(z) = O\left(\frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{(1+|z|)^{[\nu]}} \frac{|z|^{\nu+\frac{1}{2}}}{e^{|\operatorname{Im} z|}} \right) = O\left(|z|^{\nu-[\nu]+\frac{1}{2}} \right) = O\left(|z|^{\frac{3}{2}} \right) \quad (16)$$

при $z \rightarrow \infty$ по прямым $\operatorname{Im} z = \pm \operatorname{Re} z$.

Рассмотрим угол

$$\Lambda = \left\{ z \in \mathbb{C} : \left| \arg z \right| < \frac{\pi}{4} \right\}.$$

Функция $\Phi(z) = \frac{F(z)}{(1+z)^{3/2}}$ голоморфна

на в замыкании угла Λ и $|\Phi(z)| \leq \text{const}$ на границе Λ (см. (16)). Кроме того, для лю-

При этом лемма 3 и представление (10) показывают, что целая функция F является отношением двух целых функций порядка не выше первого. Поэтому F также имеет порядок не выше первого.

Далее, учитывая, что

$$|\cos z| \sim \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{2} \quad \text{при } \operatorname{Im} z \rightarrow \infty,$$

на основании (7) получаем

$$|I_\nu(z) dx| \sim \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{e^{|\operatorname{Im} z|}}{|z|^{\nu+\frac{1}{2}}}, \quad \operatorname{Im} z \rightarrow \infty. \quad (15)$$

Ввиду оценки (15) и леммы 3, из (14) делаем вывод, что

бого $\varepsilon > 0$

$$\Phi(z) = O\left(e^{|z|^{1+\varepsilon}} \right), \quad z \in \Lambda,$$

так как порядок F не превосходит единицы.

Применяя лемму 1 при $\alpha = \frac{1}{2}$, заключаем, что

$$|F(z)| = O\left(\left(1 + |z|\right)^{\frac{3}{2}}\right), \quad z \in \Lambda.$$

Повторяя подобные рассуждения для углов $\pm i\Lambda$, $-\Lambda$ видим, что оценка (16) справедлива при $z \rightarrow \infty$, $z \in \mathbb{C}$. В силу теоремы Лиувилля это означает, что F является многочленом не выше первой

$$\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k z^{2k}}{k! \Gamma(k + \nu + 1) 2^{2k + \nu}} \int_0^1 x^{2k + \nu + 1} f(x) dx = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k c z^{2k}}{k! \Gamma(k + \nu + 1) 2^{2k + \nu}}, \quad z \in \mathbb{C}$$

(см. (4)). Сравнивая коэффициенты при степенях z , получаем

$$\int_0^1 x^{2k + \nu + 1} f(x) dx = c, \quad k = 0, 1, 2, \dots \tag{18}$$

Сдвиг параметра k на единицу в (18) приводит к соотношению

$$\int_0^1 x^{2k} h(x) dx = \int_0^1 x^{2k + \nu + 3} f(x) dx - \int_0^1 x^{2k + \nu + 1} f(x) dx = 0,$$

где

$$h(x) = (x^2 - 1) x^{\nu + 1} f(x), \quad x \in [0, 1]$$

Продолжим функцию h четным образом на $[-1, 0]$. Тогда

$$\int_{-1}^1 x^n h(x) dx = 0 \quad \text{для любого } n = 0, 1, \dots$$

Отсюда $h = 0$, а значит, функция f также является нулевой. Теорема 1 доказана.

Выводы. Теорема 1 означает, что система функций $\{J_\nu(\lambda_n x)\}_{n=1}^\infty$ полна в пространстве $L^2[0, 1]$ с весом x . При $\nu = \frac{1}{2}$ рассуждения выше и формула (5) показывают, что система $\{\sin(nx)\}_{n=1}^\infty$ является полной в пространстве $L^2[0, \pi]$. Аналогично, при $\nu = -\frac{1}{2}$ получаем полноту системы $\{\cos(2n - 1)x\}_{n=1}^\infty$ в пространстве $L^2\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$. Приведенный метод применим также для доказательства полноты других систем функций (см. [14-16]). Его целесо-

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

образно использовать в учебном процессе при чтении специальных курсов.

8. Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного/ М.А.Лаврентьев, Б.В.Шабат. – М.: Наука. 1987. – 688 с.

9. Никифоров А.Ф. Специальные функции математической физики/ А.Ф.Никифоров, В.Б.Уваров. – М.: Наука. 1978. – 320 с.

10. Прудников А.П. Интегралы и ряды. Специальные функции/ А.П.Прудников, Ю.А.Брычков, О.И.Маричев. – М.: Наука. 1983. – 750 с.

11. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики/ А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Гостехиздат. 1966. – 470 с.

12. Толстов Г.П. Ряды Фурье / Г.П.Толстов. – М.: Наука. 1980. – 382 с.

13. Уиттекер Е.Т. Курс современного ана-

лиза. Т. 1, 2/ Е.Т.Уиттекер, Г.Н.Ватсон. – М.: Физматгиз. 1963. – 520 с.

14. Volchkov V.V. Integral geometry and convolution equations/ V.V. Volchkov. – Dordrecht: Kluwer. 2003. – 454 p.

15. Volchkov V.V. Harmonic analysis of mean periodic functions on symmetric spaces and the Heisenberg group/ V.V. Volchkov, Vit.V. Volchkov. – London: Springer. 2009. – 671 p.

16. Volchkov V.V. Offbeat Integral Geometry on Symmetric Spaces/ V.V. Volchkov, Vit.V. Volchkov.– Basel: Birkhäuser-Springer. 2013. – 592 p.



Abstract. Volchkova N., Volchkov Vit. Different approaches to the proof of the completeness of the Bessel functions system. We consider the question on the completeness of the system $\{J_\nu(\lambda_n x)\}_{n=1}^\infty$, where $\lambda_1, \lambda_2, \dots$ is the sequence of all positive zeros of the Bessel function J_ν ($\nu \geq -1/2$) indexed in increasing order. The well-known proofs of the completeness based on the residue theory and the method of solution of boundary value problems for self-adjoint differential operators of the second order by means of the Green function are discussed. A new proof of the completeness theorem based on the properties of entire functions is presented. It includes the following:

1) definition of the even entire function F of special form connected with function $I_\nu(z) = z^{-\nu} J_\nu(z)$;

2) investigation of the growth of the function F on the complex plane;

3) refinement of the growth of the function F on bisectrices of co-ordinate angles;

4) application of the Phragmen-Lindelöf principle;

5) application of Liouville's theorem for entire functions;

6) reduction of the problem to the completeness of the system $\{x^n\}_{n=0}^\infty$.

Realization of this approach is based on well-known properties of the Bessel functions. In particular, the decomposition in a power series, the Poisson integral representation, the asymptotic expansion as well reality and simplicity of the zeros play an important role here. The described method is applicable to the solution of problems on the completeness of other systems of special functions. It can be used in an educative process for students of mathematical specializations of Universities.

Key words: cylindrical functions, completeness of a system, mathematics teaching at the University.

УДК 378.147:517:004

О ПРОВЕРКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ НА ОСНОВЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА

Галибина Надежда Анатольевна
ассистент

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
г.Макеевка

e-mail:gn1977@mail.ru

GalibinaNadia
assistant

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture
Makeyevka

Рассмотрены результаты экспериментальной проверки эффективности построенной методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода. Описаны этапы проведения педагогического эксперимента и приведены результаты анализа экспериментальных данных, полученные с помощью статических методов.

Ключевые слова: *обучение математике, деятельностный подход, студенты строительных направлений подготовки, методическая система, педагогический эксперимент.*

Постановка проблемы. Внедрение наукоёмких технологий в строительное производство привело к повышению требований работодателей к специалистам в области строительства.

Важнейшей составляющей высшего инженерно-строительного образования является математика. Однако, проведённые нами опросы и анкетирование студентов строительных направлений подготовки, беседы со студентами и преподавателями фундаментальных дисциплин показали, что большое количество студентов строительного профиля не могут использовать математический аппарат ни при изучении специальных дисциплин, ориентированных на их будущую профессию в сфере строительства, ни для решения профессионально направленных задач, даже если владеют необходимыми для этого знаниями и умениями.

В качестве одного из возможных пу-

тей решения проблемы, связанной с повышением уровня математической подготовки студентов строительных направлений подготовки, мы видим внедрение в учебный процесс разработанной нами методической системы обучения математике на основе деятельностного подхода.

Анализ актуальных исследований. Исследованиями вопросов, связанных с повышением эффективности обучения будущих инженеров-строителей занимались такие учёные как Ю.В. Бадюк, Э.Р. Бареева, О.С. Бильк, О.В. Бочкарёва, О.И. Булейко, Е.М. Горина, Е.И. Ермолаева, Т.Н. Картель и др. Однако, несмотря на большое количество исследований, проблема, касающаяся повышения эффективности обучения математике студентов строительных направлений подготовки остаётся не решённой.

Методическая система обучения математике студентов технических вузов на

основе деятельностного подхода была разработана Е.Г. Евсеевой [5]. Однако, в связи с профессиональной специализацией инженерной профессии по дисциплинам из-за расширения и углубления научных знаний упомянутая выше методическая система обучения применительно к будущим инженерам-строителям нуждается в уточнениях и коррективах прежде, чем может быть внедрена в обучение математике студентов строительных направлений подготовки.

Нами была разработана методическая система обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода, целью которой является повышение эффективности обучения математике. На основе анализа будущей профессиональной деятельности студентов строительного профиля нами были сформулированы цели обучения математике, отобраны содержание, средства, методы и формы организации такого обучения.

Целью статьи является проверка эффективности методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода.

Изложение основного материала. Проверка эффективности методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода осуществлялась в условиях реального учебного процесса. На протяжении 8 лет (2008-2015 гг.) проводились констатирующий, поисковый и формирующий этапы эксперимента по обоснованию, разработке и практической реализации методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода.

На первом (констатирующем) этапе (2008-2010 гг.) в начале каждого учебного года проводились нулевые контрольные работы по математике, по результатам которых выделялись экспериментальные (ЭГ) и контрольные группы (КГ) с близкими по значениям уровням сформиро-

ванности математических умений. Эксперимент проводился на занятиях по математике среди студентов строительных направлений подготовки. При этом все группы, принимавшие участие в эксперименте, находились в одинаковых условиях. Общее количество студентов, которые брали участие в эксперименте, составило 948 человек.

На втором (поисковом) этапе (2010-2012 гг.) нами проводились занятия по математике для студентов строительных направлений подготовки и определялись теоретические основы для построения модели методической системы.

Оценивание эффективности функционирования методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки проводилось по трём видам критериев: *мотивационно-личностному, деятельностному и когнитивному.*

К **показателям мотивационно-личностного критерия** нами были отнесены: уровень сформированности мотивации к учебной деятельности студентов строительных направлений подготовки; уровень внутренней мотивации к изучению математики; уровень сформированности у студентов строительных направлений подготовки потребности к самосовершенствованию; уровень сформированности у студентов строительных направлений подготовки способности к самоорганизации.

В качестве **показателя деятельностного критерия** нами были взяты уровни освоения математических учебных действий и действий по математическому моделированию.

К **показателям когнитивного критерия** нами был отнесен уровень усвоения декларативных и процедурных предметных знаний по математике.

В отношении всех показателей использовалась одинаковая шкала: высокий, средний и низкий уровень.

В качестве **измерителей** нами были использованы анкеты, опросники, контрольные работы (нулевые, модульные,

специальные, комплексные) и тесты.

На третьем (формирующем) этапе эксперимента (2012-2015 гг.) нами проводилась проверка эффективности методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода. На этом же этапе происходили внедрение и корректировка разработанной нами методической системы. В экспериментальных группах обучение осуществлялось в соответствии с построенной нами методической системой, в контрольных группах обучение велось традиционным способом. Обучение математике студентов из экспериментальных групп проводилось на основе деятельностного подхода, при этом были использованы:

- опорные конспекты в форме семантического конспекта [1, 5];

- разработанная нами система математических задач, направленных на последовательное освоение математических учебных действий и способов действий, в частности, действий по математическому моделированию;

- схемы ориентирования для составления математической модели профессионально направленной задачи и для решения математической задачи, к которой была сведена прикладная задача;

4) учебные пособия [1, 2], разработанные нами на основе деятельностного подхода, содержащие задачи из системы математических задач, каждая из которых снабжена схемами ориентирования и знаниями, необходимыми для её решения;

5) программа-тренажёр [3], разработанная нами на основе деятельностного подхода, и компьютерные программы;

б) игровые методы и специальные «деятельностные» методы [5] обучения математике.

Для оценивания исходного уровня подготовки по математике студентов строительных направлений подготовки мы использовали нулевую контрольную работу, с помощью которой мы оценивали умения студентов выполнять определён-

ные математические действия и способы действий.

Уровни сформированности мотивации к учебной деятельности и к изучению математики, сформированности потребности к самосовершенствованию и способности к самоорганизации по методике студентов строительных направлений подготовки мы оценивали с помощью профессиональных психологических тестов.

Уровень освоения студентами строительных направлений подготовки математических учебных действий и действий по математическому моделированию мы оценивали с помощью специальных контрольных работ.

Для оценивания уровня освоения математических учебных действий мы использовали *критерий оценивания освоения математических учебных действий*, разработанный Е.Г. Евсеевой [5]:

- высокий уровень освоения (В) – математическое действие выполняется автоматически;

- средний уровень (С) – математическое действие выполняется без помощи материальных носителей информации, но с опорой на умственный контроль;

- низкий уровень (Н) – математическое действие выполняется при наличии информационной поддержки (таблиц, формул, образцов решений и т. д.);

- математическое действие не освоено (Н/О) – математическое действие не выполнено даже при наличии информационной поддержки.

Уровень освоения действий по математическому моделированию мы оценивали следующим образом:

- высокий уровень освоения (В) – действие по математическому моделированию выполняется автоматически;

- средний уровень (С) – действие по математическому моделированию выполняется с помощью преподавателя;

- низкий уровень (Н) – действие по математическому моделированию выполняется при наличии образца выполненного действия;

- действие по математическому моде-

лированию не освоено (Н/О) – действие по математическому моделированию не выполнено даже при наличии образца.

Уровни освоенности каждого математического действия и действия по математическому моделированию мы определяли с помощью ведомости, которую во время выполнения контрольной работы заполняли студенты, а также посредством наблюдения. Эта ведомость отображала сведения о том, нужна ли студентам какая-либо помощь при выполнении конкретного действия. Контрольные работы такого типа проводились нами в экспериментальных и контрольных группах три раза в семестр после изучения определённого блока информации.

Рассмотрим пример задания из специальной контрольной работы №1, проводимой нами в первом семестре после изучения разделов “Линейная алгебра”, “Векторная алгебра” и “Аналитическая геометрия”.

Задание 1. В связи с проектированием системы электроснабжения для строительной площадки необходимо вычислить токи в ветвях в $I_1 - I_3$ электрической цепи, схема которой изображена на рис. 1.

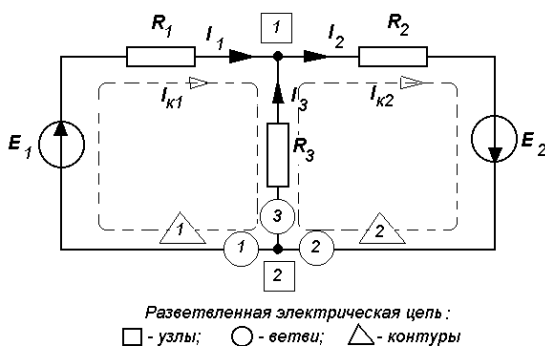


Рис. 1. Схема электрической цепи

Величины сопротивлений $R_1 - R_3$, а также величины электродвижущих сил (ЭДС) E_1 и E_2 заданы следующим образом:

$$R_1 = 15(\text{Ом}), \quad R_2 = 20(\text{Ом}), \quad R_3 = 10(\text{Ом}), \quad E_1 = 110(\text{В}), \quad E_2 = 200(\text{В}).$$

К заданию прилагалась схема ориентирования по математическому моделированию с приведенными действиями по математическому моделированию [2], которые

необходимо выполнить, количеством баллов, в которых оценивалось каждое действие, а также формулировками законов из физики (законы Кирхгофа), необходимых для выполнения действий по математическому моделированию.

В случае наличия ошибок в составленной математической модели, а также при наличии трудностей при выполнении действий по математическому моделированию, студент получал математическую задачу, к которой сводится профессионально направленная задача. Для задания 1 эта математическая задача представляет собой систему трёх линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными, которую необходимо решить:

$$\begin{cases} I_1 - I_2 + I_3 = 0, \\ 10I_1 - 20I_3 = 100, \\ 25I_2 + 20I_3 = 200. \end{cases} \quad (1)$$

Спектр действий данной математической задачи следующий:

- 1) Записывать главный определитель системы уравнений, составленной из коэффициентов при неизвестных;
- 2) Записывать вспомогательные определители системы уравнений;
- 3) Вычислять определитель матрицы третьего порядка;
- 4) Вычислять значения неизвестных после нахождения главного и вспомогательных определителей системы уравнений;
- 5) Проверять, верно ли найдено решение.

Уровень усвоения декларативных и процедурных предметных знаний по математике мы оценивали с помощью тех же специальных контрольных работ, а также устных опросов.

К примеру, с помощью задания 1 нами были оценены уровни усвоения студентами следующих знаний:

- 1) определение главного определителя системы линейных алгебраических уравнений;
- 2) определение вспомогательных определителей системы линейных алгебраических уравнений;

3) алгоритм вычисления определителя матрицы третьего порядка;

4) правило вычисления значений неизвестных после нахождения главного и вспомогательных определителей системы уравнений;

5) алгоритм проверки правильности найденного решения.

При этом нами считалось, что студент усвоил знания по математике на высоком уровне (В), если при написании контрольной работы ему требовалось менее 10% знаний (формул, алгоритмов, определений и т.п.), предоставленных преподавателем; на среднем уровне (С), если студенту требовалось менее 40% знаний, предоставленных преподавателем; в противном случае нами считалось, что студент усвоил знания на низком уровне.

Результаты устного опроса нами оценивались следующим образом:

- высокий уровень усвоения (В) знаний – студент во время устного опроса ответил правильно на 91-100% вопросов;

- средний уровень (С) – студент отве-

тил правильно на 60-90% вопросов;

- низкий уровень (Н) – студент ответил правильно менее, чем на 60% вопросов.

Полученные результаты средних арифметических измеренных показателей, соответствующих мотивационно-личностному, деятельностному и когнитивному критериям, представлены в табл. 1. Информация о средних арифметических показателей из данной таблицы, представлена в табл. 2.

В обеих таблицах через В, С и Н обозначены высокий, средний и низкий уровни измеренных показателей соответственно. Из таблиц можно сделать вывод, что в экспериментальных группах все показатели на момент завершения эксперимента намного выше, чем в контрольных группах.

Для статистической обработки данных табл. 2 нами был использован двухсторонний критерий χ^2 [4]. Различия наблюдаемых результатов мы считали случайными.

Таблица 1

Процентный состав студентов строительных направлений подготовки по уровням критериев эффективности обучения математике на основе деятельностного подхода

Уровень оценивания	Начало эксперимента			Конец эксперимента		
	Критерии эффективности обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода					
	Мотивационно-личностный	Деятельностный	Когнитивный	Мотивационно-личностный	Деятельностный	Когнитивный
Экспериментальные группы						
В	10 %	14 %	13 %	21 %	33 %	30 %
С	54 %	53 %	53 %	63 %	62 %	61 %
Н	36 %	33 %	32 %	16 %	5 %	9 %
Контрольные группы						
В	13 %	10 %	12 %	16 %	19 %	24 %
С	55 %	62 %	50 %	62 %	58 %	57 %
Н	34 %	28 %	38 %	22 %	23 %	19 %

Таблица 2

Средние арифметические процентного состава студентов строительных направлений подготовки по уровням оценивания эффективности обучения математике на основе деятельностного подхода

Уровень оценивания	Начало эксперимента		Конец эксперимента	
	Среднее арифметическое процентного состава студентов			
	КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
В	11,7 %	12,3 %	19,6 % ($O_{21} = 93$)	28 % ($O_{11} = 133$)
С	55,7 %	53,3 %	59 % ($O_{22} = 273$)	62 % ($O_{12} = 289$)
Н	32,6 %	32,6 %	21,4 % ($O_{23} = 101$)	10 % ($O_{13} = 47$)

Нами были сформулированы две гипотезы: нулевая и альтернативная. Нулевая гипотеза H_0 состояла в том, что разница в значениях измеряемых величин O_{1i} и O_{2i} незначительна для всех $i = \{1, 2, 3\}$ (см. табл. 2). Альтернативная гипотеза H_1 состояла в том, что значения измеряемых величин O_{1i} и O_{2i} значительно отличаются друг от друга для всех $i = \{1, 2, 3\}$, что является следствием внедрения нами методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода, направленной на повышение эффективности обучения математике.

Для проверки сформулированной нами нулевой гипотезы H_0 с помощью критерия χ^2 на основе данных табл. 2 мы вычисляли значение статистики критерия T по следующей формуле:

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^3 \frac{(n_1 \cdot O_{2i} - n_2 \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}},$$

где n_1, n_2 – количество студентов в экспериментальной и контрольной группах соответственно, O_{1i} (O_{2i}) – количество студентов из экспериментальной (контрольной) группы, которые попали в категорию i , где $i = 1$ соответствует высокому уровню оценивания, $i = 2$ – среднему уровню, $i = 3$ – низкому уровню. Значение статистики

критерия T приближённо равно 25,71.

Табличное значение для критических значений статистик, имеющих распределение χ^2 при уровне значимости $\alpha = 0,05$ и числе степеней свободы $\nu = 3 - 1 = 2$ равно $T_{\text{крит}} = 5,99$.

Так как $T > T_{\text{крит}}$ ($25,71 > 5,99$), то этот факт не даёт основания для принятия нулевой гипотезы. Следовательно, значения измеряемых величин O_{1i} и O_{2i} значительно отличаются друг от друга для всех $i = \{1, 2, 3\}$, т. е. O_{1i} значительно выше O_{2i} для $i = \{1, 2\}$ и O_{1i} значительно ниже O_{2i} для $i = 3$.

Таким образом, в экспериментальных группах процент студентов с высоким и средним уровнями показателей значительно выше, а процент студентов с низким уровнем показателей значительно ниже, чем в контрольных группах. Поэтому мы можем утверждать, что следствием внедрения нами методической системы обучения математике студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода является повышение эффективности обучения математике.

Выводы. Результаты экспериментальной проверки показали, что при использовании разработанной нами методической системы обучения математике студентов строительных направлений подго-

товки на основе деятельностного подхода наблюдается рост мотивации студентов к изучению математики и к обучению в вузе в целом, повышается уровень освоения студентами математических действий и действий по математическому моделированию, а также уровень усвоения знаний по математике. Таким образом, данная методическая система обучения является более эффективной, чем традиционная. Однако, полученные результаты не исчерпывают всех аспектов, касающихся проблемы повышения эффективности обучения математике будущих инженеров-строителей. Нами исследованы вопросы, связанные с обучением математике студентов первых курсов строительных направлений подготовки. Дальнейшей разработки и уточнений требуют вопросы, связанные с обучением математическим дисциплинам студентов старших курсов строительных специальностей.

1. Галибина Н.А. Математика для инженеров-будівельників: аналітична геометрія / Н.А. Галибіна, О.Г. Євсєєва. – Донецьк, 2014. – 264 с.

2. Галибина Н.А. Пособие по решению профессионально направленных математических задач для инженеров-строителей с использованием ИКТ / Н.А. Галибина // Эвристика и дидактика математики: IV Международ. научно-метод. дистанц. конф.-конкурс молодых ученых, аспирантов и студентов. – Донецк, 2015. – С. 19-21.

3. Галибина Н.А. Программа-тренажер по аналитической геометрии для студентов строительных направлений подготовки на основе деятельностного подхода. / Н.А. Галибина // Тезисы докладов международной научно-практической интернет-конференции «Современные тенденции развития математики и её прикладные аспекты – 2015». – Донецк, 2015. – С. 57-61.

4. Грабарь М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М.И. Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

5. Євсєєва О.Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія / О.Г. Євсєєва. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.



Abstract. Galibina N. About the test of the effectiveness of the teaching mathematics for students of construction directions of training methodical system on the activity-based approach. The results of the experimental verification of the activity-based approach teaching mathematics for the future civil engineers methodical system effectiveness are considered. The educational experiment stages are described. The pedagogical experiment was conducted through the period from 2008 to 2015 among the students of construction directions of training during their teaching mathematics.

Evaluation of the teaching mathematics for the future civil engineers methodical system effectiveness was conducted by the motivational-personal criterion, the activity-based criterion and the cognitive criterion.

The levels of academic motivation and motivation for learning mathematics; the levels of the need for self-improvement and the levels of the ability to self-organization among the students of construction directions of training were assigned to the motivational-personal criterion indicators.

The levels of mastering mathematical educational actions and actions of mathematical modeling were assigned to the activity-based criterion indicators.

The cognitive criterion indicator was the level of mastering declarative and procedural knowledge in mathematics.

For all indicators the same scale (high, medium, low) were used.

As measuring instruments the questionnaires, inquiries and tests were used.

The two-sided criterion were used for the experimental data statistical analysis. The effectiveness of the activity-based approach teaching mathematics for the future civil engineers methodical system by means of the criterion is confirmed.

Key words: teaching mathematics, activity-based approach, students of construction directions of training, methodical system, pedagogical experiment.

УДК 378.147.091.31-021.464:51(086)

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА

Гончарова Ирина Владимировна

канд. пед. наук, доцент

Донецкий национальный университет, г. Донецк

e-mail: i-v-goncharova@mail.ru

Должикова Анна Витальевна

студент

Донецкий национальный университет, г. Донецк

e-mail: Dolzhikova23@mail.ru

Goncharova Irina

The candidate of pedagogical Sciences, associate Professor

Donetsk National University, Donetsk

Dolzhikova Anna

Student

Donetsk National University, Donetsk

На сегодняшний день в контексте современной системы обучения в высшей школе проблема организации и управления самостоятельной работой студентов является одной из актуальных. Введение курса «Математика в социально-гуманитарной сфере» для студентов филологического факультета направления подготовки «Культурология» выявило ряд трудностей в изучении гуманитариями математики. В связи с этим в статье рассматривается вопрос о разработке и внедрении мультимедийного профессионально-ориентированного электронного учебника для организации и управления самостоятельной работой студентов-гуманитариев при изучении математики. Идея профессионально-ориентированного электронного учебника в статье описана на примере двух глав, посвященных темам «Элементы теории множеств» и «Элементы комбинаторики». Подобные средства обучения позволят студентам не только в занимательной форме освоить материал, но и показывать необходимость изучения математики.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, студенты-гуманитарии, электронный учебник, профессионально-ориентированный электронный учебник.

Постановка проблемы. Современный этап социально-экономического развития общества предъявляет повышенные требования к специалистам любого уровня. В этих условиях особое значение приобретает поиск эффективных способов совершенствования качества подготовки в высшей школе. Одной из важнейших предпосылок, влияющих на качественную подготовку будущего специалиста в вузе, является организация и управление самостоятельной работой студентов, нацеленной на качественное усвоение системы знаний, умений и навыков.

Современные студенты являются типичными представителями цифрового поколения. Формирование у них профессионально-значимых качеств является важной педагогической проблемой, требующей разработки новых подходов в проектировании содержания обучения, поисков новых средств воздействия на личность будущих специалистов [2].

Анализ актуальных исследований. На сегодня существует несколько мнений по поводу направленности курса математики для гуманитариев. Так, одно заключается в том, что дисциплина должна

нести в себе общекультурную направленность; второе – что математику необходимо рассматривать как важную компоненту подготовки будущего специалиста, т. е. опираться на профессиональную направленность. Второй подход имеет свое отражение в работах М.В. Арапова, Л.М. Брагиной, Л.И. Бродкина, Т.А. Гаваза, А.Д. Иванова и др.

С внедрением в высшее профессиональное образование современных гаджетов появилась необходимость иной формы представления знаний, пересмотр методов, форм и средств обучения. В связи с тем, что основную часть обучения студента составляет самостоятельная работа, разработка способов использования информационных технологий при организации этой формы обучения является актуальной. Эффективность использования информационных технологий при организации самостоятельной работы студентов обосновывали в своих работах М.Ю. Бухаркина, И.В. Гиркин, И.Г. Захарова, Г.В. Лаврентьев, Н.Б. Лаврентьева, В.Б. Моисеев, Ю.В. Морозова, П.И. Образцов, Е.С. Полат, О.Н. Прохорова, А.В. Соловов и др.

Несмотря на большой спрос на компьютерные средства обучения, используемые для организации самостоятельной работы студентов, готовых для использования продуктов не так много. Поэтому в дальнейшем исследовании нуждается вопрос о создании и внедрении профессионально-ориентированных электронных средств для организации и управления самостоятельной работой студентов-гуманитариев при изучении математике.

Цель статьи – рассмотреть вопрос об организации самостоятельной работы студентов филологического факультета направления подготовки 51.03.01 «Культурология» при изучении курса «Математика в социально-гуманитарной сфере» с помощью профессионально-ориентированного электронного учебника.

Изложение основного материала. С 2015-2016 учебного года в Донецком национальном университете для студентов филологического факультета второго года обучения направления подготовки 51.03.01

«Культурология» введен курс «Математика в социально-гуманитарной сфере». Дисциплина изучается один семестр и предполагает не только изучение основных математических сведений, необходимых студентам-филологам в их дальнейшей научной работе, но и общеинтеллектуальное развитие, формирование с помощью математики мышления, необходимого, как в будущей профессиональной деятельности, так и в обыденном современном мире.

Введение курса «Математика в социально-гуманитарной сфере» выявило ряд трудностей в изучении гуманитариями математики. Это связано в первую очередь с некоторыми психолого-педагогическими особенностями, свойственными студентам-филологам, таким как: склонность к изучению предметов гуманитарного цикла, интуитивное, образное, внелогическое мышление, «художественный» тип восприятия информации, широта ассоциативного ряда, оригинальность, склонность к эмоциональному сопереживанию. И.П. Мединцева [3] отмечает, что для обучаемых данной категории трудна деятельность, связанная с оперированием абстрактным материалом, математическими понятиями.

На наш взгляд, облегчить изучение студентами-гуманитариями математики сможет включение в самостоятельную работу студентов специально разработанного профессионально-ориентированного электронного учебника, под которым мы понимаем электронный учебник, ориентирующий изучение математики на приобретаемую студентами профессию и возможные сферы ее реального использования в профессиональной деятельности.

В настоящий момент нами ведется работа по созданию мультимедийного профессионально-ориентированного электронного учебника для управления самостоятельной работой студентов-культурологов в процессе изучения курса «Математика в социально-гуманитарной сфере». Для создания сюжета электронного учебника мы ориентируемся на возможные профессии, которые смогут выбрать выпускники фи-

логогического факультета направления подготовки 51.03.01 «Культурология». На наш взгляд, такой подход позволит студентам осознать необходимость изучения курса «Математика в социально-гуманитарной сфере» для формирования знаний, умений и навыков, необходимых для их будущей профессиональной деятельности. Выпускники этого направления подготовки смогут работать младшими (или старшими) научными сотрудниками, старшими лаборантами в научно-исследовательских центрах, библиотеках, архивах, музеях, быть имиджмейкерами и организаторами рекламных кампаний, работать в индустрии досуга и развлечений, в сфере шоу-бизнеса.

При работе с профессионально-ориентированным электронным учебником студенты, изучая математическое содержание конкретных тем курса, смогут увидеть практическое применение предлагаемого материала в конкретной профессии. Опираясь на особенности восприятия студентов-гуманитариев, материал электронного учебника строится на основе профессионально-ориентированной мультипликационной сюжетной линии, что, в свою очередь, способствует более успешному изучению математики.

Каждая глава профессионально-ориентированного электронного учебника посвящена определенной теме курса «Математика в социально-гуманитарной сфере». На сегодняшний день разрабатывается несколько глав электронного учебника. Для примера опишем две из них.

Одна глава электронного учебника посвящена теме «Элементы теории множеств». В основе сюжета лежат профессии, связанные с музеем. Такой замысел был выбран неспроста. Оказывается, по окончании первого курса студенты направления «Культурология» проходят производственную практику в музее. В связи с этим было решено использовать это профессиональное направление при разработке одной из глав электронного учебника, не только как ориентацию на будущее рабочее место, но и как некое продолжение их производственной прак-

тики. На наш взгляд такая идейная задумка позволит студентам находиться хотя и в виртуальной, но в близкой не понаслышке среде. В свою очередь, это повысит мотивацию к изучению курса «Математика в социально-гуманитарной сфере», повысит познавательную активность студентов, а главное поможет преодолеть некую неприязнь к изучению математики.

По задумке описываемой главы электронного учебника при изучении темы «Элементы теории множеств» главный герой помогает пользователю (в данном случае студенту) пройти производственную практику в музее. В основу сюжета этой главы электронного учебника положен популярный фильм «Ночь в музее», что обеспечивает положительный эмоциональный фон при изучении материала (рис.1–2). Для дизайна слайдов были использованы тематические подборки музейных экспонатов, что позволит не только приблизить пользователя к обстановке музея, но и ознакомить с чем-то новым в области будущей профессии при изучении темы.



Рис. 1



Рис. 2

Вторая глава электронного учебника посвящена теме «Элементы комбинаторики»

ки» (рис. 3), ориентирована на профессии, связанные с работой в библиотеке. В основе сюжетной линии этой главы лежит популярный короткометражный мультфильм «Фантастические летающие книги мистера Морриса Лессмора», снятый по одноименной книге Джойса Уильяма [1]. По задумке пользователь помогает главному герою стать библиотекарем, тем самым как бы «погружаясь» в атмосферу библиотеки, как будущего рабочего места, и решает возникающие по данной тематике задачи.



Рис. 3

Каждая глава описываемого электронного учебника содержит такие разделы: «Изучаем теорию», «Практикуемся», «Проверяем себя» (рис. 4).



Рис. 4

В начале теоритической части раздела «Изучаем теорию» представлен план изучения темы. С помощью гиперссылки от каждого пункта плана возможен переход к соответствующему теоритическому вопросу. Материал изложен доступно, выделены основные понятия, приведены полезные блок-схемы и таблицы, помогающие усвоить нужную информацию в более наглядной форме.

Рассмотрение каждой темы начинается с целесообразности и необходимости ее изучения, далее предлагается краткий исторический материал по теме (рассматриваются основные этапы становления данного раздела математики, ученые, внесшие вклад в его развитие, и пр.). Имеют место основные понятия темы. Для лучшего усвоения материала приводятся подробно разобранные примеры решения типовых задач. Использование большого количества примеров обусловлено сложностью оперирования абстрактным материалом у студентов-гуманитариев.

Раздел «Практикуемся» включает в себя следующие пункты: «Алгоритм решения типовых задач», «Примеры решения типовых задач», «Решение упражнений». Так, в пункте «Алгоритмы решения типовых задач» представлены блок-схемы, используемые при решении типовых задач. Визуализация пошагового действия позволит студентам-филологам сформировать некоторый легко запоминающийся алгоритм действий, что поможет им правильно выстроить логическую цепочку при решении задач. Пункт «Примеры решения типовых задач» содержит дифференцированные задачи по теме. А в пункте «Решение упражнений» (рис. 5) представлена подборка упражнений, направленная на отработку навыков решения типовых задач по теме. Упражнения представлены в форме тестов. Имеет место коррекция при выборе неправильного ответа в виде наводящей подсказки (рис. 6).

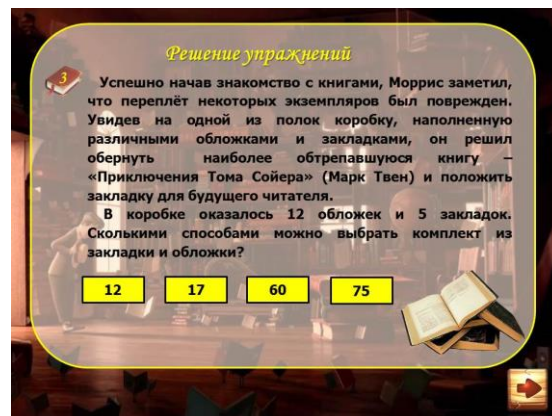


Рис. 5



Рис. 6

Раздел «Проверяем себя» содержит тест для самопроверки по теме, направленный на проверку уровня усвоения изученного материала.

Вывод. В век развития информационных технологий устоявшиеся способы и формы проектирования и осуществления обучения студентов требуют осмысления, коррекции и новых педагогических решений. Поэтому использование компьютерных средств обучения при организации учебного процесса является достаточно актуальным на сегодняшний день. А использование описанных в работе мультимедийных профессионально-ориентированных электронных учебников для орга-

низации самостоятельной работы студентов при изучении математики, на наш взгляд, позволит студентам филологических специальностей не только в занимательной форме освоить материал, но и увидеть необходимость изучения математики и ее применение в будущей профессиональной деятельности.

1. Джойс У. *Фантастические летающие книги мистера Морриса Лессмора* / У. Джойс; пер. с англ. Н.Н. Власова. – Санкт-Петербург: Поляндрия, 2014. – 54с.

2. Дзундза А.І. Роль і місце навчальної дисципліни «Дискретна математика» в системі формування професійної спрямованості у цифрового покоління сучасних студентів / А.І. Дзундза, І.О. Моїсеєнко // *Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт* / редкол.: О.І. Скафа (наук. ред.) та ін.; Донецький нац. ун-т; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України; Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Донецьк, 2013. – Вип. 40. – С. 94-98.

3. Мединцева И.П. *Использование электронных учебных материалов при обучении математике* / И.П. Мединцева // *Молодой ученый*. – 2012. – №11. – С. 455 – 457.

Abstract. Goncharova I., Dolzhikova A. **An organization of humanists' independent work of studying mathematics with professional-oriented electronic textbooks.** At the moment, the problem of improving the quality of training in the context of the modern educational system in higher education institution is formed. Future graduates must not only have a strong knowledge in the subjects of the program, apply the acquired skills in practice, operate the methods of research, but also must be able to independently acquire new knowledge, self-develop and self-improve. In connection with this problem of organization and management of independent work of students is one of the most important problem. Introduction of the course «Mathematics in the social and humanitarian field» for students of the Philology Department at the second year with major «History of Culture» has elicited a number of difficulties for humanists in studying mathematics.

Despite that high demand for computer training which is used for the organization and management of independent work for students, there are not so many convinced products. For this reason this article deals with the development and implementation of multimedia professional-oriented electronic textbook for the organization and the management of students-humanists' independent work at studying mathematics.

Each chapter of this professional-oriented electronic textbook is devoted to a specific topic of the course «Mathematics in the social and humanitarian fields». The idea of a professional-oriented electronic textbook is presented in the article by two chapters on the topic «Elements of theory of set» and «Elements of combination theory».

These instructional mediums allow students not only to learn the material in an entertaining way, but also show the need of studying mathematics.

Key words: students' independent work, humanists, students, an electronic textbook, professional-oriented electronic textbook.

УДК 378.147:517:004

ИНТЕГРАЦИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ И ДРУГИХ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН КАК БАЗИС ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Евсеева Елена Геннадиевна
доктор педагогических наук, доцент
Донецкий национальный университет, г. Донецк
e-mail: eeg.donntu@rambler.ru

Прокопенко Наталья Анатольевна
ассистент
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
e-mail: pronatan@rambler.ru

Evseeva Elena
doctor of pedagogic, assistant professor
Donetsk National University, Donetsk
Prokopenko Natalia,
assistant
Donetsk National Technical University, Donetsk

В работе обоснована актуальность разработки проблемы педагогической интеграции в системе высшего профессионального образования. Описаны основные положения методики обучения математике студентов инженерных направлений подготовки на основе интеграции высшей математики и фундаментальных дисциплин в системе высшего инженерного образования. Конкретизировано понятие межпредметных связей с точки зрения деятельностного подхода.

Ключевые слова: *интеграция, междисциплинарные связи, обучение математике, деятельностный подход, студенты инженерных направлений подготовки.*

Постановка проблемы. В современном обществе происходит интеграция и глобализация социальных и образовательных процессов. В условиях активного развития науки и техники, распространения информационных и компьютерных технологий от современного инженера требуются интегративные творческие умения, готовность к осуществлению многофункциональной, инновационной, научно-исследовательской деятельности.

Подготовка таких специалистов требует соответствующей перестройки высшего инженерного образования, одним из перспективных направлений которой является интеграция обучения студентов ма-

тематике и другим фундаментальным дисциплинам.

Актуальность разработки и реализации проблемы педагогической интеграции высшей математики и фундаментальных дисциплин в обучении будущих инженеров диктуется следующими противоречиями:

- между необходимостью повышения качества математической подготовки студентов технических специальностей и большим объемом теоретического материала, предусмотренного учебными вузовскими программами;
- между значительной ролью, которую играет математика в изучении других фундаментальных дисциплин в системе

высшего инженерного образования, в науке, технике и профессиональном становлении будущего инженера и недостаточным вниманием к иллюстрации этой роли в учебном материале при изучении математики.

В связи с этим возникает необходимость в разработке методической системы обучения высшей математики на основе интеграции математики и других фундаментальных дисциплин в системе высшего инженерного образования, включающей цели и содержание обучения математике, методы и дидактические средства обучения, а также организационные формы обучения.

Методологической основой разработки такой методической системы должен быть деятельностный подход к обучению [5], так как именно он основан на анализе профессиональной деятельности и обеспечивает формирование профессиональной компетентности.

Анализ актуальных исследований. Изучение проблемы интеграции в обучении будущих инженеров позволяет констатировать, что дидактическая интеграция является многоуровневой характеристикой всей системы высшего инженерного образования. Исследования этой проблемы охватывает широкий круг вопросов, разных по глубине и степени обобщения. Среди них можно выделить такие направления как педагогические концепции интеграции и ее категории; интеграции форм и методов организации обучения; интеграция учебных дисциплин; межпредметные связи и их роль в подготовке инженера.

Исследование проблемы межпредметных связей в качестве самостоятельного направления в педагогических исследованиях осуществляли В.П. Федорова, Д.М. Кирюшкин, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова, Ю.М. Колягин, О.Л. Алексеенко, П.А. Лошкарева.

Разделяя точку зрения этих авторов, мы считаем целесообразным использовать следующее определение: «Межпредметные связи есть педагогическая категория

для обозначения синтезирующих, интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, нашедших свое отражение в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняющих образовательную, развивающую и воспитывающую функции в их органическом единстве» [2, с. 30-31].

Такой подход с точки зрения И.В. Бровки [2, с. 30-31] представляется наиболее перспективным, поскольку определение межпредметных связей как педагогической категории предполагает подведение понятия «межпредметные связи» под более широкое родовое понятие «межнаучные связи», является производным от общего родового понятия «связь» как философской категории, тем самым отражает диалектическую взаимосвязь единичного и общего и даст возможность рассматривать их как средство педагогической интеграции [2, с. 52-53].

В.А. Шершнева [12] рассматривает понятия междисциплинарных связей и междисциплинарной интеграции в контексте компетентностного подхода. Под междисциплинарной связью автор понимает применение знаний по одной дисциплине в предметном поле другой дисциплины, а под междисциплинарной интеграцией – целенаправленное создание условий для использования междисциплинарных связей.

Конкретизируя понятие межпредметных связей с точки зрения деятельностного подхода, междисциплинарные связи математики и фундаментальных дисциплин в системе высшего инженерного образования целесообразно понимать как реализацию умений выполнять математические учебные действия и действия математического моделирования в предметном поле фундаментальных дисциплин.

Междисциплинарные связи и междисциплинарная интеграция, понимаемые таким образом, создают условия, в которых студент, многократно выполняя математические учебные действия и действия математического моделирования за рам-

кампредметного поля математики, в новых условиях, формирует готовность выполнять их в профессиональной деятельности. Такое понимание междисциплинарных связей и междисциплинарной интеграции в деятельностном подходе открывает дополнительные пути обновления содержания, форм, методов и средств обучения математике в инженерном вузе.

Целью данной статьи методологическое обоснование методики обучения математике студентов технического университета на основе интеграции высшей математики и других фундаментальных дисциплин, основанной на принципах деятельностного подхода, как базиса для формирования профессиональной компетентности будущих инженеров.

Изложение основного материала.

Вопросы, связанные синтегацией различных дисциплин в системе высшего профессионального образования, рассмотрены в диссертационных работах О.С. Билык [1], Л.С. Васиной [3], И.В. Гоголева [4], О.Е. Кириченко [6], О.В. Левчук [7], Ю.В. Пудовкина [8], Г.М. Семеновой [9], Н.В. Стучинской [11], В.А. Шершневой [12]. Авторы рассматривают педагогические условия интеграции методов обучения различных дисциплин, интеграцию фундаментальной и профессиональной подготовки, интеграцию естественно-математической и специальной подготовки, а также формирование профессиональной компетентности при обучении математике на основе междисциплинарной интеграции.

По нашему мнению, для построения эффективной методической системы обучения математике недостаточно обеспечить связь методов обучения с содержанием и целями изучения математических дисциплин, необходимо также в систему включить организационные формы и средства обучения. Кроме того, необходимо различать внутреннюю (внутрипредметную) интеграцию курсов математических дисциплин, и внешнюю интеграцию математики и других фундамен-

тальных дисциплин в системе высшего инженерного образования.

В системе инженерного образования очень важной является интеграция фундаментальной и профессиональной подготовки. Но для её обеспечения необходимо глубокое усвоение фундаментальных дисциплин, системообразующим базисом среди которых являются именно математические дисциплины. Поэтому обеспечение интеграции математики и фундаментальных дисциплин – одна из важнейших задач в процессе формирования профессиональной компетентности инженера.

На наш взгляд, необходимым для обеспечения эффективной интеграции математики с другими фундаментальными дисциплинами в системе высшего инженерного образования является построение методической системы обучения на основе деятельностного подхода, так как именно этот подход позволяет студентам освоить способы действий их будущей профессиональной деятельности. Достаточное условие, на наш взгляд, заключается в разработке интегрированного учебно-методического комплекса, обеспечивающего как изучение математических дисциплин, так и интегрированных с ними дисциплин в системе высшего инженерного образования.

Кроме того, для эффективной организации междисциплинарной интеграции необходимо органичное соединение различных форм учебной деятельности, но в их основу мы предлагаем положить интегрированную предметную модель студента по математике, разработанную на основе деятельностного подхода.

По нашему мнению, ценным является предложенный В.А. Шершневой подход к решению проблемы оценки междисциплинарных связей по таким индикаторам математической компетентности, как способность и готовность применять математические знания, умения и навыки при решении профессионально направленных и междисциплинарных задач. В то же время, мы считаем, что наиболее эффективной междисциплинарная интеграция в

обучении математике будет в условиях деятельностного подхода, так как её осуществление в этом случае возможно как на уровне знаний, так и на уровне учебных действий и способов деятельности.

Следует принципиально различать два типа ситуаций реализации учений по одной дисциплине в предметном поле другой дисциплины. А именно, применительно к предметной области математики ситуация междисциплинарной реализации умений I типа состоит в следующем: если в обучении математике при решении некоторой математической задачи непосредственно применяются знания и умения по другой дисциплине, например, по физике – формула, правило, свойство. Ситуации этого типа реализуются в один шаг, который состоит в непосредственном применении в обучении дисциплине знаний по другой, «внешней» по отношению к ней, при этом локальное предметное поле внешней дисциплины не создается.

Ситуация междисциплинарной интеграции II типа состоит в том, что в обучении математике, в рамках ее предметного поля создается «локальное предметное поле другой дисциплины», и в нем реализуются умения по математике. Ситуации II типа реализуется в два шага: на первом создается локальное предметное поле внешней дисциплины, а уже на втором шаге в этом поле применяются знания по исходной дисциплине. Например, при рассмотрении на занятии по математике задачи с физическим содержанием в предметном поле математики создается локальное предметное поле физики, в рамках которого реализуются математические умения. Локальное предметное поле внешней дисциплины характеризуется тем, что студенты осознают, что оно порождается этой дисциплиной, в достаточной степени знакомы с ней, считают ее значимой и обладают по ней необходимыми знаниями.

Реализация междисциплинарных связей является сложным трех этапным универсальным процессом, в основе которого лежит процесс реализации умений. Реализация умений по математике, происходя-

щее при решении задачи из предметной области X (например, X – другая фундаментальная дисциплина B или профессиональная деятельность P), осуществляется в три этапа: построение междисциплинарной модели задачи из области X – записи ее условий в математических терминах; исследование модели и получение опорных математических знаний и умений, необходимых для решения задачи; выполнение математических действий и интерпретация результата в предметную область X.

Принцип междисциплинарных связей применительно к предметной области математики необходимо развить до компетентностного принципа междисциплинарной интеграции: в обучении математике систематически создавать ситуации междисциплинарного применения умений I и II типов, как в предметном поле математики, так и других фундаментальных дисциплин, которые должны формировать у студента опыт применения умений выполнять математические действия в новых условиях. При этом междисциплинарные связи перестают быть статичными, они приобретают гибкость и динамичность.

В таком понимании междисциплинарная интеграция создает своеобразную виртуальную междисциплинарную лабораторию, в которой студент, многократно реализуя умения пределами предметного поля математики, формирует способность и готовность применять их в профессиональной деятельности.

В качестве примера рассмотрим раздел «Векторная алгебра» курса высшей математики, который является одним из наиболее востребованных в курсах фундаментальных дисциплин в техническом университете. Важность этого раздела, например, в курсе физики обоснована в работе Е.В. Старцевой [10].

Приведем примеры ситуации междисциплинарной интеграции I типа, когда в предметном поле математики применяются умения по другим фундаментальным дисциплинам.

Рассмотрим, например, учебную задачу, направленную на формирование уме-

ния находить скалярное произведение двух векторов. Она представляет собой систему заданий, в которых необходимо найти или использовать для решения скалярное произведение векторов. В эту систему входят следующие описанные ниже типы заданий.

1. Тестовые задания на освоение теоретических действий.

Задача 1. Определить проекцию вектора \vec{a} на ось вектора \vec{b} :

А	Б
$ \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos \phi$	$ \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin \phi$
В	Г
$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{b} }$	$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{ \vec{a} }$

2. Тестовые задания на освоение практических действий.

Задача 2. Определить, чему равен угол между векторами \vec{a} и \vec{b} , если $\vec{a} = (1; 1; 2)$, $\vec{b} = (3; 0; 3)$.

А	Б	В	Г
$\arccos \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{7}}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{3}$	$\arccos 9$

3. Тестовые задания на формирование понятий.

Задача 3. Установите соответствие между понятиями 1)-4) и выражениями для их нахождения (А-Д):

1). Скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} ;

2). Векторное произведение двух векторов \vec{a} и \vec{b} ;

3). Модуль векторного произведения векторов \vec{a} и \vec{b} ;

4). Проекция вектора \vec{a} на ось вектора \vec{b} ;

А: $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \phi$, де ϕ – угол между векторами \vec{a} и \vec{b} ;

Б: $|\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \sin \phi$, де ϕ – угол между векторами \vec{a} и \vec{b} ;

В: $\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$;

$$\Gamma: \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}, \quad \text{где } \vec{a} = (a_x, a_y, a_z),$$

$\vec{b} = (b_x, b_y, b_z)$, $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ – декартов базис;

$$\text{Д: } \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|}.$$

4. Типовые задачи на освоение одного действия.

Задача 4. Найдите модуль вектора $4\vec{a} + \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 5$, угол между \vec{a} и \vec{b} равен 60° .

5. Типовые задачи на освоение способа действий.

Задача 5. Найдите вектор $\vec{x} = (x; y; z)$, если $\vec{x} \cdot \vec{a} = 4$, $\vec{x} \cdot \vec{b} = -2$, $\vec{x} \cdot \vec{c} = 4$, где $\vec{a} = (1; -1; 2)$, $\vec{b} = (2; -3; -1)$, $\vec{c} = (4; -2; 2)$.

6. Прикладные задачи из фундаментальных дисциплин.

Задача 6. Вычислите работу равнодействующей трех сил $\vec{F}_1 = (3; -2; 1)$, $\vec{F}_2 = (-5; 4; -1)$ и $\vec{F}_3 = (4; 3; 2)$ по перемещению материальной точки в пространстве из точки $A = (-2; 4; 6)$ в точку $B = (5; 2; -1)$.

При этом прикладные задачи других фундаментальных дисциплин являются лишь средствами освоения математических учебных действий и решаются без создания предметного поля этих дисциплин.

При междисциплинарной интеграции II типа математические умения реализуются в предметном поле других фундаментальных дисциплин. В качестве примера такого типа интеграции приведем задачу по теме «Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц».

Задача 7. Атом водорода помещён во внешнее однородное магнитное поле с индукцией \vec{B} . Определите энергию взаимодействия магнитного момента атома водорода с полем, если электрон в этом атоме находится в d -состоянии.

Решение.

1. Введём обозначения: \bar{L}_l – орбитальный механический момент атома водорода; α – угол между механическим моментом атома и индукцией магнитного поля; \bar{p}_m – вектор магнитного момента атома водорода.

2. Найдём модуль вектора магнитного момента атома водорода. Для этого воспользуемся формулой:

$$|\bar{p}_m| = \mu_B \sqrt{l(l+1)}, \quad (1)$$

где $\mu_B = 9,27 \cdot 10^{-24}$ Дж/Тл – магнетон Бора, а $l=2$ – орбитальное квантовое число, характерное для d-состояния электрона в атоме водорода. Введем трёхмерную декартову систему координат так, чтобы ось Oz была направлена так же, как и вектор магнитной индукции заданного поля \bar{B} (рис. 1).

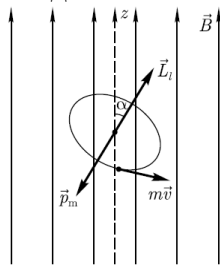


Рис. 1

3. Введём координаты вектора механического момента $\bar{L}_l = (L_{lx}; L_{ly}; L_{lz})$ в выбранной системе координат.

4. Известно, что L_{lz} – проекция механического момента на направление внешнего магнитного поля квантуется по закону

$$L_{lz} = m_l \cdot \hbar, \quad (2)$$

где $\hbar = 1,054571800(13) \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Дирака (редуцированная постоянная Планка), а m_l – магнитное квантовое число, принимающее при данном значении l значения $0; \pm 1; \pm 2; \dots; \pm l$, т.е. при $l=2$, получим m_l может принимать значения $0; \pm 1; \pm 2$.

Также известно, что модуль вектора орбитального механического момента атома $|\bar{L}_l|$, квантуется по закону

$$|\bar{L}_l| = \hbar \sqrt{l(l+1)}. \quad (3)$$

5. Так как ось Oz была направлена так же, как и вектор магнитной индукции заданного поля \bar{B} (рис. 1), то угол рассеивания фотона (угол между вектором \bar{L}_l и его проекцией на ось Oz) равен углу α . По формуле для нахождения проекции вектора на ось, получим:

$$L_{lz} = |\bar{L}_l| \cdot \cos \alpha,$$

откуда
$$\cos \alpha = \frac{L_{lz}}{|\bar{L}_l|}. \quad (4)$$

Подставим в формулу (4) выражения (2) и (3), получим

$$\cos \alpha = \frac{L_{lz}}{|\bar{L}_l|} = \frac{m_l \cdot \hbar}{\hbar \sqrt{l(l+1)}} = \frac{m_l}{\sqrt{l(l+1)}} \quad (5)$$

6. Атом, обладающий магнитным моментом, приобретает в магнитном поле дополнительную энергию U_B , которую можно вычислить по формуле

$$U_B = -\bar{p}_m \cdot \bar{B}. \quad (6)$$

Используя определение скалярного произведения векторов, получим

$$U_B = -|\bar{p}_m| \cdot |\bar{B}| \cdot \cos(\pi - \alpha) = |\bar{p}_m| \cdot |\bar{B}| \cdot \cos \alpha \quad (7)$$

7. Подставив в формулу (7) выражения (1) и (5), найдём энергию взаимодействия магнитного момента с внешним магнитным полем:

$$\begin{aligned} U_B &= \mu_B \sqrt{l(l+1)} \cdot |\bar{B}| \cdot \frac{m_l}{\sqrt{l(l+1)}} = \\ &= \mu_B \cdot |\bar{B}| \cdot m_l, \end{aligned} \quad (8)$$

где m_l может принимать значения пять значений $0; \pm 1; \pm 2$, что означает расщепление первоначального энергетического уровня на пять подуровней.

Ответ: $U_B = \mu_B \cdot |\bar{B}| \cdot m_l.$

Для создания на занятии по математике локального предметного поля физики, в котором будет решаться задача 7, необходимо актуализировать опорные знания по физике: определения магнитного момента, магнитного квантового числа, орбитально-квантового числа, d-состояния электрона в атоме водорода, вектора механиче-

ского момента, вектора магнитной индукции поля; значения постоянной Дирака, магнетона Бора; формулы для нахождения модуля магнитного момента атома водорода, модуля вектора орбитального механического момента, энергии атома.

Опорные знания по физике могут быть актуализированы как преподавателем, так и самими студентами (непосредственно на занятии или при подготовке к нему). В созданном таким образом предметное поле физики реализуются умения выполнять математические действия по векторной алгебре (находить модуль вектора, проекцию вектора на ось, вычислять скалярное произведение векторов).

Целесообразно рассматривать объективную и субъективную составляющие междисциплинарных связей дисциплины – междисциплинарные связи «до» и «после обучения». Предложенный нами подход к решению проблемы оценки междисциплинарных связей состоит в том, что оценка междисциплинарных компетенций студентов одновременно является оценкой междисциплинарных связей, реализованных в обучении. При этом предметные и междисциплинарные компетенции оцениваются по таким индикаторам математической компетентности, как способность и готовность применять математические знания, умения и навыки при решении профессионально направленных и междисциплинарных задач, что позволяет осуществить проектирование тестов и методов контроля.

Научно обоснованная и разработанная методическая система обучения математике студентов инженерного вуза на основе деятельностного подхода опирается на авторскую концепцию обучения, описание методов и форм обучения; подход к проектированию профессионально направленных средств обучения для укрупненных групп направлений подготовки; совокупность разработанных средств обучения, в том числе, в электронной обучающей среде *Moodle*.

Выводы. На основе анализа теоретического та практического состояния про-

блемы исследования выявлено, что ориентация на обучение математике без надлежащих интегративных связей с курсами других фундаментальных дисциплин не способно ощутимо обеспечить формирование профессиональной компетентности инженера.

Основной причиной низкого уровня интеграции математических дисциплин с профессионально-значимыми дисциплинами в системе высшего инженерного образования является отсутствие соответствующих методик обеспечения такой интеграции.

Необходимым для обеспечения эффективной интеграции математики с фундаментальными дисциплинами в системе высшего инженерного образования построение методической системы обучения на основе деятельностного подхода, так как именно этот подход позволяет студентам освоить способы действий их будущей профессиональной деятельности.

1. Білик О.С. Педагогічні умови інтеграції методів навчання фахових дисциплін майбутніх будівельників у вищих технічних навчальних закладах: Дис. ... канд. наук: 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського, Вінниця, 2009.

2. Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н.В. Бровка. – Минск: БГУ, 2009. – 243 с.

3. Васіна Л.С. Дидактичні умови інтеграції знань з математики та спеціальних дисциплін у підготовці майбутніх радіотехніків: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 2006. – 274 с.

4. Гоголева И.В. Развитие положительной мотивации учебной деятельности у студентов-экономистов вуза: На основе междисциплинарной интеграции курса математики: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). — Якутск, 2007. – 247 с.

5. Євсєєва О.Г. Теоретико-методичні основи діяльностного підходу до навчання математики студентів вищих технічних за-

кладів освіти: монографія / О.Г.Євсєєва.– Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.

6. Кириченко О.Е. Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). – Орел, 2003. – 170 с.

7. Левчук О.В. Інтеграція природничо-математичної та спеціальної підготовки майбутніх економістів у вищих аграрних навчальних закладах: Дис. ... канд. наук: 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти. – Вінницький державний педагогічний університет ім. М.Коцюбинського, Вінниця, 2008. – 237 с.

8. Пудовкина Ю.В. Межпредметные связи как средство повышения эффективности процесса обучения математике студентов аграрного ун-та: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). – Омск, 2004. – 223 с.

9. Семенова Г.М. Формирование исследовательской компетентности будущих радиоприемщиков в обучении математике на основе

междисциплинарной интеграции: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 (Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)). – Ярославль, 2011. – 169 с.

10. Старцева Е.В. Реализация межпредметных связей физики и математики в средней школе: На примере факультативного курса «Вектор в физике и математике»: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). – М., 2000. – 170 с.

11. Стучинська Н.В. Інтеграція фундаментальної та фахової підготовки майбутніх лікарів у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін: Дис. ... д-ра наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика) / Національний пед.ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Київ, 2008.

12. Шершнева В.А. Формирование математической компетентности студентов инженерного вуза на основе полипарадигмального подхода: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования). – Красноярск, 2011. – 402 с.



Abstract. Evseeva E., Prokopenko N. **Integration of mathematics and other fundamental disciplines as a basis for forming professional competence of future engineers.** *The urgency of developing problems of pedagogical integration in the system of higher professional education grounded in the work. Basic provisions of methodology of teaching mathematics of engineering students through the integration of mathematics and fundamental disciplines in higher engineering education is described. It is shown that the necessary to ensure the effective integration of mathematics with other fundamental disciplines in higher engineering education is to build a methodical system of learning based on activity theory approach, since this approach allows students to master the ways of action of their future professional activity. A sufficient condition, in our opinion, is to develop an integrated educational complex providing as the study of mathematical disciplines, and integrated with disciplines in higher engineering education. The notion of interdisciplinary links with the point of view of the activity approach is formulated. It is proved that interdisciplinary connections of mathematics and fundamental disciplines in higher engineering education it is advisable to understand as the implementation skills to perform mathematical training and mathematical modeling in the subject field of fundamental disciplines. It is advisable to consider objective and subjective components interdisciplinary connections of the discipline – "before" and "after training". A new approach to the problem of interdisciplinary connections assessment is that the assessment of interdisciplinary competences of students at the same time is an estimate of the interdisciplinary connections that are implemented in training. This subject and interdisciplinary competences are assessed on such indicators of mathematical competence as the ability and willingness to apply mathematical knowledge, skills and abilities in the solution of professionally oriented and interdisciplinary tasks, which allows the design of tests and methods of control.*

Key words: integration, interdisciplinary connections, mathematics teaching, activity-based approach, engineering students.

УДК 811.111

ДЕЯТЕЛЬНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Прач Виктория Станисловна
кандидат педагог. наук

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
e-mail: nastyaprach@mail.ru

Prach Victoria

Associate Professor

Donetsk National Technical University, Donetsk



В статье предложены особенности использования деятельностно-ориентированных технологий в эвристическом обучении математике студентов технического университета. Это позволяет формировать приемы учебно-познавательной эвристической деятельности у студентов, повышает эффективность обучения как за счет формирования у студентов эвристических приёмов учебной деятельности, так и путем освоения студентами методики ориентирования, что, по мнению многих психологов, ведет к развитию инженерного профессионального мышления, готовит будущего выпускника к современному восприятию мира и предоставляет возможность через приобретение эвристических умений построить модель гармонично развитой личности. Для более эффективного формирования эвристических приёмов мы предлагаем систему методов обучения решению эвристических задач. Методическая система эвристического обучения математике, на наш взгляд, является наиболее благоприятной для внедрения её на кафедре высшей математики в Донецком национальном техническом университете.

Ключевые слова: *эвристические приемы умственной деятельности, деятельностно-ориентированные технологии, эвристическое обучение математике.*



Постановка проблемы. Одним из направлений усовершенствования методики обучения высшей математике является организация у студентов эвристической деятельности, так как такая деятельность в более полной мере готовит будущего выпускника ВУЗа к современному восприятию мира и предоставляет возможность через приобретение эвристических умений построить модель гармонично развитой личности.

Анализ актуальных исследований. Проблеме реализации эвристических идей, диалектике эвристической деятельности в обучении математике уделяли внимание такие современные математики и методисты, как Г.Д. Балк, Г.П. Бевз, М.И. Бурда, В.Г. Болтянский, Б.А. Викола, Ю.М. Коля-

гин, Т.Н. Миракова, З.И. Слепкань, Г.И. Саранцев, Е.И. Скафа и др.

Методическая система эвристического обучения математике рассматривается исследователем Е.И. Скафой [3], как образовательная система, направленная на организацию учебно-познавательной эвристической деятельности обучаемых, на овладение знаниями, формированием умений и навыков через конструирование обучаемым своей образовательной траектории в изучении математики. Целью такого обучения является предоставление обучаемым возможности самостоятельно получать новое знание, формирование у них умений строить понятия и применять их, высказывать суждения и строить умозаключения, решать разнообразные

математические задачи, а также способствовать процессу изменения личностных качеств студентов.

Именно такая система обучения, на наш взгляд, является наиболее благоприятной для внедрения её на кафедре высшей математики в Донецком национальном техническом университете.

Цель статьи. *Проблема исследования путей формирования приёмов эвристической деятельности в процессе обучения высшей математике студентов является актуальной, раскрыть ее можно, применяя методическую систему эвристического обучения математике.*

Изложение основного материала. Создание методической системы обучения математике (по А.М. Пышкало [5]) предусматривает чёткую формулировку цели обучения, обоснованный отбор содержания, определения организационных форм, разработку методов, создания средств обучения.

Для организации процесса эвристического обучения высшей математике студентов нам необходимо спроектировать все выше перечисленные структурные элементы и составить методические требования к их использованию.

Цели обучения математике, как отмечает Г.И. Саранцев [2], обусловлены структурой личности, общими целями образования, концепцией предмета математики, ее статусом и ролью в науке, культуре и жизнедеятельности общества, ценностями математического образования, новыми образовательными идеями.

Формирование умения применять математику в профессиональной деятельности является одной из главных целей обучения высшей математике студентов. Это касается введения понятий, выявления связей между ними, характера иллюстраций, доказательств, системы упражнений и, наконец, системы контроля. Иначе говоря, математике нужно так учить, чтобы студенты умели ее применять.

В системе эвристического обучения математике студентов учебные умения, которые должны быть сформированы,

дополняем эвристическими умениями, формирование которых проходит в процессе организации эвристической деятельности на занятиях по соответствующей теме. Например, при изучении темы «Кривые второго порядка» программой предусмотрено рассмотрение таких вопросов как определение кривых второго порядка; способы задания кривых. Соответствующие учебные умения мы дополняем эвристическими, а именно: в процессе обучения темы «Кривые второго порядка» у студентов могут быть сформированы эвристические умения:

- классифицировать кривые;
- модифицировать, преобразовывать объект с появлением новых свойств;
- использовать аналогию;
- разбивать «целое на части» (находить такие «составные» данного объекта, рассмотрение которых облегчает решение задачи);
- конструировать кривые разными способами;
- интерпретировать результат по графику;
- моделировать реальные процессы через построение графика и др.

Подобные умения формируются в процессе решения эвристических задач и их систем, которыми мы дополняем содержание. Такие задачи используются в качестве мотивации, актуализации знаний, систематизации и обобщения изучаемых вопросов и т.д.

Например, во время формирования понятия дифференциала первого порядка функции одной переменной можно предложить студентам следующие задания по теме «Дифференциал первого порядка функции одной переменной», направленные на усвоение и закрепление понятия:

1. *Являются ли правильными утверждения:*

- а) в формуле $dy = f'(x)\Delta x$ Δx – произвольная величина;
- б) приращение функции вычисляется легче, чем ее дифференциал;
- в) Δy всегда больше чем dy ;
- г) в формуле $dy = f'(x)dx$ $dx = \Delta x$, в

случае когда $x = \varphi(t)$.

2. Дифференциал функции

$$y = 3\operatorname{tg}x - x^3 \cos x - 4$$

равен

а) $\frac{3}{\cos^2 x} - 3x^2 \cos x + x^3 \sin x$;

б) $\frac{3}{\cos^2 x} - 3x^2 \cos x + x^3 \sin x dx$;

в) $(\frac{3}{\cos^2 x} - 3x^2 \cos x + x^3 \sin x) dx$;

г) другой ответ.

3. Найдите функцию, дифференциал

которой равен $\frac{1}{x(3x+1)} dx$:

а) $\ln \frac{x}{3x+1} dx$;

б) $\ln(x \cdot (3x+1))$;

в) $\ln \frac{x}{3x+1} dx$;

г) другой ответ.

В эвристическом обучении существуют и специальные для него методы, источниками которых являются методы технического конструирования. Предлагаем использовать в обучении математике студентов эвристические методы, выделенные А.В.Хуторским [5]:

– *когнитивные методы*: метод эвристического наблюдения, метод гипотез, метод прогнозирования, метод ошибок;

– *креативные методы*: метод придумывания, метод «мозгового штурма», метод синектики, метод морфологического ящика, метод инверсии;

– *методы организации обучения*: метод эвристического исследователя, метод самоорганизации обучения, метод рецензий и метод проектов.

Например, данное задание предусматривает формирование умения «развивать задачу», используя такие способы развития: обобщение задачи, конструирования задачи, обратной данной, конструирования задачи аналогичной, но более сложной.

Задача 1. Найдите длину дуги линии

$$y = \ln \sin x \text{ при } \frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{2}.$$

Решение.

$$\begin{aligned} l &= \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1 + \left(\frac{\cos x}{\sin x}\right)^2} dx = \\ &= \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}} dx = \int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin x} = \\ &= \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} \Big|_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} = \ln \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \ln \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} = \\ &= \ln 1 - \ln \frac{1}{\sqrt{3}} = 0 + \frac{1}{2} \ln 3 = \frac{1}{2} \ln 3 \text{ [6].} \end{aligned}$$

При решении задачи можно предложить следующие задания: сформулировать аналогичные задачи, сформулировать задачу в общем виде.

Задача 2. *Стаканчик для мороженого конической формы имеет глубину 12 см и диаметр верхней части 5 см. На него сверху положили две ложки мороженого в виде полушарий диаметром 5 см. Переполнит ли мороженое стаканчик, если оно растает?*

При решении задачи можно предложить следующие задания: решить задачу при условии, что на него положить три полушария мороженого, «развивать задачу», используя такие ориентиры: «превращайте задачу», «конструируйте обратную задачу», «формулируйте равносильную задачу», «конструируйте аналогичную задачу, но более сложную».

Так, например, в результате «мозгового штурма» студенты, меняя элементы в формулировке задачи, получили задачи:

1. *Решите задачу при условии, что стаканчик для мороженого будет цилиндрической формы.*

2. *Решите задачу при условии, что в стаканчик мороженого положили 5 ложек мороженого в виде полушарий диаметром 8 см.*

3. *Решите задачу при условии, что длина окружности стаканчика мороженого конической формы равна 24π см, а образующая стаканчика 13 см, и в него положили 3 ложки мороженого в виде полушарий диаметром 6 см.*

Эффективность эвристического обучения математике значительно повышается,

если оно осуществляется с помощью деятельностно-ориентированной технологии обучения. Такой технологией может быть технология проектирования и организации обучения студентов технического университета, разработанная Е.Г. Евсеевой [1]. Суть технологии заключается в формировании у студентов умений выполнять математические учебные действия и действия по математическому моделированию, которые служат своеобразным базисом для дальнейшего эвристического обучения через проектирование и организацию профессионально-ориентированной учебной деятельности при обучении математике.

Технология обучения с позиций деятельностного подхода – это способ организации учебной деятельности, который предполагает определение методов, средств, организационных форм обучения, технологических процедур организации учебной деятельности студентов и управления ею.

Для разработки деятельностно-ориентированной технологии обучения необходимо, чтобы учебная деятельность студента в обучении математическим дисциплинам на основе деятельностного подхода помимо традиционных видов деятельности включала: деятельность по решению задач с помощью процедуры ориентирования; деятельность по решению системы задач, направленной на овладение учебными действиями в предметной области математики; деятельность по решению задач профессиональной направленности и деятельность по математическому моделированию в профессиональной области; деятельность по структурированию математических предметных знаний на уровне понятий и определение иерархии математических понятий.

При этом деятельность преподавателя должна быть дополнена деятельностью по разработке системы задач на основе спектрального анализа опорных знаний и действий, необходимых для их решения; деятельности по разработке схем ориентирования, которые используются во время решения задач; деятельности по разработке

системы задач, направленной на последовательное освоение учебных действий по математике, проектирования и организации учебной деятельности с помощью компьютерно-ориентированных средств обучения.

Приведем пример прикладной задачи по теме «Кратные интегралы» курса высшей математики, читаемого студентам технического университета [7].

Задача 3. Вычислить момент инерции относительно начала координат заготовки, имеющей форму тороида и изготовленной из материала плотности 15 г/см^3 , если известно, что поверхность тороида в некоторой декартовой системе координат $Oxyz$ задана уравнением $(x^2 + y^2 + z^2 + 5)^2 = 36(x^2 + y^2)$.

Для решения приведенной задачи студенту необходимо выполнить все функциональные части учебной деятельности (вводно-мотивационную, содержательную, ориентировочную, исполнительную, контрольно-оценочную), важнейшей из которых является ориентировочная часть. Выполнение этой части учебной деятельности целесообразно сопровождать схемами ориентирования, содержащими опорные знания и действия, необходимые для решения задачи. При этом студенту вначале необходимо составить математическую модель данной прикладной задачи, чтобы свести её к математической, а затем решить полученную математическую задачу.

Перспективным является использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на всех этапах учебной деятельности. В работе [4] нами совместно со Е.И. Скафой описано использование ИКТ как средства управления эвристической деятельностью учащихся гуманитарного профиля. Разработанная методика может быть использована и для управления учебной деятельностью студентов технического университета в условиях деятельностно-ориентированной технологии обучения математике.

Выводы. Применение деятельностно-ориентированных технологий в эвристическом обучении математике студентов

технического университета позволяет активизировать учебную деятельность студентов, повысить эффективность обучения как за счет формирования у студентов эвристических приёмов учебной деятельности, так и путем освоения студентами методики ориентирования, что, по мнению многих психологов, ведет к развитию инженерного профессионального мышления.

1. *Євсєєва О.Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія / О.Г. Євсєєва. – Донецьк: ДонНТУ, 2012. – 455 с.*

2. *Саранцев Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учеб. пособие для студентов мат. спец. пед. вузов и ун-тов / Г.И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.*

3. *Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология: Монография / Е.И. Скафа. – Донецк: Изд-во*

ДонНУ, 2004. – 439 с.

4. *Скафа О.І. Використання інформаційно-комунікаційних технологій як засобу управління евристичною діяльністю учнів гуманітарного профілю / О.І. Скафа, В.С. Прач // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнар. зб. наук. робіт / редкол.: О.І. Скафа (наук. ред.) та ін.; Донецький нац. ун-т; Інститут педагогіки Акад. пед. наук України; Національний пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. – Донецьк, 2012. – Вип.38. – С. 118-128.*

5. *Средства обучения математике: Сб. статей / Сост. А.М. Пышикало. – М.: Просвещение, 1980. – 208 с.*

6. *Хуторской А.В. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения: пособие для учителя/ А.В. Хуторской. – М.: Гуманитарный изд-кий центр ВЛАДОС, 2000. – 320 с.*

7. *Улитин Г.М. Курс лекций по высшей математике. Ч.III: учеб. пособие (для студ. техн. вузов) / Г.М.Улитин, А.Н.Гончаров. – 4-е изд. – Донецк: ДонНТУ, 2014. – 100 с.*



Abstract. Prach V. Using activity-oriented technology of the heuristic teaching mathematics for students of technical universities. *The article suggests features of using activity-oriented technologies in heuristic learning mathematics for students of technical university. It allows creating methods of teaching and learning heuristic activity among students, increases training effectiveness as a at the cost formation at students heuristic score methods of educational activity, and by the development of student orientation methods that according to many psychologists, leads to the development of engineering professional thinking, preparing the future graduate to the modern perception of the world and provides the ability through the acquisition of heuristic skills to build a model of a harmoniously developed personality. For a more effective forming of heuristic methods, we offer a system learning methods of solving heuristic tasks. Methodical system of heuristic learning mathematics, in our opinion, is the most favorable to the implementation at the department of higher mathematics at Donetsk National Technical University.*

For the development of activity-oriented technology of education requires that a student's learning activity in the teaching of mathematical disciplines on the basis of the activity approach in addition to traditional activities included: activities to solve problems by using the procedure of orientation; activities for solving a system of tasks aimed at learning activities in the subject area of mathematics; the activities to meet the challenges of professional orientation and activity in mathematical modeling in the professional field; the activity of structuring mathematical subject knowledge-level concepts and establishing a hierarchy of mathematical concepts.

Key words: *heuristic methods intellectual activity, activity-oriented technologies, heuristic learning math.*

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

УДК 378.147:512

РОЛЬ И МЕСТО АЛГЕБРАИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Селякова Людмила Ивановна
старший преподаватель

Донецкий национальный университет, г. Донецк
e-mail: ludmila.seljakova@gmail.com

Selyakova Lyudmila
senior lecturer

Donetsk National University, Donetsk

В статье уточнены роль, место и содержание теории алгебраических структур в алгебраической подготовке будущих учителей математики в классическом университете. Статья дает детальный анализ учебных планов подготовки бакалавров математики и бакалавров педагогического образования различных высших учебных заведений Российской Федерации. Особенно отмечается наличие в учебных планах дисциплин, в которых изучается теория алгебраических структур. Предложено содержание нового специального курса для студентов классических университетов – будущих учителей математики.

Ключевые слова: алгебраическая структура, подготовка учителя математики, группа, кольцо, поле.

Постановка проблемы. Согласно определению, предложенному авторами трактата Н. Бурбаки [1], задание на множестве одного или нескольких законов композиции (внутренних или внешних) определяет в этом множестве *алгебраическую структуру*. Причем эти законы могут быть подчинены некоторым условиям или быть связаны друг с другом некоторыми отношениями. Под внутренним законом композиции при этом понимается сопоставление каждой упорядоченной паре элементов данного множества вполне определенного элемента этого же множества (т. е. на множестве задана бинарная алгебраическая операция). Если же один из элементов взят из данного, «основного», множества, а другой – из другого, «вспомогательного», множества, то внешний закон композиции сопоставляет каж-

дой такой паре элементов элемент из «основного» множества. В более широком понимании алгебраической структурой называют множество с заданным на нём набором операций и отношений, удовлетворяющим некоторой системе аксиом.

Очевидно, современный человек сталкивается с алгебраическими структурами, практически, с самого начала осознанной жизни, когда учится складывать натуральные числа. Знакомство с алгебраическими структурами в школе начинается с изучения чисел и операций на них. Сначала возникает множество натуральных чисел с заданной на нем операцией сложения и свойствами коммутативности (переместительный закон) и ассоциативности (сочетательный закон). Ученик младшей школы знакомится с аддитивной коммутативной полугруппой натуральных чисел. По-

сле запоминания таблицы умножения и освоения умножения чисел «в столбик», учащийся фактически уже имеет дело с мультипликативным коммутативным моноидом натуральных чисел. Далее, необходимость обращения операций сложения и умножения влечет расширение множества натуральных чисел до множества целых чисел (возникает аддитивная группа и коммутативное кольцо с единицей), расширение множества целых чисел до множества рациональных чисел (возникает мультипликативная группа обратимых чисел и поле). На этом изучение чисел в школе не заканчивается, а продолжается изучением поля чисел действительных. Конечно, в основном, ученики средних школ изучают именно числовые алгебраические структуры. И чаще всего алгебраические операции и отношения встречаются именно на числовых множествах. Речь, конечно же, об операциях сложения и умножения чисел, об отношении линейного порядка. Однако при изучении геометрических векторов снова возникает алгебраическая операция – сложение. Изучаются свойства операции. Трудно не заметить, что для этой операции выполняется и ассоциативность; и коммутативность; и нулевой вектор не только называется похожим на «ноль» словом, но и выполняет те же функции нейтрального элемента; и противоположный вектор к каждому из векторов – существует. Возникает аддитивная коммутативная группа векторов. Введение операции умножения вектора на действительное число превращает аддитивную группу векторов в линейное пространство. При этом декартова прямоугольная система координат позволяет вместе с линейным пространством геометрических векторов на плоскости (или в пространстве) изучать изоморфное двумерное (или трехмерное) арифметическое линейное пространство.

Школьник постоянно имеет дело с коммутативными, ассоциативными операциями с нейтральным элементом. Но эта «похожесть» остается незамеченной. Коммутативность и ассоциативность воспринимается как данность и не замечается вовсе. Между нулем и единицей не заме-

чается ничего общего, вопросы обратимости чаще всего сводятся к примитивной фразе «на ноль делить нельзя», без всяких объяснений и аргументации. А сравнивать операции на разных множествах вообще не приходит в голову, ведь носители операций такие разные (числовое множество и множество векторов, например). Тот самый уровень абстракции, который уже давно достигнут человечеством и реализован в математике вообще, и в вопросах алгебры в частности, не достижим пока для большинства учащихся школ и многих студентов высших учебных заведений. Почему? Почему в сознании школьника математика предстает не цельной, стройной, поражающей красотой и изяществом, наукой, а остается каким-то разрозненным набором фактов и, не понятно зачем, приобретенных навыков? Ответственность за формирование знаний учащихся в большей мере лежит на учителях. От того, как подготовлен учитель математики, насколько единым целым видится ему огромное здание математики, зависит и математическое образование школьника. И тут уже трудно переоценить важность изучения алгебраических структур студентами математических направлений подготовки вообще, и будущими учителями математики, в частности. Без полноценного алгебраического образования невозможно подготовить высококвалифицированного математика и грамотного учителя математики.

Анализ учебных планов подготовки бакалавров. Чтобы понять, как решается задача алгебраической подготовки, нами рассмотрены учебные планы различных российских высших учебных заведений по разным направлениям подготовки («Математика» или «Педагогическое образование» с профилем подготовки «Математика») с разными сроками обучения (4 или 5 лет) [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Мы проанализировали наличие в учебном плане дисциплин, связанных с алгебраической подготовкой студентов. Рассматривались дисциплины всех блоков, базовой и вариативной частей.

В найденных нами учебных планах по направлению «Математика» одна дисци-

плина «Алгебра» или две дисциплины «Алгебра» и «Линейная алгебра» относятся к базовой части профессионального блока и изучаются в общем объеме от 400 до 500 академических часов в 1, 2, 3 семестрах. Как правило, изучение теории алгебраических структур продолжается и при изучении курсов «Теория чисел» и/или «Дополнительные главы алгебры». Таким образом, можно говорить о том, что будущий математик получает полноценную алгебраическую подготовку. Так, например, в рабочей программе дисциплины «Алгебра» за 2015 год (для бакалавров по направлению 01.03.01 Математика ФГАОУВПО Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта) среди целей изучения дисциплины читаем: «Истинным объектом алгебраического исследования следует считать алгебраические операции над элементами множеств произвольной природы. Этому направлению посвящается важный раздел алгебры, именуемый теорией алгебраических структур. Изучение основных алгебраических структур позволяет абстрагироваться от свойств конкретных объектов и выявить общие закономерности, характерные для различных разделов алгебры. Курс алгебры предполагает изучение структур группы, кольца, тела, поля, а также их гомоморфизмов и изоморфизмов» [3].

Если обратимся к учебным планам с направлением подготовки «Педагогическое образование», профиль подготовки «Математика», то здесь проблема алгебраического образования будущих учителей математики решена иначе. Алгебраические курсы видим среди обязательных дисциплин вариативной части учебного плана («Алгебра» или «Алгебра и теория чисел» или «Алгебра и компьютерная алгебра»). При этом указанные курсы усиливаются такими дисциплинами, как «Числовые системы» и «Теория чисел». Они встречаются в учебном плане либо среди обязательных дисциплин вариативной части, либо среди дисциплин по выбору (реже). Кроме того, среди дисциплин по выбору всегда можно найти такие курсы, как «Избранные вопросы алгебры»,

«Дополнительные вопросы алгебры», «Элементы абстрактной и компьютерной алгебры» или «Избранные вопросы высшей алгебры». Эти дисциплины преподаются, как правило, на 4 курсе (7 или 8 семестр) в общем объеме от 72 до 144 часов (соответственно, от 36 до 72 аудиторных часов). Специальный курс с названием «Алгебраические структуры» нам удалось найти только в учебном плане Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета за 2014 год (направление 050100 «Педагогическое образование», профиль «Математика», квалификация «бакалавр», 5 лет обучения) [10]. Этот курс – среди дисциплин по выбору вариативной части профессионального цикла. Он предлагается студентам в 7 семестре в общем объеме 108 часов (44 – аудиторных). Следует отметить, что в каждом конкретном случае, в каждом конкретном ВУЗе, проблема преподавания алгебраических структур решается по-своему. Так, например, в Соликамском государственном педагогическом институте будущим учителям математики сначала читают дисциплину «Алгебра и компьютерная алгебра» в общем объеме 432 часов. Согласно рабочей программе этой дисциплины, ее изучение начинается с изучения алгебраических операций, групп, колец и полей, то есть с изучения важнейших алгебраических структур. Кроме этого, студенты изучают курс «Дополнительные главы алгебры» в общем объеме 72 часов. А уже в 10 семестре студентам предлагают «Обобщающий курс алгебры» среди дисциплин по выбору, который снова содержит теорию групп, колец и полей, в общем объеме 108 часов. Кроме этого, студенты, конечно же, изучают и «Числовые системы» в 6 семестре в объеме 144 часов [9].

Целью статьи является уточнение роли, места и содержания теории алгебраических структур в алгебраической подготовке будущих учителей математики в классическом университете.

Изложение основного материала. Современный этап развития образования предъявляет повышенные требования к профессиональной (особенно, предмет-

ной) подготовке учителя, вооруженного новейшими методиками и технологиями обучения, творчески мыслящего творца учебного процесса. Что касается воспитательного влияния математических дисциплин, то, как правило, речь идет о двух аспектах: во-первых, специфическая для математики логическая строгость и стройность выводов призваны воспитывать у учеников общую логическую культуру мышления, способность рационально мыслить и решать не только математические, но и жизненные задачи вообще; во-вторых, предметно-содержательное оснащение математических задач при надлежащем его выборе дает широкое пространство для сообщения данных, способных значительно расширить кругозор тех, кого учат, поднять их общий культурный уровень. Но, кроме этого, необходимо отметить еще ряд немаловажных моментов воспитательного влияния при обучении математическим дисциплинам вообще и при изучении алгебраических структур в частности; при формировании мыслителя, гражданина и будущего учителя.

1. На первых шагах школьного обучения существенные трудности для ученика вызывают процессы абстрагирования и обобщения. При последующем обучении, в высшей школе, все понятия определяются и рассматриваются сразу в настолько общем виде, что серьезные трудности вызывает процесс конкретизации. Понятно, что учитель математики должен владеть и умением обобщать, и умением конкретизировать. В связи с этим, несомненно, полезным было бы такое представление материала, когда каждое абстрактное понятие обязательно иллюстрируется конкретными и знакомыми объектами, и наоборот, свойства знакомых объектов обобщаются в новое определение. Все это и развивает у студентов умения абстрагироваться, обобщать. Эти умения как нельзя лучше прививаются при изучении алгебраических структур, само возникновение которых являет собой пример обобщения и демонстрирует необходимость к абстрагированию. А с другой стороны, примеры алгебраических структур находим в каждой математической дисциплине, что поз-

воляет постоянно иллюстрировать и конкретизировать эти понятия.

2. Все основные вопросы элементарной математики излагаются в школьном курсе неполно и находят свое завершение в разделах высшей математики, которая является естественным продолжением и обобщением элементарной. Поэтому каждая из математических дисциплин не должна излагаться изолировано от других. В сознании будущего учителя должно сформироваться стройное представление о единой науке математике, а не об отдельных ее разделах. И в этом смысле теория алгебраических структур как раз и является таким связующим звеном, той красной нитью, проходящей решительно через все математические дисциплины. Какую бы математическую дисциплину мы не изучали, все действия разворачиваются в какой-либо алгебраической структуре (линейное пространство, евклидово пространство, банахово пространство, гильбертово пространство, решетка, булева алгебра, группа, кольцо, поле).

3. При подготовке учителя на первый план выдвигается не только понимание логических истоков науки, ее истории, но и ее связи с практикой и применением. Одна из первых мотиваций изучения предмета – знание области его использования. Зарождение, возникновение и применение алгебраических структур можно найти в каждой математической дисциплине, то есть в предметной области будущего учителя математики.

4. Если речь идет о подготовке будущих учителей, то высшая математика должна давать не только общее математическое образование, но и отвечать на целиком определенные и конкретные вопросы школьного курса. Поэтому в числе основных идей любого курса высшей математики должна найти себе место идея его связи с элементарной математикой. И здесь уже трудно переоценить роль таких алгебраических структур, как группы, кольца и поля, которые фактически, обязаны своим появлением развитию понятия числа и арифметических операций и которые крайне необходимы при изучении теории чисел и числовых систем, имею-

щих прямое отношение к школьной математике.

В Донецком национальном университете согласно учебному плану до 2014-2015 учебного года включительно для изучения студентами-математиками алгебраических структур (групп, колец, полей) отводился целый семестр. В рамках годового курса «Алгебра и теория чисел» студенты второго года обучения в течение 3 семестра изучали теорию чисел, а в 4 семестре – теорию групп, колец и полей. К этому времени студенты уже познакомились во 2 семестре с такой важной алгебраической структурой, как линейные пространства, в курсе «Линейная алгебра». Таким образом, вопросы алгебры изучались в течение трех семестров: 1-го, 2-го и 4-го. Суммарное количество аудиторных часов, отведенное для изучения вопросов алгебры, – 206. А ведь многие преподаватели составляли рабочую программу так, чтобы группы, кольца и поля начинать читать не в четвертом, а еще в конце третьего семестра в рамках одной дисциплины «Алгебра и теория чисел». При переходе к новым учебным планам в 2015-2016 учебном году для обучения будущих учителей математики остался один годовой общий учебный курс «Алгебра», призванный заменить курс «Линейная алгебра» и алгебраическую часть курса «Алгебра и теория чисел». Количество аудиторных часов в новом курсе «Алгебра» – 188, что на 18 часов меньше, чем было раньше. В такой ситуации изучать алгебраические структуры в прежнем объеме уже не возможно. Остаются не изученными такие важные понятия алгебры, как циклические подгруппы (конечные и бесконечные), изоморфизм и гомоморфизм групп и колец, характеристика поля, прямые суммы и прямые произведения групп, расширения полей, строение простых расширений полей. А вместе с ними остаются открытыми такие важные вопросы алгебры, как описание групп с точностью до изоморфизма (раскрывает особое значение аддитивной группы целых чисел, мультипликативной группы корней из единицы и подгрупп симметрической группы); факторизация группы и возникающее разбиение

на классы эквивалентности; проблемы алгебраических и трансцендентных расширений полей и др. А ведь эти вопросы алгебры необходимы и для изучения многих дисциплин высшей математики, и для понимания многих фактов математики элементарной. Но проблема не только в сокращении часов, но и месте курса. Важнейшими примерами в теории алгебраических структур являются симметрическая группа подстановок и ее подгруппы, мультипликативная группа невырожденных матриц, циклическая группа корней из единицы, кольца многочленов и матриц над разными числовыми полями, кольцо целых чисел, кольцо классов вычетов по данному модулю, поле классов вычетов по простому модулю. Поэтому для полноценного изучения теории групп, колец и полей необходимо, чтобы студенты уже успели изучить алгебру подстановок, матриц, комплексных чисел, многочленов, теорию чисел. Это значит, что изучать полноценно теорию групп колец и полей студенты могут не ранее, чем в 4 семестре.

Мы считаем, что в рамках перехода к новым учебным планам задачу изучения важнейших алгебраических структур в классических университетах можно решить следующим образом.

1. По мере изучения основ алгебры в первом семестре при возникновении новых понятий стоит обсудить со студентами только определения и наиболее важные свойства групп, колец и полей. Для изучения темы «Определители» студенты предварительно изучают подстановки, операцию умножения на множестве подстановок n -ной степени. Здесь же уместно дать определение группы и доказать некоторые следствия из аксиом группы (например, единственность нейтрального элемента и единственность обратного к каждому элементу). Далее, во время изучения алгебры матриц разумно определить понятия кольца, коммутативного кольца, кольца с единицей, делителей нуля, доказать простейшие следствия из аксиом кольца. После, при изучении алгебры комплексных чисел необходимо определить понятие поля, рассмотреть примеры числовых полей, доказать отсутствие в

поле делителей нуля.

2. Во втором семестре в рамках дисциплины «Алгебра» читать студентам теорию таких важных алгебраических структур, как линейные и евклидовы пространства. С одной стороны, к этому времени у студентов уже будут необходимые для этого знания по алгебре матриц, алгебре многочленов, алгебре комплексных чисел, векторной алгебре, по числовым функциям одной переменной. С другой стороны, после изучения алгебры линейных пространств студенты будут готовы к изучению понятий (таких, как, например, банахово, гильбертово пространства) других математических дисциплин.

3. Мы согласны с авторами, которые считают, что полноценная научно-методическая подготовка будущего учителя математики может продолжаться и завершаться только в системе спецкурсов [2]. Поэтому предлагаем теорию групп, колец и полей читать студентам в рамках дисциплины вариативной части профессионального блока на 3 или 4 курсе. На наш взгляд, изучение алгебраических структур уместно объединить в одном курсе с изучением числовых систем. Мы считаем целесообразным следующее содержание такого специального курса.

- 1) Алгебраические операции и алгебры. Бинарные операции и их свойства.
- 2) Основные понятия теории групп.
- 3) Гомоморфизмы групп, факторгруппы.
- 4) Основная теорема теории конечных абелевых групп.
- 5) Определение, примеры и простейшие свойства колец и полей. Подкольца и идеалы.
- 6) Морфизмы колец, полей. Основные теоремы об изоморфизмах колец, полей.
- 7) Расширения полей. Числовые кольца и поля. Наименьшее числовое поле.
- 8) Аксиомы Пеано. Аксиоматическое определение системы натуральных чисел. Принцип полной математической индукции. Сложение и умножение на множестве натуральных чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве натуральных чисел и его свойства.

9) Алгебраическая мотивировка расширения множества натуральных чисел. Принцип минимального расширения. Определение, существование и единственность кольца целых чисел. Действия на множестве целых чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве целых чисел и его свойства.

10) Алгебраическая мотивировка расширения кольца целых чисел. Определение, существование и единственность поля рациональных чисел. Свойства поля рациональных чисел. Действия на множестве рациональных чисел и их свойства. Отношение порядка на множестве рациональных чисел и его свойства.

11) Алгебраическая мотивировка расширения поля рациональных чисел. Фундаментальные последовательности и их свойства. Метод Кантора построения поля действительных чисел. Сечения Дедекинда. Свойства сечений. Метод Дедекинда построения поля действительных чисел. Свойства поля действительных чисел. Действия на множестве действительных чисел их свойства. Отношение порядка на множестве действительных чисел и его свойства.

12) Алгебраическая мотивировка расширения поля действительных чисел. Определение, существование и единственность поля комплексных чисел.

Выводы. Образование определяет не только интеллектуальные и профессиональные возможности человека, образование участвует в формировании личности и в определенном смысле влияет на судьбу человека. Именно поэтому любые изменения в сфере образования должны быть тщательно продуманными и взвешенными. Сейчас, при переходе на новые учебные планы, мы должны, руководствуясь многолетним опытом и традициями математического образования, ответственно и не формально отнестись к работе по составлению новых рабочих программ, очень бережно отнестись к формированию содержания дисциплин. Особенно груз ответственности в такой работе чувствуется еще и потому, что речь идет о подготовке в классическом университете будущих учителей математики, ошибки кото-

рых могут дорого обходиться новым поколениям. Роль, место и содержание алгебраических курсов в подготовке будущих учителей математики требуют уточнения и переоценки на фоне происходящих изменений в учебных планах. Это важно и для формирования грамотного математика, и для подготовки квалифицированного учителя математики.

1. Бурбаки Н. *Элементы математики. Кн. 1: Алгебра. Алгебраические структуры. Линейная и полилинейная алгебра* / Н. Бурбаки; пер. с фр. Д.А. Райкова. – М.: ГИФМЛ, 1962. – 516 с.

2. Тутова О.В. *Научно-методическая подготовка будущего учителя математики к использованию ИКТ* / О.В. Тутова // *Дидактика математики: проблемы и исследования*. – 2005. – Вып. 24. – С. 87-92.

3. kantiana.ru [Электронный ресурс]: Основная образовательная программа высшего образования 01.03.01. МАТЕМАТИКА. – Электрон. дан. – Калининград, 2015. – Реж. доступа: <https://www.kantiana.ru/entrant/programms/b/01.03.01.doc> (дата обращения: 09.11.2015)

4. mmft.psu.ru [Электронный ресурс]: Учебный план подготовки бакалавров. – Электрон. дан. – Пермь, 2013. – Реж. доступа: http://mmft.psu.ru/plans/010800_62_mmm.pdf (дата обращения: 10.11.2015)

5. altspu.ru [Электронный ресурс]: Основная образовательная программа высшего образования 050201.65 Математика. – Электрон. дан. – Воронеж, 2013. – Реж. доступа: <http://www.altspu.ru/uploads/gos/050201.65-MI.pdf> (Дата обращения: 09.11.2015)

6. mmcs.sfedu.ru [Электронный ресурс]: Рабочий учебный план 01.01.01. МАТЕМАТИКА. – Электрон. дан. – Ростов-на-Дону, 2009 – Реж. доступа: http://www.mmcs.sfedu.ru/_old/docmanupload/doc_download/138----010101---q-q (дата обращения: 08.11.2015)

7. vggu.ru [Электронный ресурс]: Рабочий учебный план подготовки бакалавров 01.01.01. МАТЕМАТИКА. – Электрон. дан. – Вятка, 2012. – Реж. доступа: http://vggu.ru/sites/default/files/public/05010004_62_ped_obr_.mi.xls (дата обращения 14.11.2015)

8. hse.ru [Электронный ресурс]: Учебный план подготовки бакалавров. – Электрон. дан. – Москва, 2015. – Реж. доступа: https://www.hse.ru/ba/math/learn_plans/ (дата обращения 14.11.2015)

9. fgosvo.ru [Электронный ресурс]: Основная образовательная программа. – Электрон. дан. – Соликамск, 2011. – Реж. доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/pv/1/5/20120723161324.pdf> (дата обращения 11.11.2015)

10. pspu.ru [Электронный ресурс]: Рабочий учебный план подготовки бакалавров 05.01.00. Педагогическое образование. – Электрон. дан. – Пермь, 2014. – Реж. доступа: http://pspu.ru/upload/pages/24397/nagruzka_01_050100_62-121.plm.xml.xls (дата обращения 14.11.2015)

11. ospu.ru [Электронный ресурс]: Рабочий учебный план подготовки бакалавров 05.01.00. Педагогическое образование. – Электрон. дан. – Оренбург, 2012. – Реж. доступа: http://www.ospu.ru/userfiles/ufiles/OOP/uchebnyy_plan_m.xls (дата обращения 11.11.2015)



Abstract. Selyakova L. **Algebraic structure role and place into future mathematics teacher training.** As the title implies the article describes the role, place and content of the theory of algebraic structures in algebraic training of future mathematic teachers in the classical university. The article is devoted to the need to study algebraic structures for students mathematical training areas in general, and the future teachers of mathematics in particular. The importance of the full algebraic education in the preparation of a highly competent mathematician and mathematics teacher is stressed. Much attention is given to a detailed analysis of the curricula of the some higher education institutions of the Russian Federation for the bachelor of mathematics undergraduate teacher education. It is spoken in detail about the curricula of various Russian institutions of higher education in different areas of training («Mathematics» or «Teacher education» with a profile of preparation «Mathematics») with different terms of training (4 or 5 years). The article gives analysis of the presence of the curriculum disciplines related to algebraic preparation of students. Much attention is given to the disciplines of all blocks, base and variable parts. It should be emphasized that noted the presence in the curricula of disciplines in which students study the theory of algebraic structures. The solution of the major task of studying algebraic structures in classical universities is proposed as part of the transition to the new curriculum. Recommendations are given for content of the new special course for students of classical university – the future teachers of mathematics.

Key words: algebraic structure, mathematics teacher training, group, ring, field.

МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ

УДК 37.032

ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ЧУВСТВЕННОЙ СФЕРЫ
УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ*Литвинова Виктория Юрьевна*
*соискатель**Донецкий национальный университет, г. Донецк**e-mail: Apelsiwka@yandex.ru**Litvinova Victoria*
*aspirant**Donetsk National University, Donetsk*

В статье рассматриваются различные приемы и способы развития эмоционально-чувственной сферы, формирования познавательного интереса на уроках математики. Говорится о том, что познавательный интерес влияет положительно не только на процесс и результат деятельности, но и на такие компоненты эмоционально-чувственной сферы как настроение, чувства, самооценку, тревожность, эмоции.

***Ключевые слова:** эмоционально-чувственная сфера, эмоции, чувства, тревожность, самооценка, педагогическая оценка, наказание, поощрение, интересная математика.*

Постановка проблемы. Проблема эмоционально-чувственного развития учащихся является одной из самых актуальных проблем в педагогике. Это можно объяснить тем, что благополучное эмоциональное развитие обеспечивает формирование интеллектуальной и других сфер деятельности ученика. Из-за постоянного пребывания в мультимедийной среде дети стали меньше общаться друг с другом, стали замкнуты, раздражительны, эмоционально холодны, ведь общение в значительной степени обогащает эмоционально-чувственную сферу. Современные дети стали менее чуткими к чувствам других.

Целью статьи является рассмотрение различных приемов и способов для того, чтобы дать не только прочные и глубокие знания, а активизировать эмоционально-чувственную сферу учащихся, их познавательный потенциал. Остроградский писал о том, что скука является опаснейшим ядом. Как известно, знания, полученные без интереса, не становятся

полезными. Поэтому одной из труднейших и важнейших задач в педагогике является формирование эмоционально-чувственной сферы учащихся, поскольку именно эмоциональные состояния учащихся способствуют активизации познавательного интереса, влияют на результат процесса обучения.

Изложение основного материала. Важнейшим явлением в школе, самым живым примером для ученика является сам учитель. В.Сухомлинский писал, что учитель открывает ученикам не только окно в мир знаний, но и свой собственный внутренний мир. Безусловно, эмоциональные состояния учащихся на уроках зависят от особенностей поведения учителя: улыбка, поощрения, кроткий нрав, интересные методы обучения, хорошая внешность – факторы возникновения положительных эмоциональных состояний учеников. Наказание, игнорирование, несправедливость, плохое настроение, непонимание – причины возникновения нега-

тивных эмоциональных состояний учеников [2].

Важнейшими элементами общения учителя с учениками является приветствие учеников и обращения к ученикам. Ведь любое общение учителя с учениками начинается с приветствия. Удачным эквивалентом приветствия является фраза «добрый день». Эта фраза воспринимается учениками, как пожелание учителя видеть у учащихся хорошее настроение, содержит дополнительный оттенок настроения на хороший, удачный день [3].

Главным орудием учителя является слово. Одно единственное слово может вызвать положительные эмоции, повысить настроение, или же вызвать негативную реакцию, чувство неуверенности в себе. Если учитель невнимательный, не умеет привить чувство интереса к своему предмету, он не в состоянии вовремя заметить и учесть в своей работе те изменения, которые произошли в эмоциональном развитии его учеников. На практике, при работе с детьми, целесообразно использовать такие выражения, как «Отличная работа», «Отлично», «Смотри, как хорошо у тебя получается» или «Будь более уверен в себе, ты молодец» [4].

Учитель не только организует учебную деятельность учащихся, но и влияет на различные сферы личности ученика. С помощью различных средств речи учителя развиваются его отношения с учениками, а также формируются отношения учащихся друг к другу.

Также важным фактором формирования эмоционально-чувственной сферы учащегося, активизации познавательного интереса на уроке является поощрение. В.Сухомлинский, рассматривая возможности поощрения, отмечал, что успех у детей в школе зависит от того, насколько учитель опирается на эмоции учащихся. Он считал, что от умения воздействовать на эмоционально-чувственную сферу при использовании поощрений во многом зависит развитие личности учащегося.

Поощрение со стороны учителя усиливает чувство собственного достоинства и способствует созданию положительного представления о себе. Поощряя своих

учеников, учитель фокусируется на их сильных сторонах и вдохновляет их продолжать позитивную деятельность. Помогая ребенку увидеть, что он способен учиться, учитель закладывает в ней уверенность в себе, в своих силах [6].

Однако, подбадривающие слова учителя могут быть не только в похвале, но и в доброжелательной критике. Это помогает ученику мобилизовать свои силы на исправление недостатков в работе. Учителю нужно критиковать так, чтобы ученик принял эту критику. И нельзя критиковать так, чтобы эта критика была отвергнута. Другими словами, необходимо критиковать конструктивно, а не деструктивно.

Сейчас в педагогике актуален вопрос о причинах снижения у учащихся учебной мотивации, стремления к успеху. Ряд факторов формируют мотивацию к обучению, которое проявляется в переживаниях учеников собственных успехов, в сложившейся самооценке, что подтверждается уровнем внимания к его личности, как со стороны одноклассников, так и со стороны учителя. Эмоциональное стимулирование большинством исследователей рассматривается как педагогическое воздействие, которое направлено на внутренние сферы личности ученика [8]. Эмоциональное стимулирование предоставляет учителю возможности снять напряжение на занятии, вызвать положительные эмоции при решении развивающих, познавательных задач, повысить самооценку у учащихся, укрепить веру в себя.

Мы считаем, что соревнование является важным условием стимулирования эмоциональных ресурсов процесса обучения, так как соревнование обеспечивает взаимную поддержку и сотрудничество участников в процессе совместной деятельности, в стимулировании активности учащихся. Соревнование создает возможности для достижения близких и далеких перспектив в обучении, позволяет пережить чувство успеха, радости выигрыша, добавить уверенности в себе, создает условия для развития эмоционально-чувственной сферы учащихся. Соревнование способствует возникновению ситуаций эффективной коммуникации на уроке,

эмоционально-чувственного наполнения учебного процесса, стимулирует развитие самостоятельности и познавательной активности учащихся [1].

Однако, организация длительного соревнования в учебной работе является очень хлопотным делом, где ослабление усилий педагогов быстро приводит к потере интереса со стороны школьников, к проявлениям агрессии по отношению к соперникам. Учитель должен постоянно поддерживать интерес школьников новыми формами соревнования, внесением в них игрового элемента. Дети, в процессе действительно захватывающего соревнования собираются, у них начинает возникать чувство ответственности, взаимопомощи, чувство сострадания, радости, повышение удовлетворенности деятельностью, ученики становятся настоящим сплоченным коллективом. Поэтому целесообразно применять различные игры-соревнования, например эстафеты на знание фигур, формул, единиц измерения [10].

Знание особенностей эмоциональной восприимчивости учащихся позволяет учителю более эффективно влиять на эмоционально-чувственную сферу учащихся. Соревнование способствует возникновению ситуаций эффективной коммуникации на уроке, эмоционально-чувственному наполнению учебного процесса, стимулирует развитие самостоятельности и познавательной активности учащихся.

В школе обычно в качестве основной побудительной силы выступает школьная оценка. Педагогическая оценка выражает и оценку знаний учащегося, и коллективное мнение о нем, поэтому ученики стремятся высоких оценок не собственно ради знаний, а преимущественно ради сохранения и повышения своего престижа.

Проблема оценивания учебных достижений учеников была предметом исследований А. Спирина, который отмечал, что оценочная деятельность становится средством ориентации человека на жизненно необходимые ценности, она «отделяет полезное от вредного или бесполезного, осуществляет выбор между ними,

исходя из человеческих потребностей, интересов, целей, норм и идеалов» [9]. Я. Коменский писал в своем труде «Великая дидактика» о том, что нет ничего в человеческой жизни более губительного, чем, когда вещам дается ненадлежащая оценка, отсюда именно рождаются в человеческих умах всевозможные заблуждения и ошибки. Настоящая же оценка предоставляет ученику возможности максимально раскрыть свой потенциал». В. Сухомлинский писал: «Отметка должна вознаграждать трудолюбие, а не наказывать за лень и нерадивость. Если учитель видит в двойке или единицы кнут, а в четверке и пятерке пряник, то вскоре дети возненавидят и кнут и пряник». Главным стимулом, побуждающим к обучению, он считал радость труда, стремление к успеху в обучении. Такие ученые как Ш. Амонашвили, И. Гутник, И. Якиманская, В. Беспалько и другие, исследовали вопрос влияния педагогической оценки на формирование личности ученика. А. Прихожан изучала вопрос влияния педагогической оценки на школьную тревожность.

Педагогическая оценка влияет на изменение внутреннего мира ребенка, в том числе и на компоненты эмоционально-чувственной сферы, такие как тревожность, настроение, самооценка. Педагогическая оценка является важным фактором, влияющим на снижение или увеличение уровня тревожности у школьника. Кроме того, исследование показало, что педагогическая оценка влияет на общение детей с родителями, поскольку учебно-воспитательный процесс идет под руководством учителя, то все переживания ученика, связанные с учебной работой, обязательно отражаются на его взаимоотношениях с учителем [5].

Поэтому любое оценивание должно основываться на доброжелательном отношении к ученику. Учитель обязан достаточно понятно для ученика проанализировать трудности, цели, которые он не преодолел, объяснить, к чему это приводит, направить на положительный результат, подбодрить ученика. Чтобы оценка стала надежным инструментом в практике

учителя, средством активизации учебно-воспитательного процесса, учитель должен систематически изучать состояние своих учеников, условия их социальной жизнедеятельности, актуализировать все грани их личностной сферы.

Сознательно и прочно усвоить современный урок математики средней школы без должного усердия очень сложно. Математика продолжает оставаться наиболее трудоемким учебным предметом в школе. Изучить и усвоить курс математики без труда и усидчивости нельзя. Усидчивость зависит от хорошего настроения ученика, заинтересованности, которая возникает благодаря познавательному интересу. А познавательный интерес можно развивать с помощью решения интересных задач [2].

Особенностью занимательной математики является то, что она насыщена заданиями, головоломками, вопросами и проблемами, она пробуждает любознательность, привлекает ученика к сотрудничеству с учителем на уроке.

Мотивация к изучению предмета наиболее успешно реализуется через обращение к практике. Известный математик Н.Виленкин знал об особенностях детей, поэтому рекомендовал всем изложение нового теоретического материала начинать с прикладных задач, которые приводят к постановке рассмотренных вопросов.

В.Сухомлинский советовал не обрушивать на ребенка лавину знаний, не стремиться на уроках рассказать все, что вы знаете – под лавиной знаний могут быть похоронены любознательность. Он говорил о том, что необходимо уметь открыть перед ребенком окружающий мир ... оставлять всегда что-то недосказанное, чтобы ребенок еще раз вернулся к тому, что он узнал.

Б. Кордемский писал о том, что благодаря любопытству, проникает в сознание ученика сначала чувство прекрасного, а затем при дальнейшем систематическом изучении математики, – и понимание красоты ее методов [5].

М. Лисина отмечает, что процесс познавательной активности строится с учетом внутреннего состояния готовности к

познавательной деятельности к поиску впечатлений, которые реализуются в познавательных процессах и операциях. Необходимо учить не просто усваивать материал, а познавать мир, искать ответы на свои вопросы, не останавливаясь на достигнутом этапе.

Решение интересных задач требует от учащихся изобретательности, смекалки, умения находить выход из нестандартной ситуации, укрепляют их веру в свои возможности, приносят радость и желание узнавать что-то новое. Интересные, доступные задачи необходимо регулярно включать в содержание урока [3].

Ученик, который заинтересовался интересными задачами, начинает увлекаться математикой, каждый урок вызывает в нем чувство прекрасного, желание узнать что-то новое. А так как решение разного рода нестандартных задач же способствует формированию общих умственных способностей как логика мысли, рассуждения, гибкости мыслительного процесса, сообразительности, то таким образом интересные задания развивают умственную активность, самостоятельность мысли, творческое отношение к учебной деятельности.

Как показали исследования таких ученых как А. Архипова, Н. Беляева, Л. Выготский и других, познавательный интерес является основой учебной деятельности, поскольку интерес способствует формированию глубоких и прочных знаний; развивает и повышает качество умственной деятельности, активность в обучении, способствует формированию способностей; а именно благоприятным образом влияет на эмоционально-чувственную сферу учащихся.

Н. Белоус, Г. Березина, Л. Вахрушева, Т. Ерофеева и другие отмечали, что успех обучения математике обусловлен наличием интереса к ней, так как усвоение знаний зависит от того, насколько ученик заинтересован деятельностью. Как известно, эмоции являются движущей силой, которая может активизировать или тормозить процесс познания [4].

Таким образом, занятия с применением интересных задач и рассказов разных историй из жизни ученых, не только развивают

познавательную активность школьников, но и формируют эмоционально-чувственную сферу. Занятия такого типа вызывают у ребенка интерес к предмету, чувство радости, восторга от приобретенных знаний, чувство уверенности в себе, предчувствия новых историй о великих ученых, уважение к себе и окружающим. У учеников пропадает чувство тревоги от того, что что-то может не получиться. Все эти положительные эмоции и чувства позволяют проявлять любознательность, больше общаться со сверстниками, с улыбкой относиться к неприятностям. Самое главное, это подкрепление учителем успехов и достижений своих учеников, эмоциональное позитивное общение.

Выводы. Данная группа приемов и способов педагогического воздействия используется для формирования положительного или отрицательного отношения учащихся к предметам и явлениям окружающего мира. Эти приемы помогают ученикам сформировать умение правильно оценивать собственное поведение. В основе приемов и способов стимулирования лежит воздействие на эмоционально-чувственную сферу ученика, который формирует у него навыки управления своими эмоциями, своими чувствами, понимать собственные эмоциональные состояния и причины, которые их порождают. Данные приемы, способы также влияют и на развитие уверенности в своих силах;

настойчивости, умения преодолевать трудности для достижения цели, умение владеть собой, выдержки, самообладания, а также навыков самостоятельного поведения.

1. Біляєва Н.В. Психологічні характеристики ставлення до учбової діяльності / Н.В. Біляєва. // *Проблемисучасної психології: Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського національного ун-ту ім. І.Огієнка, Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України*. 2009. – С. 44-55.

2. Соболевский Р.Ф. Логические и математические игры / Р.Ф. Соболевский. – Минск, 1977.

3. Якобсон П.М. Эмоциональная жизнь школьника / П.М. Якобсон – М.: Просвещение, 1966. – 180 с.

4. Маркова А.К. Мотивация учения и ее воспитание у школьников / А.К. Маркова, А.Б. Орлов – М.: Педагогика, 1983. – 65 с.

5. Струбицкий В.В. Меры поощрения и наказания и методика их применения в нравственном воспитании учащихся / В.В. Струбицкий. – 1961.

6. Шуккина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Г.И. Шуккина – М.: Просвещение, 1979.

7. Чошанов М.А. Школьная оценка: старые проблемы и новые перспективы / М.А. Чошанов. – Педагогика, 2000.

8. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения / М. Гарднер. – М.: Мир, 1972.


9. Скаткина М.Н. Качество знаний учащихся и пути его совершенствования / М.Н. Скаткина, М.Н. Краевский. – М.: Педагогика, 1978.

10. Маркова А.К. Мотивация учения и ее воспитание у школьников / А.К. Маркова, А.Б. Орлов. – М.: Педагогика, 1983. – 65 с.

Abstract. Litvinova V. Consideration of the techniques and methods of emotional and sensual sphere of students in math class. The article discusses various techniques and methods of emotional and sensual sphere, formation of informative interest to mathematics lessons. It is said that the cognitive interest affect positively not only on the process and results of operations, but also to the components of emotional and sensual sphere as mood, feeling, self-esteem, anxiety, emotion. The aim of modern training and education should be the development of all spheres of individual students. Interactive teaching methods and problem allow us to make more interesting learning activities, to form a motivational component of success, to intensify the emotional and sensual sphere students. The methods of stimulation is an impact on the emotional and sensual sphere student who creates his skills to manage their emotions, their feelings, understand their own emotional states and causes that generate them. These techniques, methods and impact on the development of self-confidence; perseverance, the ability to overcome difficulties to achieve the objective, self-control, endurance, self-control, as well as the skills of independent behavior.


Key words: emotional and sensual sphere, emotions, feelings, anxiety, self-esteem, educational evaluation,

УДК 51 (072)

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ ВО ВНЕУЧЕБНОЙ И УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В 7-9 КЛАССАХ***Прохоров Дмитрий Игоревич
старший преподаватель**Минский городской институт развития образования**г. Минск, Республика Беларусь**e-mail: prokhorov70@gmail.com**Prokhorov Dmitry**Senior Lecturer**Department of Information Technology in Education Minsk City Institute for
Education Development, Minsk, Republic of Belarus*

В статье описана структура и содержание методики взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности учащихся 7-9 классов учреждений общего среднего образования, а также результаты педагогического эксперимента по их апробации в образовательном процессе.

Ключевые слова: *методика, взаимосвязанное обучение, учебная и внеучебная деятельность, информационно-образовательный ресурс.*



Постановка проблема. Согласно среднесрочной стратегии ЮНЕСКО на 2014-2021 гг., первой всеобъемлющей целью развития общества должно стать «обеспечение качественного образования для всех и обучения на протяжении всей жизни» [1, с. 21]. Кроме того, новой современной задачей системы общего среднего образования является формирование у учащихся конкретных и общеучебных умений и навыков, которые необходимы в любом виде деятельности и будущей профессии. Задача формирования таких умений может быть решена не только на учебных, но и на внеучебных занятиях по математике. Кросс-национальные сравнения показывают, что учащиеся в высокопроизводительных странах (Новая Зеландия, Норвегия, Япония и др.) тратят порядка 60-70% учебного и внеучебного времени на решение нестандартных задач и упражнений с практико-ориентированным содержанием, используя для этого, в том числе, компьютерные модели [2]. В

связи с этим становится актуальной задача разработки *методики взаимосвязанного обучения учащихся математике во внеучебной и учебной деятельности.*

Анализ актуальных исследований. Проблеме организации и проведению внеучебных занятий по математике в средней школе в современных условиях посвящено немного работ. В.О. Швець исследовал особенности решения неравенств на внеклассных занятиях, однако данная работа не получила своего распространения на другие учебные темы [15]. В работах таких авторов как В.В.Афанасьев, Ю.А.Митенев рассматривались особенности использования информационно-коммуникационных технологий на внеурочных занятиях по математике, однако внеклассная работа в данных исследованиях рассматривается либо как исключительно факультативные, либо как кружковые занятия [2, 4]. В имеющихся исследованиях по методике организации и проведения различных форм внеучебных заня-

тий и изучении отдельных тем, факультативных занятий, кружков по математике проблема разработки методики взаимосвязанного обучения математике на внеучебных и учебных занятиях не затрагивалась. Изучение программ факультативных занятий показало, что многие из них обладают следующими *недостатками*: несоответствие когнитивных целей обучения, сформулированных программой или учителем реальному уровню обученности учащихся; направленность целей внеучебного занятия на формирование частнопредметных знаний, умений и навыков, а не способностей деятельности; преобладание объяснительно-иллюстративных и репродуктивных методов в деятельности учителя, изобилие демонстраций образцов действий учителем на фоне пассивности обучающегося; эпизодическое проведение внеучебных занятий, отсутствие четкого плана работы на перспективу.

Цель статьи. В данной статье нами рассмотрена методика *взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности* в 7-9 классах учреждений общего среднего образования, а также описаны результаты педагогического эксперимента по ее апробации.

Основной материал. Под *методикой взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности* мы понимаем содержательное наполнение и организацию форм, методов и средств обучения математике, взаимосвязь которых обусловлена единством образовательных, воспитательных и развивающих целей. *Условия разработки методики взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности* состоят в создании педагогической ситуации, направленной на 1) повышение мотивации учения и уровня обученности обучающихся посредством проектирования индивидуальной образовательной траектории, 2) обеспечение возможности информационного распределения и обогащения содержания обучения с учетом образовательных запросов и индивидуальных особенностей обучающихся, 3) вклю-

чения во внеучебную и учебную деятельность элементов компьютерного моделирования математических объектов на основе специально разработанных информационно-образовательных ресурсов (далее – ИОР). Такая работа направлена на формирование конкретных и общеучебных умений учащихся, развития их знаний и представлений о естественнонаучной картине мира средствами математики.

На первом – констатирующем этапе – педагогического эксперимента (2011–2012 гг.) нами были изучены методические подходы, применяемые учителями математики для обучения учащихся методам решения стандартных и нестандартных задач, формировании конкретных и общеучебных умений и навыков [7]. С учетом специфики взаимосвязанного обучения математике на внеучебных и учебных занятиях, общедидактические *принципы обучения* (культуросообразности, стимулирования и развития мотивации, наглядности и сочетания научности и доступности в организации содержания обучения, индивидуализации обучения, активизации самостоятельной деятельности обучаемых, системности и последовательности обучения) дополнены нами принципами: *принципом реализации взаимосвязи когнитивной и личностно-развивающей составляющих процесса обучения* математике, предполагает предоставление учащимся индивидуального темпа и траектории изучения учебного материала на внеучебных и учебных занятиях; *принципом оптимальной информационной насыщенности учебного материала*, предусматривает соответствие предъявляемого учебного материала личностным особенностям обучающегося, уровню его знаний с целью их углубления и расширения; *принципом реализации внутрипредметных связей и межпредметных связей учебного предмета «Математика» с другими естественнонаучными учебными предметами*, направлен на выявление параллельных и преемственных меж- и/или внутрипредметных связей математики и физики, информатики, географии и др., системность

восприятия, осознания и запоминания обучаемым учебной информации, а также предполагает устранение дублирования учебного материала [8].

В рамках второго – поискового этапа педагогического эксперимента (2012-2013 гг.) нами разработана **структура разработанной методики**, включающая цели обучения, содержание внеучебной деятельности, интерактивные формы, методы и средства проведения внеучебных занятий. Специфика личностного взаимодействия учителя и обучающегося учитывается во всех компонентах методики: при обобщении и уточнении обучающей, развивающей и воспитательной целей внеучебной деятельности, при составлении содержания внеучебных занятий, выборе интерактивных форм, методов и средств обучения. Системность компонентов методики взаимосвязанного обучения математики во внеучебной и учебной деятельности учащихся 7-9 классах выражается во взаимосвязи трех аспектов:

1. *Целеполагание*. Специфика проведения внеучебных занятий потребовала обобщения и конкретизации целей факультативных занятий, определенных программами, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь, а также целей дополнительных образовательных услуг, что позволило нам выделить цели внеучебной деятельности по математике в 7-9 классах: *образовательную* – расширение и углубление математических знаний в соответствии с индивидуальными способностями и возможностями учащихся; *развивающую* – поддержание и стимулирование мотивации учения, развитие математической речи; *воспитательную* – воспитание таких качеств личности как самостоятельность, любознательность, целеустремленность [9]. Стратегической целью внеучебной деятельности во взаимосвязи с учебной деятельностью по математике, является создание педагогических условий для развития личности учащегося.

2. *Содержательный*. Определены укрупненные тематические блоки («Ли-

нейное уравнение. Линейная функция. Система линейных уравнений с двумя неизвестными, ее геометрическая интерпретация», «Квадратное уравнение. Квадратичная функция», «Функции», «Треугольник», «Параллельные прямые», «Прямоугольный треугольник», «Подобие треугольников») [8]. Данные темы, изучаемые в курсе математики, используются при изучении других естественнонаучных учебных предметов, их содержание способствует формированию конкретных и общеучебных умений и навыков учащихся, позволяет реализовывать пропедевтику некоторых математических понятий и закономерностей или повторить их при последующем обучении.

3. *Организационно-методический*. В условиях информационного общества, направленности образования на развитие личности учащегося, а также специфики взаимосвязи внеучебной и учебной деятельности по математике наиболее перспективным является сочетание традиционных и **интерактивных форм, методов и средств обучения**, поскольку такое сочетание позволяет эффективно реализовывать познавательную и обучающую функции обучения в их взаимосвязи. Под **интерактивными методами обучения математике** мы понимаем способы диалогического и полилогического взаимодействия в процессе овладения субъектами содержанием математики и способами деятельности по усвоению этого содержания, включающие два типа интерактивных отношений: 1) *субъектно-субъектные* (учитель ↔ учащийся, учитель ↔ группа учащихся, учащийся ↔ учащийся, учащийся ↔ группа, группа ↔ группа и т.п.): методы создания благоприятной атмосферы, организации коммуникации («поменяемся местами», «опасения и ожидания» и др.), организации познавательной деятельности («цветные фигуры», «работа с понятиями», «интеллектуальные качели», «логическая цепочка», «лестницы и змейки», «деловая игра» и др.), рефлексивной деятельности («рефлексивная мишень», «ладонь» и др.); 2) *субъектно-объектные*

(учащийся ↔ ИОР (учащийся ↔ текст, учащийся ↔ компьютер, группа учащихся ↔ ИОР удаленного доступа и т.д.)) [5].

Нами разработано учебно-методическое обеспечение методики взаимосвязанного обучения математике во внеучебной и учебной деятельности по математике в 7-9 классах, включающее: *ИОР «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы»* (diprokhorov.blogspot.com), содержащий модуль администрирования, учебный модуль (20 апплетов, соответствующих выделенным укрупненным тематическим блокам), модуль обратной связи [3]. Компонентами учебного модуля ИОР «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» являются апплеты. *Апплет* (англ. applet от application – приложение и -let – уменьшительный суффикс) – это компонент программного обеспечения, работающий в контексте другого, полновесного приложения, предназначенный для одной узкой задачи. **Апплет** – уникальное современное средство обучения, содержание которого представляет собой учебно-методический ресурс для организации взаимосвязей внеучебных и учебных занятий по математике с учащимися 7-9 классов. ИОР обеспечивает взаимосвязь содержания внеучебных и учебных занятий, поскольку позволяет предъявлять учебный материал в соответствии с уровнем знаний обучающихся с целью углубления и расширения, т.е. в зависимости от уровня исходных знаний учащегося по теме он под руководством учителя может выбрать различные информационные слои, на которых размещено содержание апплетов: 1 слой – предназначен для изучения и закрепления основных математических понятий, свойств, формул, закономерностей и т.д.; 2 слой – предназначен для закрепления изученного материала по теме путем установления, использования и систематизации связей с другими математическими объектами (уравнение – график соответствующей функции, вид треугольник – медианы, биссектрисы, высоты треугольника и т.д.); 3 слой – предназначен для обогащения связей между ближайши-

ми и отдаленными понятиями, а также введении понятий и связей, выходящих за пределы учебной программы (квадратичная функция как произведение двух линейных, вневписанная окружность, прямая Эйлера и т.д.) [6].

Содержание апплетов составлено с учетом закономерностей визуального восприятия математических объектов (наглядное моделирование содержания внеучебной деятельности на основе динамических возможностей ИОР) и индивидуальных мыслительных особенностей учащихся (типов математического мышления). Так для учащихся с доминирующим топологическим типом все математические объекты, представленные в апплетах, визуализированы (для уравнений приведены графики соответствующих им функций, словесные формулировки определений геометрических объектов и их свойств сопровождаются динамическими рисунками и т.д.); учащихся с метрическим типом мышления имеют возможность работать с конкретными числовыми значениями коэффициентов уравнений, динами отрезков, градусными мерами углов и т.д.; для учащихся с доминирующим алгебраическим и проективным типом предусмотрены динамические возможности изменения местоположения, формы, значений коэффициентов изучаемых математических объектов; учащимся с порядковым типом будут полезны краткие алгоритмы решения типичных задач, представленные к теоретическому материалу и т.д.

Изданы *«Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5-7 классах»*; *«Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 8-9 классах»* которые содержат нестандартные задачи и упражнения (задачи, для решения которых необходимо использовать знания из других естественнонаучных дисциплин; требующие рассмотрения различных свойств изучаемого объекта; имеющие несколько вариантов решения, причем самый оче-

видный не является наиболее рациональным; с избыточным или недостаточным условием; имеющие практическое применение в реальных условиях), выстроенные с учетом выделенных оснований отбора и структурирования содержания обучения, краткие теоретические сведения по темам учебного предмета «Математика», познавательные факты из истории математики, примеры решения типичных заданий, примеры типичных ошибок, допускаемых учащимися [10, 11].

Задачи третьего – формирующего этапа эксперимента (2013–2015 гг.) состояли в апробации и проверки эффективности разработанной методики и ее учебно-методического обеспечения, диагностике уровня мотивации учения и уровня обученности учащихся 7-9 классов. При подготовке к педагогическому эксперименту мы исходили из предположения о том, что организуя на внеучебных учебных занятиях совместную продуктивную учебно-познавательную деятельность основанную на использовании дополненных и разработанных нами интерактивных форм и методов обучения, а также учебно-методическом обеспечении можно добиться повышения уровня мотивации учения и уровня обученности учащихся. Эксперимент проводился на базе ГУО «Гимназия № 11 г. Минска», ГУО «Средняя школа № 48 г. Минска им. Ф.А. Мальшева», ГУО «Средняя школа № 70 г. Минска им. Л.Н. Гуртьева» (всего 523 учащихся).

В контрольных группах: группа 1 – проводились уроки в традиционной форме, группа 2 – проверились уроки и факультативные занятия в традиционной форме. В экспериментальной группе проводились внеучебные и учебные занятия в их взаимосвязи с использованием разработанного нами учебно-методического обеспечения.

При диагностики уровня мотивации учения и эмоционального отношения к учению использовался опросник Ч.Д. Спилбергера, направленный на изучение уровней познавательной активности, тревожности и гнева как актуальных

состояний и как свойств личности, модификация опросника для изучения эмоционального отношения к учению осуществлена А.Д. Андреевой. Уровень обученности учащихся измерялся по методике В.П. Симонова [12].

По завершении эксперимента уровень мотивации учения и обученности у учащихся экспериментальной и контрольной выборок оказался различен (рис. 1). На всех диаграммах в экспериментальных классах видно заметное перераспределение числа учащихся (в сравнении с началом эксперимента) в сторону повышения уровня мотивации учения, а также увеличения результатов усвоения материала на средних и высоких уровнях (3-5). Например, количество учащихся в экспериментальной группе с 1 уровнем мотивации учения возросло с 8,84% до 23,2%; количество учащихся, показавших 5 уровень мотивации учения, снизилось с 6,63% до 2,76%. Уровень обученности у учащихся экспериментальной в сравнении с контрольными группами также существенно изменился: количество учащихся с 2 уровнем обученности снизилось с 27,07% до 6,02%; возросло количество учащихся, показавших 4 и 5 уровни обученности – с 18,23% до 30,94% и с 4,97% до 9,94% соответственно.

В контрольной группе 2, для учащихся которой проводились факультативные занятия, также наблюдается рост уровней мотивации учения и обученности. Однако изменения не на столько значительный как в экспериментальной группе. Это объясняется тем, что задачей факультативных занятий является создание благоприятных условий для интеллектуального развития учащихся в соответствии с их интересами и личностными особенностями, однако содержание программ факультативных занятий не имеет ярко выраженной взаимосвязи между алгебраическим и геометрическим компонентами, а также содержанием уроков. В контрольной группе 1 существенных изменений не наблюдается. Из чего можно сделать вывод, что целенаправленная работа учителя, направленная

на взаимосвязанное обучение на внеклассных и урочных занятиях способствует повышению эффективности обучения

тематике.

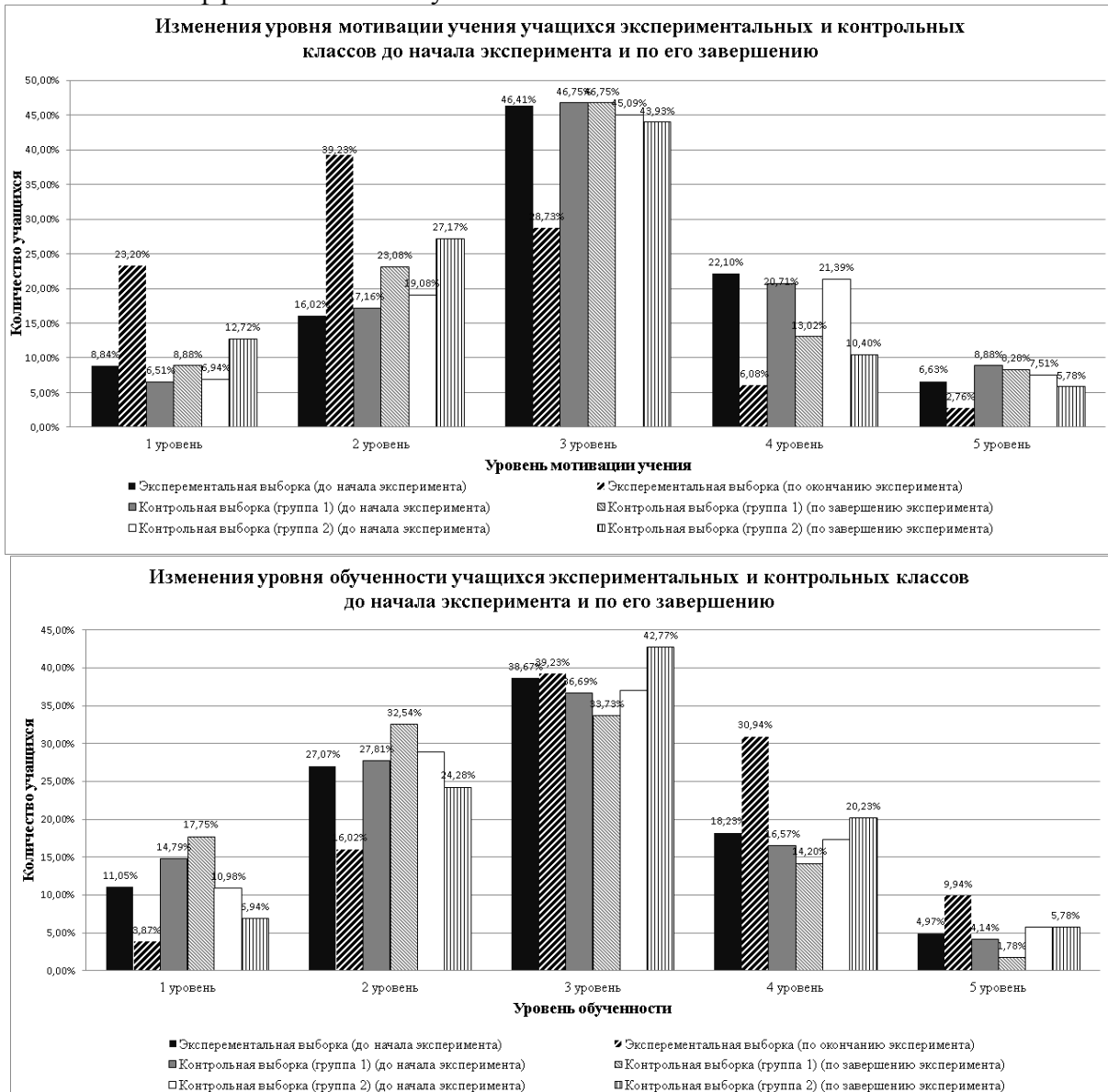


Рисунок 1 – Динамика изменения уровня мотивации учения и уровня обученности у учащихся до начала эксперимента и по его завершению (контрольные и экспериментальные группы)

Поскольку в эксперименте исследовались 3 независимые между собой выборки (одна экспериментальная и две контрольные) нами применялся критерий Краскела-Уоллиса [14]. Критерий Краскела-Уоллиса применяется для проверки гипотезы H_0 против альтернативы H_1 : не все μ_j равны между собой. Для статистической оценки измерения уровня мотивации учащихся по завершению эксперимента мы

получили следующие значения статистического критерия Краскела-Уоллиса $W = 37,22943$. Поскольку для всех классов $\chi^2_{k-1} = 0,1$ и $W > \chi^2_{k-1}$, то гипотезу H_0 об однородности выборок следует отвергнуть, значит принимается альтернативная. При статистической обработке результатов измерения уровня обученности учащихся по завершению эксперимента мы получили следующие значения статисти-

ческого критерия Краскела-Уоллиса при совпадении значений с поправкой Р. Иманом и Дж. Давенпортом $\tilde{W} = 81,50273$. Поскольку для всех классов $\tilde{w}_\alpha = 4,66$ и $\tilde{W} > \tilde{w}_\alpha$ гипотеза H_0 об однородности выборок не подтверждена.

Таким образом, уровень усвоения программного материала у учащихся экспериментальной и контрольной выборок различен, причем методика взаимосвязанного обучения математике на внеучебных и учебных занятиях, реализованная в экспериментальной выборке, оказалась более результативной по сравнению с традиционной методикой, применявшейся в контрольной выборке.

Выводы. Проведенное нами исследование показало, что разработанные научно-методические положения, опирающиеся на современные исследования в области дидактики и методики, а также разработанная методика взаимосвязанного обучения математике на внеучебных и учебных занятиях, включающая интерактивные формы и методы обучения, новые ИОР (печатные и электронные средства обучения), могут использоваться в образовательном процессе учреждений общего среднего образования и способствуют повышению уровней мотивации учения и обученности учащихся, а значит – способствуют повышению эффективности математической подготовки.

1. *Mathematics standards // New Zealand Curriculum Online [Электронный ресурс]. – 2012. Режим доступа: <http://nzcurriculum.tki.org.nz/> (дата обращения: 01.07.2013).*

2. *Афанасьев В.В. Обучение учащихся 7-9 классов решению нестандартных задач по математике во внеурочное время: (на примере школ Республики Саха (Якутия)): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А.Н.Афанасьев. – Новосибирск, 2006. – 19 с.*

3. *Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diprokhorov.blogspot.com/> (дата обращения: 25.01.2016).*

4. *Митенев Ю.А. Информационно-коммуникационные технологии как средство развития творческой активности учащихся на внеурочных занятиях по математике: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Ю.А.Митенев. – Ярославль, 2012. – 25 с.*

5. *Проخورов Д.И. Интерактивные формы и методы проведения уроков и внеклассных занятий по математике / Д.И.Проخورов // Веснік адукацыі. – 2015. – № 7. – С. 19-29.*

6. *Проخورов Д.И. Использование информационно-образовательного ресурса «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» / Д.И.Проخورов // Веснік адукацыі. – 2015. – № 3. – С. 21-32.*

7. *Проخورов Д.И. Критерии отбора содержания внеклассных занятий для учащихся с разными типами математического мышления / Д.И.Проخورов // Веснік адукацыі. – 2013. – № 12. – С. 17-24.*

8. *Проخورов Д.И. Некоторые аспекты планирования содержания внеклассной работы по математике в 5–9 классах / Д.И.Проخورов // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2013. – № 2. – С. 9–18.*

9. *Проخورов Д.И. Некоторые дидактические положения разработки методической системы взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеклассных занятиях / Д.И.Проخورов // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. – 2014. – № 7. – С. 53–57.*

10. *Проخورов Д.И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5-7 классах: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / Д.И.Проخورов. – Мозырь: Белый Ветер, 2015. – 138 с.*

11. *Проخورов Д.И. Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 8-9 классах: пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / Д.И.Проخورов. – Мозырь: Белый Ветер, 2015. – 145 с.*

12. *Симонов В.П. Диагностика степени обученности учащихся: учебно-справочное пособие / В.П.Симонов. – М.: МПА, 1999. – 48 с.*

13. *Среднесрочная стратегия ЮНЕСКО на 2014-2021 гг.: принята резолюцией 37 С/4 на генеральной конференции Организация Объединенных наций по вопросам образования, науки и культуры в апреле 2013 г.: офиц. текст. – Париж: ЮНЕСКО, 2013. – 58 с.*

14. Холлендер М. Непараметрические методы статистики / М.Холлендер, Д.А.Вульф. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 518 с.

15. Швець В.О. Математичний гурток: старша школа: нерівності та їх доведення /

В.О.Швець, Л.В.Заболотня, І.С.Соколовська. – Київ: Редакції газет природничо-математичного циклу, 2013. – 112 с.



Abstract. Prokhorov D. Features interconnected training of mathematics in extracurricular and educational activities in grades 7-9. The article describes the structure and content of training and methodological support of the interconnected training techniques of mathematics in extracurricular and educational activity of pupils of 7-9 classes of general secondary education institutions, as well as the results of pedagogical experiment on their testing in the educational process.

The author identifies and analyzes these structural elements are interconnected methods of teaching mathematics in extracurricular and educational activities such as teaching goals, content, interactive forms and methods of teaching. The objectives of extracurricular activities in mathematics in grades 7-9 provided in the article, comply with the general objectives set by the Concept of the subject «Mathematics».

The author gives a description of the stages of pedagogical experiment, conducted from 2010 to 2015 in educational institutions of Minsk. Developed scientific and methodological position, based on current research in the field of didactics and methodology, as well as the developed method can be used in the educational process of general secondary education institutions, and contribute to the motivation levels of teaching and training of students, which means - contribute to improving the efficiency of mathematical training.

Key words: methodology, the interrelated training, educational and extracurricular activities, the informational and educational resource.

УДК 37.016:51:004.023

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ***Пустовая Юлия Валериевна
ассистент**Донецкий национальный технический университет, г. Донецк**e-mail: Julia-Pustovaa@mail.ru**Pustovay Julia
assistant**Donetsk National Technical University, Donetsk*

Одной из основных задач современной школы является создание условий для развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся, самостоятельного приобретения знаний. Важно, чтобы учащиеся не только могли получать и обрабатывать уже имеющийся готовый знания, но и умели самостоятельно «добывать» знания, анализировать и делать выводы, то есть использовали в своей деятельности эвристические приемы. Именно в процессе учебной математической деятельности обучение разнообразным эвристическим приемам формирует умения эффективного их использования в процессе поиска решения новых нестандартных задач. Для более эффективного формирования эвристических приемов, предлагаем систему методов обучения решению математических задач. Они помогут в развитии познавательной деятельности учащихся, реализации их творческого потенциала.

Ключевые слова: эвристические приемы, методы обучения решению математических задач, творческая деятельность.



Постановка проблемы. Долгие годы процесс обучения математике в школе был полностью ориентирован на развитие вербального, рационального, работающего в реальном времени левого полушария мозга, фактически полностью пренебрегая тем фактом, что мозг каждого ученика имеет и вторую половину. А ведь именно находясь в «правомозговом» режиме обработки информации, как отмечает Б. Эдвардс [6], мы используем интуицию и переживаем вспышки озарения – мгновения, когда «все встает на свои места» без выстраивания логических рассуждений. Когда такое происходит, люди часто непроизвольно восклицают – «эврика!» Многие из нас при решении математических задач, часто сталкивались с тем, что просидев над решением задачи несколько часов и не получив результатов, попросту в некотором времени решение задачи

выстраивалось в голове само собой. Это связано с тем, что включается в работу правое полушарие мозга и происходит «озарение». Вот почему так важно в процессе обучения математике развивать не только логику учащихся, но и интуитивное, и творческое мышление, которые помогут в дальнейшем учащимся самостоятельно решать нестандартные задачи, справляться с различными жизненными ситуациями. Развивать такие формы мышления в первую очередь возможно, как отмечает Е.И. Скафа [2], знакомя с различными эвристическими приемами и формируя их в процессе деятельности.

Анализ актуальных исследований. Свои исследования по формированию эвристических приемов школьников в процессе обучения математике посвятили такие ученые как: А.К. Артемов, Г.Д. Балк, Е.В. Власенко, И.В. Гончарова, Т.Н. Мира-

кова, Дж. Пойа, Е.И. Скафа, З.И. Слепкань, Л.М. Фридман и др. В большинстве работ акцент делается на формировании эвристических приемов при организации учебной деятельности по математике в 5-6 классах, на факультативных занятиях в основной школе и старших гуманитарных классах, в процессе обучения геометрии [4]. Однако, вопрос о целенаправленном формировании эвристических приемов с помощью специальных методов организации учебной деятельности по обучению решению математических задач раскрыт не в полном объеме. Как отмечает А.В. Хуторской [5], эвристика – наука об открытии нового, а творчество – процесс создания нового, то есть без формирования у учащихся эвристических приемов невозможно организовать и управлять процессом формирования творческой деятельности [3].

Цель статьи – *ознакомить с некоторыми методами формирования эвристических приемов в процессе обучения школьников решению математических задач.*

Изложение основного материала. С точки зрения воспитания творческой личности необходимо, чтобы в структуру умственной деятельности учащихся кроме алгоритмических умений и навыков, фиксированных в стандартных правилах, формулах и способах действий вошли и эвристические приемы [1].

Владение ими поможет учащимся искать и создавать новое в своих знаниях и умениях, применять полученные умения в необычных ситуациях. Для более эффективного формирования эвристических умений в процессе обучения математике в старшей общеобразовательной школе мы предлагаем использовать следующие методы.

«Шкатулка с вопросами». Ученики извлекают из шкатулки вопросы и отвечают на них. Вопросы могут быть составлены учителем заранее, но эффективным будет, когда ученики принимают участие в составлении вопросов. Примером таких вопросов, могут быть следующие вопросы, ответы к которым приведены в скоб-

ках: «При каком эвристическом приеме условия или требования задачи, а возможно, и то и другое одновременно, заменяются на новые, эквивалентные существующим, но такие, которые позволяют упростить поиск решения? (Переформулирование задачи)»; «С помощью какого эвристического приема были введены основные понятия многомерной геометрии? (Аналогия)».

«Постройте эвристическую задачу». Обучаемые получают математическую задачу, им предлагается переделать её условие так, чтобы она стала эвристической. Этот метод можно использовать при постановке домашнего задания.

«Потерянные слова». Учащиеся работают с теоретическими сведениями об эвристическом приеме с пропущенными словами, они должны вставить нужные слова так, чтобы получилось определение, суть или свойство определенного эвристического приема. Также учащимся можно предложить задачу, в решении которой будут пропущены некоторые выкладки, ученики должны заполнить эти пробелы. Например, можно предложить следующее определение: «Введение _____ неизвестных – это эвристический прием, используемый в _____ для формоизменения текста задачи. Суть его заключается в следующем. Если в выражение, _____ или _____ входят переменные или выражения с определенной областью значений, то можно _____ одну или несколько переменных (_____) выражениями, имеющих ту же _____».

«Круговая диаграмма». Слова записаны по кругу и дана первая буква слова. Ученикам нужно отгадать эвристику по заданным вопросам и вставить их названия в диаграмму.

«Эвристический ребус». С помощью названия эвристик шифруется слово или фраза. Учащимся нужно решить ребус, определив название необходимой эвристики, решив задачу, где она используется, или, ответив на вопрос, ответом которого будет название нужного эвристического

приема.

«*Расскажи соседу*». Ученики рассказывают друг другу конспект, спрашивают друг друга. Проверяют и обсуждают друг с другом решения задач, предлагают, как эти задачи можно дополнить, усложнить, усовершенствовать. Такой прием можно использовать для подведения итогов изученной темы. Результаты опроса заносятся в лист контроля (табл. 1).

Таблица 1

Лист контроля

	1 ученик (Ф.И.)	2 ученик (Ф.И.)
Количество заданных вопросов		
Количество правильных ответов на вопросы		
Количество решенных задач		
Количество задач, которые обсудили		
Количество найденных ошибок		
Количество усовершенствованных задач		

«*Ведущий*». Ученики составляют вопросы по теме, учитель просматривает все варианты, выбирает лучший. Автор лучших вопросов становится ведущим. Далее он задает вопросы, а остальные ученики отвечают на них.

«*Лучшая память*». Работают 3 ученика. Текст темы делится между ними. Побеждает тот, кто более подробно расскажет свой вопрос.

«*Эстафета*». Ученики по рядам или вариантам на заготовленном листе пишут ответы на предложенные им задания учителя, друг за другом по очереди. Затем дают объяснения предложенным понятием. Побеждает та команда, которая дала наибольшее количество правильных ответов.

«*Взаимодополнения*». Ученики объединяются в группы под названиями: «определение», «суть», «виды» и др. Каждой группе предлагается задача, при решении которой используется определён-

ный эвристический прием. После её решения, группы распознают, какой именно это прием, находят дополнительный методический материал об этом приеме: определение, суть приема, виды использования приема, использование приема в реальной жизни и т. д. Пример таблицы с ответами групп приведен в табл. 2.

Таблица 2

Задача
Найти наименьшее значение функции $y = (x-1)(x-5)(x-6)(x-2)$.
Решение задачи
<p>Перемножив первый двучлен с третьим, а второй с четвертым, мы приведем функцию к виду</p> $y = (x^2 - 7x + 6)^2 (x^2 - 7x + 10).$ <p>Теперь видно, что y является квадратным трехчленом от переменного $z = x^2 - 7x$, которое само является трехчленом относительно x. В результате мы получаем следующую задачу: <i>найти наименьшее значение квадратного трехчлена $y = (z+6)(z+10)$, но не на все множество действительных чисел z, а лишь на области значений трехчлена $z = x^2 - 7x$. Эта область легко находится: она представляет собой бесконечный интервал $z \geq -\frac{49}{4}$, так что мы должны найти наименьшее значение трехчлена $y = z^2 + 16z + 60$ на множестве чисел $z \geq -\frac{49}{4}$.</i></p> <p>Для нахождения этого наименьшего значения заметим, что значение $z_0 = -8$, в котором y как функция от z, имеет абсолютный минимум, лежит в области $z \geq -\frac{49}{4}$, и следовательно наименьшее значение y и достигается в точке $z_0 = -8$.</p> <p>Таким образом, наименьшее значение y в этой области совпадает с абсолютным минимумом y и достигается при $x^2 - 7x = -8$, т. е. есть в двух точках:</p>

$x_1 = \frac{7 + \sqrt{17}}{2}, x_2 = \frac{7 - \sqrt{17}}{2}.$	
<i>Эвристический прием: перепеформулировка задачи</i>	
<i>Название группы</i>	<i>Содержание ответа</i>
Определе- ние	Переформулировка (перефразирование, переход к равносильной задаче) – эвристический прием перехода к равносильной, но более простой задаче, чаще всего алгоритмической, путем перевода текста исходной задачи на другой язык (например, с естественного на символический), или нахождения новой интерпретации заданных условий в рамках одного и того же языка.
Суть	Суть приема заключается в том, что условия или требования, а возможно, то и другое одновременно, заменяются на новые, эквивалентные имеющимся, но позволяющие упростить поиск решения. В простейших случаях переформулировка – это замена термина его содержанием.
Виды	1. Перевод текстовой задачи на математический язык. 2. Перевод геометрической задачи на язык уравнений. 3. «Обратный перевод» – умение увидеть в некоторой формальной равенства, которую надо доказать, ее языковое выражение.
Использо- вание в реаль- ной жизни	Мы часто говорим себе, мне нужно завтра написать письмо, позвонить кому-то или что-то сделать. А на следующий день забываем об этом. В таком случае нужно переформулировать фразу: не мне

нужно, а я сделаю. Я напишу, я позвоню, я схожу и т. д. В таком случае вы ничего не забудете.

«О чём это я?». Ученики объединяются в несколько групп. Каждая группа рассказывает об эвристическом приеме не называя его. Остальные обучающиеся должны понять и отгадать какой это прием.

«Автор». Ученики сами разрабатывают тему так, как бы они хотели, потом докладывают ее. Целесообразно предложить подготовку темы по группам в качестве домашнего задания или при изучении несложной темы на занятии, предложить учащимся литературу, помогать советами, подсказками.

«Переписка». Опросы или решение задач происходят письменно, как настоящая переписка. Переписка может быть между рядами, соседями по парте, вариантами, командами. В итоге учитель проверяет работы.

«Соответствие». Ученикам предлагается установить соответствие между задачами и использованными при их решении эвристическими приемами.

«Найди ошибку». Ученикам предлагается задача при решении которой на определенном этапе допущена ошибка, указан неправильный эвристический прием, который использовался при её решении, допущена ошибка в условии или неправильно построен рисунок. Учащимся предлагается найти эту ошибку.

«Снежный ком». Обучаемым предлагается построить задачу, при решении которой используется несколько эвристических приемов. Такой метод целесообразно использовать, объединив учащихся в несколько групп. Каждая группа будет работать со своей задачей.

«Та ли это эвристика?». Учащимся дается задача, её решения и указывается эвристический прием. Они должны доказать подходит или нет указанный эвристический прием при решении данной задачи.

Выводы. Организация эвристической деятельности школьников, в основе которой лежат различные методы эвристиче-

ского обучения математики способствуют целенаправленному формированию эвристических приемов. Владение такими приемами поможет обучающимся использовать их в более сложных вариативных ситуациях в процессе решения нестандартных задач и глубококом понимании изучаемого материала, что содействуют развитию интеллекта и творческих способностей учащихся.

1. Миракова Т.Н. Развивающие задачи на уроках математики в V-VIII кл.: пособие для учителя / Т.Н. Миракова. – Львов: «Квантор», 1991. – 96 с.

2. Скафа О.И. Методиевристичного навчання математики / О.И. Скафа // Гуманізація навчально-виховного процесу: Зб. наук. праць. Вип. XX. – Слов'янськ: Видавн.центр СДПІ, 2004. – С. 228-235.

3. Скафа Е.И. О программе развития творческой личности / Е.И. Скафа // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики: Матеріали Всеукр наук.-метод. конф. (Суми, СДПУ, 3-4 грудня 2009 р.). – Суми: вид-во СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. – С. 87-89.

4. Скафа Е.И. Управление эвристической деятельностью школьников во внеклассной работе по математике / Е.И. Скафа // Science and education a newdimension. – Vol. 5. – Budapest: SCASPEE, 2013. – С. 131-136.

5. Хуторской А.В. Развитие одаренности школьников: Методика продуктивного обучения: пособие для учителя / А.В. Хуторской. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2000. – 320 с.

6. Эдвардс Б. Открой в себе художника / Б. Эдвардс. – Минск: Попурри, 2009. – 285 с.



Abstract. Pustovay J. Organization of activity of students on formation of heuristic methods in teaching mathematics. *One of the main tasks of modern school is to create conditions for the development of intellectual and creative abilities of students, self-study. It is important that students are not only able to receive and process the existing ready-made knowledge, but also know how to "create" knowledge, analyze and draw conclusions that the heuristics used in the activity. It is known that the study of Mathematics develops thinking: logical, abstract, figurative, etc. Mathematics develops memory, endurance, patience, honesty ... It is in the process of learning mathematical activity of various heuristic methods of teaching is to create effective use of these methods in the future, to find new solutions for unusual problems. In other words, the process of formation of heuristic methods and creativity, interrelated components. Heuristic methods help students not only in solving mathematical problems, tasks other branches of science, but also lets you find, create and configure new skills, develop personal qualities, as well as to adapt and find the most successful way of solving in different situations. For more effective heuristics, we are propose a system of teaching methods for solving mathematical problems. They will help in the development of cognitive activity of students to use their creative abilities.*

Key words: heuristic techniques, training methods solving mathematical problems, creative activity.

УДК 37.03

К ВОПРОСУ О ВОСПИТАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К МАТЕМАТИКЕ

Рыманова Татьяна Евгеньевна
кандидат педагогических наук, доцент
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина
г. Елец, Россия
e-mail: barkarelez@mail.ru
Rymanova Tatiana
The candidate of pedagogical Sciences, associate Professor
Bunin Yelets state University
Yelets, Russian Federation

Смена парадигм образования, реализация государственных стандартов требуют внедрения в учебно-воспитательный процесс школы новых приемов, средств и методов. На первый план выходит проблема развития личности, показателем которого можно считать наличие у ребенка познавательного интереса. В отечественной психолого-педагогической науке накоплен большой материал по этой теме. Все выдающиеся ученые и мыслители обращали внимание на решение данной проблемы. Тем не менее, возникает сложность, как спроектировать процесс формирования (развития) познавательного интереса у школьников, например, к математике и внедрить его в образовательный. Для решения этой задачи оптимально подходит авторская педагогическая технология В.М. Монахова. Тогда проблема формирования (развития) познавательного интереса выступает как самостоятельная дидактическая задача. Решение последней необходимо рассматривать как воспитание интереса.

Ключевые слова: познавательный интерес, воспитание познавательного интереса, педагогическая технология В.М. Монахова, информационная карта развития учащихся.

Постановка проблемы. Сегодня российское государство находится в процессе модернизации. Смена парадигм внутренней жизни страны заставляет перестраиваться всем социальным институтам, в том числе и образованию. Растущие потребности динамично развивающегося современного общества требуют от школы, в первую очередь, раскрытия индивидуальных особенностей каждого ученика.

Одним из аспектов общей проблемы развития ребенка является формирование (развитие) у него познавательного интереса. Это очень тонкое образование личности. Познавательный интерес не является врожденным качеством. Он формируется и развивается только в деятельности. Изучению этой проблемы посвящены работы Б.Г. Ананьева, Л.С. Выготского, В.В. Давыдова, Н.Ф. Добрынина, А.Н. Леонтьева, А.К. Марковой, Н.Г. Морозовой, Л.С. Рубинштейна, Н.Ф.Талызиной, Г.И.Щуки-

ной и других отечественных ученых.

Переход к личностно ориентированной системе обучения, перевод российского образования на государственные стандарты потребовали введения в учебно-воспитательный процесс новых методов и подходов.

В силу сложившихся обстоятельств в настоящее время обострились противоречия между:

- потребностями социально-культурной жизни общества и недостаточной работанностью методических аспектов проблемы развития школьника;
- возросшими требованиями государства к педагогу и неготовность большинства учителей удовлетворять современным критериям.

Кроме этого в современных образовательных стандартах изменился вектор целеполагания: на первое место вышли задачи в направлении личностного развития.

Сегодня, на наш взгляд, особенно актуально звучат мысли Н.А. Менчинской о том, что показателем развития личности можно считать наличие у ребенка познавательного интереса. Поэтому сейчас перед педагогом остро встает задача определения более четких и конкретных ориентиров этого процесса. Мы пытаемся исследовать возможные пути решения указанной выше проблемы.

Анализ актуальных исследований.

Очевидно, что познавательный интерес следует рассматривать как дидактическую категорию. В связи с этим необходимо отметить, что в отечественной науке накоплен большой материал, как в теоретическом, так и практическом аспекте. Причем взгляды наших ученых расходятся с мнением зарубежных, которые не признают познавательный интерес как самостоятельное образование личности.

В психолого-педагогической науке можно найти не менее двадцати определений этого понятия. Вот некоторые из них:

- проявление умственной и эмоциональной активности человека (С.Л. Рубинштейн);
- специфический сплав эмоциональных, волевых, интеллектуальных процессов (Л.А. Гордон);
- активное познавательное отношение личности к деятельности (В.Н. Мясищев);
- избирательная направленность внимания (Н.Ф. Добрынин);
- эмоционально-познавательная позиция субъекта к действительности (Н.Г. Морозова);
- структура, состоящая из потребностей (И.Н. Бюнер), из познавательных потребностей (В.С. Ильин);
- особое отношение к объекту, основанное на осознании его значения и на эмоциональной окраске (А.Г. Ковалев);
- избирательная направленность человека на познание предметов, явлений окружающего мира (Г.И. Щукина).

Этот перечень определений познавательного интереса, безусловно, не полный. Но он ярко характеризует различные точки зрения на предмет исследования.

Отметим, что в психологической науке познавательный интерес рассматривается как мотив. Еще А.Н. Леонтьев высказал мысль, что это сильный мотив школьника [1].

А.К. Маркова указывала, что мотивационная сфера является стержневой в личности. В ее работах были выделены основные виды познавательных мотивов: широкие познавательные, учебно-познавательные и мотивы самообразования [2]. Ядром познавательного интереса, несомненно, являются мыслительные процессы.

Как и общий феномен интереса, познавательный интерес к математике описывается в своем развитии различными состояниями. Психологи и педагоги условно выделяют последовательные стадии его развития: 1) любопытство; 2) любознательность; 3) познавательный интерес; 4) теоретический интерес.

Большой вклад в изучение поставленной проблемы внесла Г.И. Щукина. В своих работах Галина Ивановна впервые взглянула на познавательный интерес с педагогической точки зрения и убедительно доказывала, что это образование личности может выступать в разных модификациях. Познавательный интерес следует рассматривать как мотив, средство обучения и качество личности [7].

В отечественной психолого-педагогической науке познавательный интерес изучается с разных позиций. Синтез различных точек зрения на проблему исследования позволил получить схему (рис. 1), иллюстрирующую все аспекты данной категории [6, с.26].

Интерес к математике является составной частью общего феномена познавательного интереса, который, в свою очередь, входит в структуру интересов личности. В отечественной методической науке (Л.С. Атанасян, Н.Я. Виленкин, В.А. Гусев, Л.В. Занков, Н.Б. Истомина, Ю.М. Колягин, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович и др.) рассматривается целый спектр разных средств, методов и приемов формирования (развития) интереса.

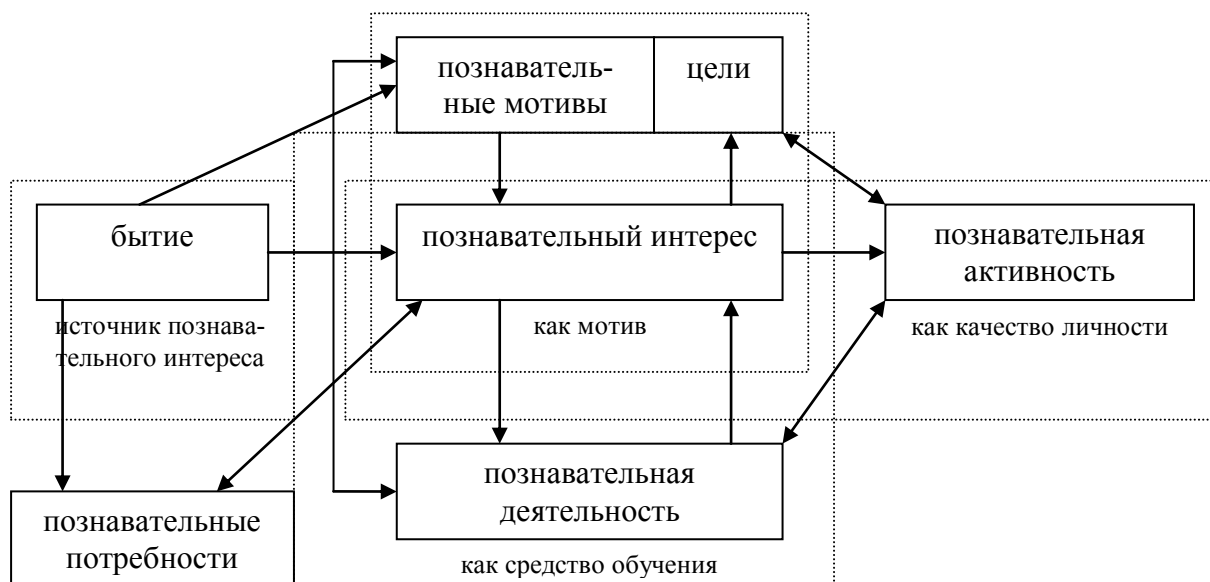


Рис. 1

Но, к сожалению, накопленный психолого-педагогический материал не дает ответа, как можно спроектировать процесс воспитания познавательного интереса и внедрить его в образовательный.

Цель статьи. Настоящая статья преследует цель показать возможности проектирования процесса воспитания познавательного интереса как управления его диалектикой, а также открывающиеся при этом перспективы для повышения профессиональной компетентности учителя.

Изложение основного материала.

Для прикладного решения проблемы воспитания познавательного интереса школьников к математике, по нашему мнению, необходимо уточнить некоторые концептуальные положения.

Анализ и обобщение различных точек зрения на определение центрального понятия позволяют охарактеризовать познавательный интерес как интегративное образование личности, определяющее ее избирательную направленность и обращенное к познанию одной или нескольких научных областей, к их предметной стороне (содержанию), а также к процессу деятельности [6, с.25].

Кроме этого при проектировании учебного процесса надо учитывать его диалектику, включающую две стадии: первая – формирование интереса к определенному учебному предмету (младший – средний школьный возраст), вторая –

развитие интереса (старшие классы и дальше)[4, с.13].

Под воспитанием познавательного интереса мы понимаем процесс управления развитием личности в условиях педагогически организованной системы, направленный на выработку навыков познания, проявляющихся в общественной жизни)[4, с.13].

Для организации такой работы, по нашему мнению, оптимально подходит авторская педагогическая технология члена – корреспондента Российской академии образования Вадима Макариевича Монахова, позволяющая смоделировать процесс, например, формирования познавательного интереса. Идеиное содержание технологии базируется на девяти аксиомах, практическое воплощение которых выражается в создании технологических карт учебного процесса, разработке информационных карт уроков и информационной карты развития учащихся [3].

Технологическая карта включает пять аспектов: логическую структуру учебного процесса, целеполагание, диагностику, дозирование домашних заданий и коррекцию. Схематично это выглядит следующим образом (рис. 2).

После того как создана технологическая карта, включающая несколько учебных тем, разрабатываются информационные карты уроков. Они отражают три компонента: содержание учебно-познава-

тельной деятельности, методический инструментарий и этику отношений. Описание последнего, как показали исследова-

ния, вызывает затруднения у учителей.



Рис. 2

После разработки системы информационных карт уроков создается информационная карта развития учащихся, которая имеет вид:

Содержание учебно-познавательной деятельности	Методический инструментарий	Развитие учащихся
---	-----------------------------	-------------------

Отметим, что два первых компонента такие же, как в информационной карте урока, но информационная карта развития

учащихся систематизирует весь спроектированный процесс и позволяет перевести его в несколько другую плоскость, которая являются развивающей. Рассмотрим на примере темы «Алгебраические дроби» (алгебра, 7 класс, учебник А.Г.Мордковича), как можно смоделировать процесс формирования познавательного интереса у школьников к математике.

Информационная карта развития учащихся
Тема: «Алгебраические дроби. Арифметические операции над алгебраическими дробями»

Содержание учебно-познавательной деятельности	Методический инструментарий	Развитие учащихся
I урок		
1. Введение в урок.	Постановка цели.	Стимулирование мотивационной сферы.
2. Повторение. Математический диктант.	Выявление лучшего «шифровальщика». Проверка через проектор.	Затронуты учебно-познавательные мотивы, а также мотив самоутверждения. Появляется заинтересованность у учащихся.
3. Устные упражнения. «Переводчик».	На магнитной доске. Используется игровой момент. Повторение материала подводит к изучению нового.	Затронуты учебно-познавательные мотивы, мотив самоутверждения. Развитие математической речи. Фаза появления интереса.
4. Изучение нового материала.	Проблемная ситуация. Используется метод аналогии и сравнения. Осуществляется диалог между учителем и учащимися.	С созданием проблемной ситуации интерес усиливается, в процессе диалога происходит его рост. При заполнении таблицы «Этапы развития понятий» интерес переходит в фазу активного интереса.
5. Закрепление нового материала. Задание №1. Заполнить таблицу.	Обобщение и систематизация нового материала.	Развитие внимания. Закрепление интереса. Дети предлагают свои варианты решения предложенной проблемы.

Задание №2. Составить опорный конспект (схему) – обобщение изучаемого материала.		
6.Решение тренировочных упражнений. (У доски по цепочке.)	Комментированное письмо (липечкий метод).	Фаза закрепления интереса. В конце этой работы интерес снижается.
7.Дополнительно. Задание. Какие реальные ситуации могут быть описаны алгебраическими выражениями?	Проблемная ситуация. Опережающее обучение.	Стимулирование широких познавательных мотивов. Повышение интереса.
8.Домашнее задание. Задание. Придумайте реальную ситуацию, которая может быть описана (данным) алгебраическим выражением.	Интерактивная доска.	Домашнее задание преследует цель закрепления интереса и стимулирование широких познавательных мотивов и мотивов самообразования.
9.Итог урока.	Диалог: учитель-ученик.	Развитие математической речи.
II урок		
III урок		
IV урок		

По теме «Алгебраические дроби» разрабатываются четыре информационные карты, которые сводятся в информационную карту развития учащихся. Чтобы смоделировать процесс формирования познавательного интереса, для определенности мы выделили условно стадии:

фазу появления интереса, фазу активного интереса и фазу его закрепления. «Поведение» познавательного интереса на уроке, представленного фрагментом информационной карты развития учащихся, можно изобразить графически (рис. 3) [5].

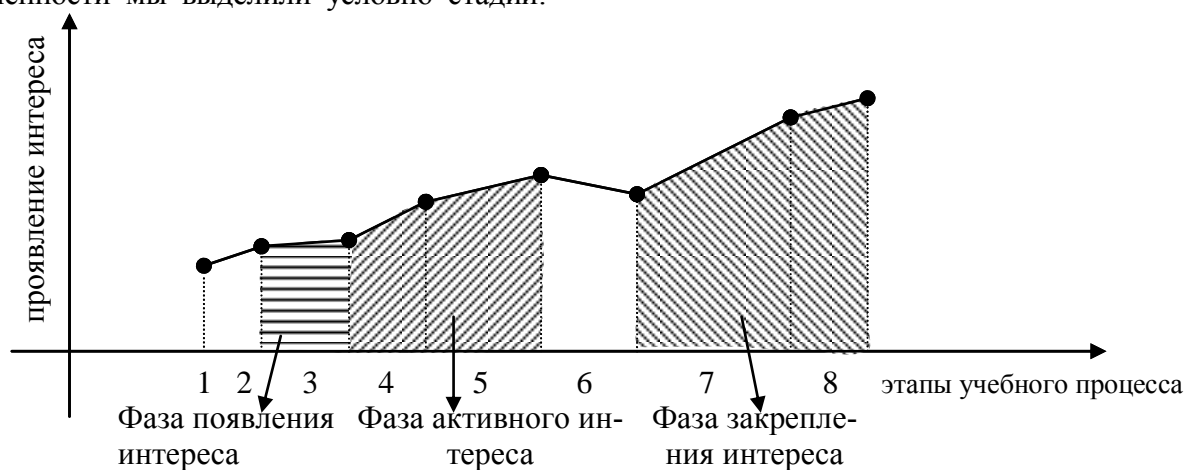


Рис. 3

Как видно, на одном из этапов урока происходит снижение интереса. Это очень тревожная ситуация, так как пробудить

его у учащихся вновь довольно сложно. Учитель сам решает, что делать. Можно, например, внести изменения в учебно-

познавательную деятельность или подкорректировать методический инструментарий. Но в любом случае необходимо постараться сделать все, чтобы траектория познавательного интереса пошла вверх.

Заметим, что первый урок вносит определенные коррективы в задачи следующего: появляется новая цель показать связь изучаемого материала с реальной жизнью и подготовить фундамент для изучения темы «Рациональные уравнения». В свою очередь, следующее занятие определило дополнительную задачу: «Показать развитие данной темы в истории математики».

Графическое изображение позволяет учителю объективно оценить результаты своей деятельности, то есть способствует развитию его рефлексивных способностей и умений.

Оценить плюсы и минусы в процессе формирования (развития) познавательного интереса помогает диагностика. После выполнения контрольной работы учитель может предложить учащимся дополнительное задание, позволяющее судить об уровне интереса, например, «Из заданий выберите одно наиболее интересное для

вас, объясните почему, оно вас заинтересовало, и попробуйте его выполнить».

Если ребенку интересно, то он, естественно, стремится знать больше. И как следствие при выполнении диагностики наблюдается повышение качества знаний. Это дает возможность сделать относительно объективный вывод о результатах работы по формированию (развитию) познавательного интереса и одновременно позволяет изменить без ущерба логическую структуру учебного процесса. Так, в нашем случае весь материал по теме «Алгебраические дроби. Арифметические операции над ними» был рассмотрен за три занятия, а не за четыре, как планировалось. Тогда логическая структура учебного процесса, указанная в технологической карте изменится. Отметим, что воспитание познавательного интереса происходит в зоне ближайшего развития ученика, изменения в которой приводят к проектированию новых микроцелей, связанных с интересом. В этом случае технологическая карта по теме «Алгебраические дроби» приобретает новый вид (табл. 1) [4].

Таблица 1

Технологическая карта		
Тема: «АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ НАД АЛГЕБРАИЧЕСКИМИ ДРОБЯМИ»		
В ₁		
В ₂		
В ₃		
И ₃ . Знать этапы исторического развития темы “Рациональные уравнения”		

Как видим, формирование познавательного интереса теперь выступает как самостоятельная задача. Таким образом, мы пытаемся управлять данным процессом, а значит, занимаемся воспитанием познавательного интереса школьников в процессе обучения математике.

Выводы. Информационная карта развития учащихся позволяет наглядно представить зону ближайшего развития ученика. Последний столбец определяет ориентиры формирования познавательного ин-

тереса. Результаты, полученные в информационной карте развития учащихся, ведут к изменениям в целеполагании, проектированию новых микроцелей, где интересующая нас проблема рассматривается как самостоятельная задача. В таком случае в технологической карте необходимы уточнения, связанные с проектированием специальных микроцелей. Причем новая микроцель представляет собой суммарный результат дидактических задач, определяющий зону ближайшего развития, связан-

ный с воспитанием познавательного интереса школьников к математике. Изложенная выше методика делает путь от цели до диагностики более рациональным. Когда же происходит переход интереса на новый уровень, то траектория становится минимальной. Таким образом, педагогическая технология В.М. Монахова помогает решить интересующую нас проблему.

Наши исследования показали, что моделирование воспитания познавательного интереса школьников в рамках педагогической технологии предоставило благодатное поле для творчества учителю. А также позволило на 40% повысить качество знаний по математике, на 30% увеличилось число детей, интересующихся математикой. Результаты исследования могут служить базой для разработки программы развития, рассматривающей познавательный интерес как диалектическую категорию.

1. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев. – М.: Просвещение, 1975.

2. Маркова А.К. Формирование мотивации учения / А.К. Маркова. – М.: Просвещение, 1982.

3. Монахов В.М. Проектирование программ развития учащихся / В.М. Монахов. – М.: Новокузнецк, 1997.

4. Рыманова Т.Е. Воспитание познавательного интереса школьников в процессе обучения математике: учебно-метод. пособие / Т.Е. Рыманова. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2015.

5. Рыманова Т.Е. Технологический подход к формированию познавательного интереса учащихся к математике: учеб. пособие / Т.Е. Рыманова. – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2004.

6. Рыманова Т.Е. Технологический подход к проектированию учебного процесса по математике, обеспечивающего формирование познавательного интереса у школьников / Т.Е. Рыманова. Дисс.... канд. пед. наук. – М., 1999.

7. Щукина Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г.И. Щукина. – М.: Педагогика, 1971.



Abstract. Rymanova T. To the question about educating cognitive interest of school students to mathematics. Today Russia is in the process of modernization. This is reflected in the education. The needs of modern society require of the school understanding the peculiarities of each child.

One aspect of the General problem of a child's development is the formation and development of his cognitive interest. Cognitive interest is not an inborn quality. It is formed and develops only in the activities. We are trying to explore solutions to parenting issues cognitive interest.

In domestic science there is significant material in this direction. In literature one can find not less than twenty definitions of cognitive interest. In psychology, this category is seen as a motive. In pedagogy cognitive interest is investigated as a motive, as a means of training and the quality of the individual. In science examines a set of different methods and techniques of formation of cognitive interest. We try to design the process of education of interest.

To do this, use the pedagogical technology of V.M. Monakhov. Developed a map of the learning process. The map consists of five sections. Then the teacher develops maps training sessions. After the map was made of the development of children. It helps to design the process of formation of cognitive interest. This process can be visualized by using graphics. At one point in the lesson, there is a decrease interest. The teacher decides what to do. The first lesson modifies the objectives of the second. The next lesson has defined additional tasks. As a result there are changes in the logical structure of the educational process. Learning goal becomes developing. The formation of cognitive interest is now an independent task.

As a result, the level of knowledge of children has increased by 40%. Cognitive interest in mathematics increased by 30%. There are a lot of opportunities for creativity for the teacher. Thus, educational technology of V.M. Monakhov helps solve the problem of education of cognitive interest in mathematics. The results of the study can serve as a basis for the development of educational programs.

Key words: cognitive interest, education cognitive interest, pedagogical technology of V.M. Monakhov, information map of student development.

УДК 371.51:51

СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Скафа Елена Ивановна
доктор педагог. наук, профессор
Донецкий национальный университет, г. Донецк
e-mail: e.skafa@mail.ru

Кивай Екатерина Евгеньевна
студентка
Донецкий национальный университет, г. Донецк
Skafa Olena

Doctor of pedagogic, Professor
Donetsk National University, Donetsk
Kivay Katerina
Student
Donetsk National University, Donetsk



В связи с развитием глобального информационного пространства и доминированием в нем информационных технологий в разных отраслях деятельности современного человека, в том числе и в образовании актуализируются исследования проблемы формирования информационно-аналитической культуры, ее роли, места и значения. Анализ соответствующих научных публикаций в контексте вышеупомянутой проблемы свидетельствует о недостаточном внимании к вопросу формирования информационно-аналитической культуры в системе математической подготовки школьников, особенно гуманитарного направления. В предложенной статье на основе теоретического анализа такой культуры исследуются вопросы, связанные с разработкой компьютерных средств обучения математике школьников, которые в наибольшей мере могут формировать информационно-аналитическую культуру.

Ключевые слова: *информационно-аналитическая культура, обучение математике, учащиеся-гуманитарии.*



Постановка проблемы. Информационно-аналитическая культура личности выступает как одна из важных составляющих общей культуры человека, без которой невозможно взаимодействовать в информационном обществе. Это понятие связано с такими понятиями как информационная культура, информационные и аналитические умения, информационно-аналитическая деятельность. Так, в научно-педагогической и методической литературе встречается большое количество работ посвященных проблеме формирования информационной культуры личности и общества в целом. К таким работам от-

носятся исследования М. Вохрышевой [3], Е. Гайдамак [4], Н. Гендиной [5], А. Горячова [6], М. Жалдака [8], Н. Слядневой [14] и др. Большинство ученых делают акцент на том, что информационная культура формируется на протяжении всей жизни человека, причем, как правило, этот процесс имеет стихийный характер, зависящий от степени возникновения перед личностью определенных задач. Однако, на наш взгляд, современному человеку недостаточно сформированных навыков взаимодействия с информационной средой, очень важно уметь анализировать полученную информацию, делать правиль-

ные и правдоподобные выводы, поэтому возникает проблема формирования как информационных, так и аналитических умений, что в свою очередь приводит к феномену информационно-аналитической культуры. Работу в этом направлении нужно проводить в общеобразовательной школе, в том числе и, обучая математике. То есть необходимо целенаправленно формировать информационно-аналитическую культуру через организацию информационно-аналитической деятельности и ее управления.

Анализ актуальных исследований. Исследованием разнообразных аспектов информационно-аналитической деятельности занимались такие ученые как В. Сластенин, Т. Абрамова (понятие «аналитические умения»), С. Алдышев, Т. Вдовина, С. Багаутдинова, О. Кошева (аналитическая деятельность), О. Пархоменко (понятие «информационно-аналитическое обеспечение»), С. Никифорова, А. Горячев (понятие «информационная грамотность») и др.

Вместе с тем анализ соответствующих научных публикаций в контексте вышеупомянутой темы свидетельствует о недостаточном внимании к проблеме формирования информационно-аналитической культуры в системе математической подготовки школьников.

Рассматривая в старшей общеобразовательной школе основные профили обучения, необходимо отметить, что особое место в этой системе занимают классы гуманитарного направления. В них математика изучается на базовом уровне как непрофильная дисциплина, имеющая только общекультурную направленность. В связи с этим важным является в гуманитарных классах, в рамках общекультурной направленности математики, находить целесообразные средства формирования информационно-аналитической культуры.

Целью статьи является характеристика компьютерно ориентированных средств формирования информационно-аналитической культуры учащихся гуманитарного профиля в процессе обучения математике.

Изложение основного материала.

Школа, ориентированная исключительно на академические и энциклопедические познания выпускника, с точки зрения новых запросов рынка труда, сегодня устарела. В наши дни системы образования многих стран направляют усилия на перестройку процессов преподавания и обучения с тем, чтобы подготовить учащихся к жизни в «обществе глобальной компетентности», основанном на информации и технологиях [13].

В условиях глобальных проблем современного общества (экологических, социальных, ресурсных, информационных) образование должно быть направлено на комплексную подготовку специалиста, овладение им информационно-аналитической культурой.

Особую актуальность приобретает формирование у школьников устойчивой способности к самостоятельному поиску новых знаний и умения учиться в течение жизни, то есть наличие соответствующего уровня сформированности информационно-аналитических умений.

Понятие информационно-аналитических умений раскрывается через понимание составляющих «информационные умения» и «аналитические умения». Важным является то, что информационные умения являются основой для аналитических. Каждый человек, как отмечает И. Еропов [7], должен научиться не только находить необходимые ему данные в бурном и изменчивом потоке информации, но и уметь анализировать их, сравнивать с другими, обобщать и делать выводы. Аналитика – это деятельность, включающая в себя три основных компонента: обладание аналитическими методами (функциональный компонент), знание предметной отрасли (отраслевой компонент) и определенный тип структуры личности (личностный компонент) [7]. Именно поэтому при формировании информационно-аналитической культуры необходимо учитывать оба типа умений: информационные и аналитические, которые дополняют друг друга. Информационные умения, как от-

мечает О. Кошевая [11], позволяют ориентироваться обучающимся в информационном потоке, предусматривая при этом овладение основами работы с источниками информации – учебниками, пособиями, периодическими изданиями, интернет-ресурсами а также навыками работы на ПК, а аналитические – сделать необходимые выводы из полученных данных.

Информационные и аналитические умения формируют информационно-аналитическую культуру, которая рассматривается учеными и методистами как неотъемлемая составляющая современной системы образования [1]. В частности А. Горячов [6], среди важнейших умений работы с информацией выделяет такие:

- умение определять возможные источники информации и стратегии их поиска;

- умение анализировать полученную информацию, используя разнообразные схемы, таблицы для фиксации результатов;

- умение оценивать информацию с точки зрения ее достоверности, точности, полезности для решения проблемы (задание);

- умение определять потребность в дополнительной информации, получать ее, если это необходимо;

- умение использовать результаты процессов поиска: получение информации, ее структуризация, анализ и оценка ее надежности в контексте принятия решений и др.

М. Вохрышева, говоря о формировании науки об информационно-аналитической культуре, дает ее определение как отрасль культуры, связанную с функционированием информации в обществе и формированием информационных качеств личности [3].

А. Зубов [9], Н. Сляднева [14] рассматривают информационно-аналитическую культуру в разрезе микропроцессов, происходящих в настоящее время в обществе, и считают, что это *методика, методология и мировоззрение общества эпохи информатизации*.

Как отмечает М. Жалдак [8], при изучении разных учебных предметов, в том числе и математики, целью, прежде всего, является формирование главных компонентов информационной культуры школьников:

1. Понимание сущности понятия информации и информационных процессов, их роли в познании окружающей действительности и творческой деятельности человека, в управлении техническими и социальными процессами, в обеспечении связей живого с внешним окружающим.

2. Понимание проблем представления и оценки сообщений, их восприятия и понимания, сущности формализации суждений, связи между содержанием и формой, роли информационного моделирования в современных информационных технологиях.

3. Умение подбирать и формулировать цель, осуществлять постановку задач, строить информационные модели изучаемых процессов и явлений, анализировать их с помощью средств информационных технологий и интерпретировать полученные результаты, систематизировать факты, обобщать наблюдения, осмысливать и формулировать выводы, предвидеть возможные последствия принимаемых решений, и действий, выполняемых и уметь адекватно оценивать такие последствия.

4. Умение подбирать порядок действий в деятельности, разрабатывать программу наблюдения, опыта, эксперимента.

5. Знание орудийную приложениями ЭВМ, системами обработки данных предметно-ориентированными системами, системами телекоммуникаций.

6. Умение адекватно формализовать имеющиеся у человека знания и интерпретировать формализованные описания, придерживаться надлежащего равновесия между формализованной и неформализованной составляющими интеллектуальной деятельности.

7. Одной из важнейших составляющих информационной культуры человека является способность подчинять свои интересы тем нормам поведения, которые

необходимо соблюдать в интересах общества, сознательное принятие всех ограничений и запретов, которые будут производиться «коллективным интеллектом».

Приведенные выше определения указывают на образовательную ценность формирования информационно-аналитической культуры, так как она формирует у учащихся целостное отношение к окружающему миру, человеку, информации, техническому прогрессу и труду. Являясь важным компонентом различных предметных областей, связанных с развитием и использованием информации, она становится одним из основных элементов образовательного процесса.

М. Вохрышева выделяет следующие компоненты такой культуры [3]:

- знания о целях, средствах, объекте, результатах, информационных процессах обучения;
- приемы информационной деятельности, основанные на навыках, составляющих опыт работы (воспроизведение уже достигнутого);
- творчество, т. е. продуцирование информации с использованием информационных технологий;
- опыт эмоционального отношения к информационной деятельности.

Таким образом, *информационно-аналитическая культура формирует информационное мировоззрение – систему взглядов человека на мир информации и определяет место человека в этом мире.*

Известно, что на уровень качества образования, которое получает школьник в школе, в значительной степени влияет наличие соответствующих средств обучения в виде учебно-методического обеспечения, и уровень его доступа к различным базам данных, библиотекам разных уровней и стран, электронных читальных залов, сети Интернет, наличие компьютерных классов для работы и др. Несмотря на это, мы можем утверждать, что эффективность процесса формирования информационно-аналитической культуры школьников и, особенно гуманитариев, зависит от уровня информационно-методического

обеспечения этого процесса.

Качественное информационно-методическое обеспечение процесса формирования информационно-аналитических умений предусматривает возможность доступа школьников к различным источникам информации, таких как: учебники, пособия, периодические издания, статистические данные, программные продукты, сетевые ресурсы и др. Все эти материалы должны быть подобраны с учетом их дальнейшего профессионального направления, что будет способствовать повышению мотивации к их освоению. При этом одно из основных мест в процессе формирования вышеуказанных умений приобретает самостоятельная работа школьников с различными источниками информации. Одним из важнейших средств организации такой работы являются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) [10].

Применение ИКТ в процессе обучения математике, на наш взгляд, позволяет:

- усилить мотивацию, активизировать учебно-познавательную деятельность, формировать умения, развивать интуицию и творческие способности учащихся;
- давать наглядную геометрическую интерпретацию абстрактных понятий на основе использования информационных моделей в обучении для выяснения логической структуры понятий и осмысления функциональных связей;
- расширить круг задач благодаря тому, что учитель может изъять при необходимости те вопросы, которые связаны со сложностью вычислений, построением графиков, апробацией данных;
- формировать глубокие и прочные знания учащихся на основе сознательного усвоения учебного материала;
- использовать различные методики для различных групп учащихся на основе индивидуализации обучения;
- совместить высокие вычислительные возможности в процессе исследования различных функциональных зависимостей, освободив учеников от рутинных вычислений, с преимуществами графиче-

ского представления информации.

Нами разработана технология применения ИКТ в учебном процессе по математике в классах гуманитарного профиля, описанная в работе [12]. Технология строится на основе анализа компьютерных средств, которые можно использовать по каждой теме курса математики. При планировании изучения каждой темы разрабатываются следующие этапы:

1. Цель применения ИКТ. 2. Отбор целесообразных ППС для обучения данной теме. 3. Разработка тематического плана темы с проектированием компьютерных средств обучения. 4. Методика применения ИКТ в учебном процессе по теме.

Организация уроков с применением данной технологии позволяет учащимся глубже знакомиться с современными компьютерными средствами обучения и использовать их в процессе учебной дея-

тельности, что приводит к овладению ими информационными и в некоторой степени аналитическими умениями.

В процессе разработки проблемы формирования информационно-аналитической культуры обучаемых выявлено, что использование компьютерных средств только на уроках математики недостаточно. Для овладения информационными и аналитическими умениями, расширения кругозора и углубления знаний по математике, ознакомления с процессом интеграции математики и гуманитарных наук необходим выход за рамки традиционной классно-урочной системы обучения. С этой целью актуальным средством, по нашему мнению, является созданный нами образовательный сайт для старшеклассников – «Математика для гуманитария» (рис. 1) (идея сайта взята из работы К.С. Бородкиной [2]).

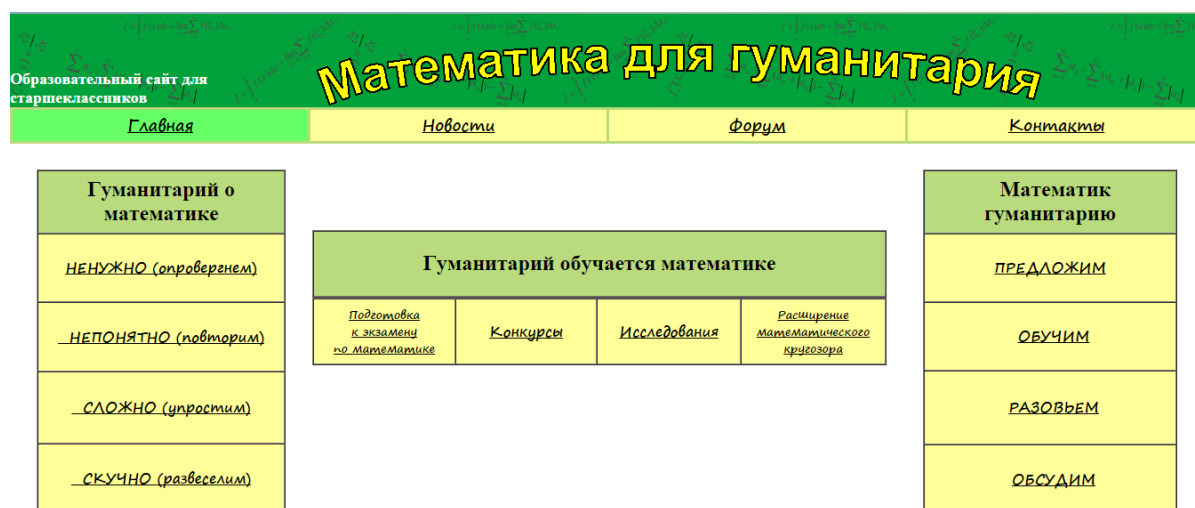


Рис. 1. Главная страница сайта

Цель сайта – повышение положительной мотивации обучающихся к изучению основ математической науки, формирование у них информационно-аналитической культуры в процессе использования современных средств обучения для поиска, анализа и разработки материалов по математике.

При построении сайта мы исходили из того, что ученикам гуманитарного направления важно понять свое отношение к предмету математики и ее изучению. Восклицания, которые, как правило, мы

слышим из уст школьников-гуманитариев в процессе изучения любой темы курса математики – это *ненужно*, *непонятно*, *сложно*, *скучно*. Поэтому введен раздел «Гуманитарий о математике». Он состоит из четырех рубрик: *ненужно* (опровергнем); *непонятно* (повторим); *сложно* (упростим); *скучно* (развеселим).

При входе в рубрику «Ненужно» обучающийся знакомится с различными интересными гуманитарными приложениями математики. Например, «Зачем нужна тригонометрия». Приводятся примеры ис-

пользования тригонометрии в жизни.

В рубрике «Непонятно» повторяются основные темы школьного курса математики, с доступным изложением, разобранными примерами решения базовых заданий темы, что позволяет повторить материал и актуализировать знания.

В рубрике «Сложно (упростим)» приводятся примеры пошагового решения задачи по теме, обсуждаемой в данный период времени, в виде презентации.

Рубрика «Скучно (развеселим)» оснащена математическими играми, развлечениями, акцентированными на формирование интереса у школьников-гуманитариев. Например, по теме «Тригонометрические функции» предложена игра-презентация «Верю – не верю» (рис. 2).



Рис. 2 Фрагмент игры из рубрики «Скучно (развеселим)»

Как правило, сопротивляясь изучению математики, ученик-гуманитарий для себя отмечает, что такой предмет ему не нужен, непонятен, скучный и сложный. Раскрыв каждое из своих предположений, он сможет убедиться в том, что математика – понятный и доступный предмет, необходимый во всех сферах человеческой деятельности.

В разделе «Математик гуманитарию» представлены также четыре рубрики. Учебный материал в них строится на обсуждении одной темы. Рассмотрим, например, тему «Тригонометрия».

• **Предложим.** В данной рубрике предлагаются прикладные задачи по изучаемым математическим темам. Например, задачи на составление элементарных математических моделей в виде тригонометрических уравнений. Каждая задача приводится с пояснением и системой под-

сказок на поиск модели.

• **Обучим.** Обучающемуся предлагается тренажер решения уравнений по тригонометрии. На сайте школьникам вначале задаются базовые задания с полным решением определенного класса уравнений, отработываются несколько методов решения тригонометрических уравнений, затем задаются задания с эвристическими подсказками и, наконец, предлагается по этой же теме для самостоятельной работы программа «Задача-метод» (поиск способа решения тригонометрического уравнения из представленных способов к набору уравнений).

• **Обсудим.** В этой рубрике школьникам предлагается игра на распознавание тригонометрических функций и понимание их свойств по описанию различных жизненных ситуаций (рис. 3).

• **Разовьем.** Рубрика представлена программами «Задача-софизм», в которых в предложенных заданиях по тригонометрии допущены ошибки. Условие задания: найти ошибку в решении и представить правильный ход решения задания. Такие задания способствуют развитию наблюдательности, умению анализировать, сопоставлять факты, искать различные подходы к решению одной и той же проблемы и др.

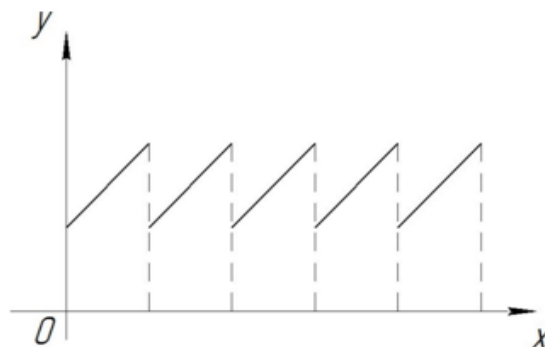
Использование представленных рубрик в разделе «Математик гуманитарию» позволяет организовать обучение учеников-гуманитариев распознавать математические понятия, понимать действие математических законов в реальном, окружающем нас мире, применять их для научного объяснения явлений. В данных рубриках снабжаем ученика-гуманитария определенным математическим аппаратом, который позволил бы ему осуществлять хотя бы простейший количественный анализ информации.

В предлагаемом образовательном сайте выделен также раздел «Гуманитарий обучается математике», который представлен рубриками: *подготовка к экзамену по математике; конкурсы; исследования; расширяем математический кругозор.*

ЗАДАНИЕ

Выберите ситуацию, соответствующую функции, график которой изображен на рисунке или график функции (ее математический портрет), что соответствует данной ситуации.

Карточка 1:



Ситуации:

1. Магазин каждый раз получает одинаковую партию некоторого товара после его полной реализации (x – время, y – количество товара).
2. На газоне растет трава, которую регулярно скашивают (x – время, y – высота травы).
3. Сосуд под краном наполняют водой, после чего его опустошают и наполняют снова (x – время, y – объем воды в сосуде).

Рис. 3 Фрагмент задания из рубрики «Обсудим»

В представленных рубриках можно ознакомиться с различной информацией по математике, расширяющей математический кругозор, формирующей информационно-аналитическую культуру школьника. Рубрики «Конкурсы» и «Исследования» предлагают участие в математических викторинах, дистанционных конкурсах и исследованиях, которые будут интересны и полезны ученикам гуманитарного направления.

Для подготовки к государственной аттестации по математике для выпускников школ включена и система тестовых заданий в виде корректирующих программ для обобщения и систематизации знаний.

В структуре сайта заложен раздел «Новости», информирующий о происходящих событиях в данный период и пополнении сайта новыми материалами. В разделе «Форум» ведутся обсуждения той или иной математической проблемы.

В строке меню сайта представлены: связь, содержащая электронный и почтовый адреса.

В процессе работы с сайтом школьники попадают в условия, в которых они должны получать знания в основном за счет творческой самостоятельной работы, самостоятельно искать нужную для выполнения учебных задач информацию и творчески ее прорабатывать для того, чтобы получить необходимые результаты. При таком подходе к организации самостоятельной работы школьники овладевают следующими умениями работы с информацией, ее анализом, а именно:

- определять и анализировать различные источники информации;
- выделять информацию, которая необходима для решения именно поставленных задач;
- выделять ключевые слова, основные понятия, термины, идеи, содержащиеся в найденной информации;
- определять наиболее эффективные пути поиска информации;
- оценивать информацию с точки зрения ее достоверности и актуальности и т. п.;

- отделять факты;
- интегрировать найденную информацию в систему собственных знаний для получения целостного представления об объекте исследования;
- выбирать и применять, согласно поставленной цели, наиболее эффективные методы анализа;
- определять и находить при необходимости дополнительную информацию;
- эффективно использовать результаты исследования и др.

Выводы. Человек с развитой информационно-аналитической культурой характеризуется как личность, обладающая целым комплексом информационных и аналитических умений: владение тезаурусом, включающим такие понятия, как информационные ресурсы, информационное мировоззрение, информационная среда, информационное поведение и др.; грамотно формулировать свои информационные потребности и запросы; эффективно и оперативно осуществлять самостоятельный поиск информации с помощью как традиционных, так и нетрадиционных, в первую очередь, компьютерных поисковых систем; рационально хранить и оперативно перерабатывать большие потоки и массивы информации; знание норм и правил «информационной этики» и умение вести информационно-коммуникационный диалог.

Достичь поставленных целей исследования по формированию информационно-аналитической культуры у школьников гуманитарного направления возможно в процессе объединения разнообразных средств обучения, среди которых особое место занимают информационно-коммуникационные технологии.

1. Богачик М. *Формування інформаційної компетентності старшокласників загальноосвітніх навчальних закладів [Электронный ресурс]* / М. Богачик. – Режим доступа: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Npd/2009_4/Bogachik.pdf. – Заголовок с титула экрана (дата обращения: 21.11.2014).

2. Бородкина К. *Создание образовательного сайта для старшеклассников «Математика для гуманитария»* // *Эвристика и дидактика математики: материалы IV Междун. дистанционной конф.-конкурса молодых ученых, аспирантов, студентов.* – Донецк: ДонНУ. – С.15-16.

3. Вохрышева М.Г. *Формирование науки об информационной культуре / М.Г. Вохрышева // Методология и организация информационно-культурологических исследований: сб. ст. Вып. 6. / Науч. ред.: Ю.С. Зубов, В.А. Фокеев. – М.: Магнитогорск, 1997. – С.48-63.*

4. Гайдамак Е.С. *Информационно-аналитическая деятельность специалиста в области образования / Е.С. Гайдамак // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». – Вып.2006. – www.omsk.edu(дата обращения: 21.10.2015).*

5. Гендина Н.И. *Информационная культура личности: диагностика, технология формирования: учебно-метод. пособие [Электронный ресурс] / Н.И. Гендина, И.И. Колкова, И.Л. Скипор, Г.А. Стародубова. – М., 2002. – 337 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/490479> (дата обращения: 01.10.2015).*

6. Горячев А.В. *О понятии «информационная грамотность» / А.В. Горячев // Информатика и образование.– 2001. – № 8. – С. 14-16.*

7. Еропов И.А. *Эффективность компьютеризации обучения старшеклассников / И.А. Еропов // Молодой ученый. – 2013. – №5. – С. 686-689.*

8. Жалдак М.І. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання / М.І. Жалдак // Науковий часопис. – Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. – Вып. 9. – С. 3-14.*

9. Зубов А.В. *Информационные технологии в лингвистике: учеб. пособие для студ. лингв. фак-тов высш. учеб. заведений / А.В. Зубов, И.И. Зубова, – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 208 с.*

10. *Использование ИКТ для формирования информационной компетентности учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edurt.ru/index.php?rubrika=14&st=5081&type=3&str=22>(дата обращения: 23.11.2015).*

11. Кошова О.П. *Деякі особливості формування інформаційно-аналітичних умінь студентів економічних спеціальностей / О.П.Кошова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наукових робіт. – Вып. 28. – Донецьк: ДонНУ, 2007. – С. 79-82.*

12. Скафа О.І. *Використання інформаційно-комунікаційних технологій як засобу*

управління евристичною діяльністю учнів гуманітарного профілю / О.І.Скафа, В.С.Прач // *Дидактика математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наукових робіт. – Вип. 38. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2012. – С. 118-128.*

13. Скафа О.І. Інформаційно-аналітична діяльність у системі професійно-орієнтованого навчання математики молодших спеціалістів харчової промисловості / О.І. Скафа, Ю.В. Абраменкова, Н.М. Полякова // *Дидакти-*

ка математики: проблеми і дослідження: Міжнар. зб. наук. робіт. – Вип. 34. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2010. – С. 58–61.

14. Сяднева Н.А. Информационная аналитика – эзотерическое искусство или современная профессия? // <http://www.fact.ru/www/arhiv7s6>. Режим доступа: локальный (дата обращения: 21.10.2015).



Abstract. Skafa O., Kivay K. Means of formation of information and analytical culture of senior pupils. In connection with the development of the global information space and the dominance of information technology in various sectors of human activity, including education updated study of the problem of formation of information and analytical of culture, its role, place and value. An analysis of the relevant scientific publications in the context of the above-mentioned problems shows lack of attention to the issue of formation of information and analytical culture in system of mathematical preparation of schoolchildren. In the proposed article on the basis of theoretical analysis of culture examines the issues associated with the development of computer means of learning mathematics students who are mostly able to form information-analytical culture. In math class offered the use of ICT in the educational process in the form of educational software distributed in secondary schools. For the organization and management of independent work of student-humanist author of the educational website "Math for humanists". The website allows you to go beyond traditional class-lesson system of teaching students, broaden their horizons and enhance positive motivation of students to learn the basics of mathematics, to acquaint students with the process of integration of mathematics and Humanities, to use modern tools for searching, analysis and development of materials in mathematics.

Key words: information-analytical culture, learning mathematics, students in the Humanities.

УДК378

ЕДИНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО «ЛИЦЕЙ-УНИВЕРСИТЕТ» КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА НЕПРЕРЫВНОЙ ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Шурко Геннадий Константинович
кандидат физ.-мат. наук, доцент
Донецкий национальный университет, г. Донецк
e-mail: gennady.shurko@mail.ru
Shurko Gennady
Donetsk National University, Donetsk

В статье освещены принципиальные подходы к созданию единого образовательного пространства между лицеем и классическим университетом для непрерывной профессиональной подготовки будущих учителей математики и информатики.

Ключевые слова: непрерывное образование, непрерывная профессиональная подготовка, единое образовательное пространство, лицей, университет, подготовка учителя математики, профориентационная работа, высшее профессиональное образование.

Постановка проблемы. Во Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века [6], в которой определены направления преимущественного развития высшего профессионального образования, говорится о том, что обеспечение равного доступа к высшему образованию должно начинаться с укрепления и, при необходимости, с переориентации его связей со всеми другими ступенями образования, особенно со средним образованием. Высшие учебные заведения нужно рассматривать в качестве составной части в системе образования, которая начинается с дошкольного воспитания, начального образования и продолжается в течение всей жизни. Сами высшие учебные заведения должны проводить в своих стенах соответствующую работу, тесно взаимодействовать с родителями учеников, школами, учащимися, разными социальными группами и сообществами.

В свою очередь среднее образование должно не только готовить кандидатов на получение высшего профессионального образования путем развития у них способностей к обучению, но и торить им дорогу к активной жизни.

Указанный документ ориентирует на непрерывное образование, интеграционные

процессы в образовании, на системообразующую роль высшего учебного заведения в допрофессиональном, профильном и профессиональном образовании.

Таким образом, выстраивание системы профессионального образования является актуальной и одновременно сложной проблемой. Сложной из-за противоречий, возникающих вследствие определенной замкнутости образовательных структур, из разобщенности, в частности, по принципам подчинения и финансирования.

Разрешение указанных противоречий и эффективное непрерывное профессиональное образование возможно, на наш взгляд, в рамках единого образовательного пространства, которое формируется вокруг и во главе с высшим учебным заведением при участии общеобразовательных средних учебных заведений и других образовательных заведений и структур.

Цель статьи – осветить условия создания и функционирования единого образовательного пространства между лицеем и классическим университетом с целью реализации непрерывной и профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Изложение основного материала. По мнению В.А. Гурьевой и Л.Т. Редько [7]

вчерашний выпускник школы, оказавшийся на студенческой скамье, сталкивается с иной организацией и формами учебного процесса (лекции, практические, лабораторные занятия), иными формами контроля знаний, иными методами преподавания, и, как правило, не в состоянии быстро и эффективно адаптироваться к новым формам организации вузовского учебного процесса и методам обучения. Характер и способы познавательной деятельности учащегося старшей школы и студента высшего учебного заведения различаются существенным образом. Недостаточный уровень знаний, умений, практических навыков у выпускников средней школы негативно сказывается на учебном процессе в вузе, особенно на младших курсах. Все это делает особенно актуальным поиск новых путей и средств реализации преемственности школьного и высшего профессионального образования.

Одной из составляющих непрерывного профессионального образования будущего учителя математики является довузовская подготовка учащейся молодежи. Эффективным средством обеспечения наследования, преемственности образовательных стандартов, форм, методов, средств обучения, образовательных технологий при переходе от одного уровня образования к другому является создание единого образовательного пространства, в которое наряду с классическим университетом входят учебные заведения, занимающиеся довузовской подготовкой, в первую очередь, лицей.

Проблема преемственности школьного и высшего профессионального образования не нова в педагогической науке. Она в той или иной степени исследовалась в работах С.М. Годника, В.С. Леднева, А.М. Новикова, В.А. Полякова, В.А. Попкова, Н.М. Мочаловой, П.И. Пидкасистого, П.А. Шеварева и др. Традиционно преемственность школьного и вузовского образования рассматривалась в контексте содержания образования. А такие составляющие системы обучения как цели, методы, формы и средства большинством исследователей рас-

сматривались явно недостаточно.

Одним из важных условий развития преемственности школьного и вузовского образования в условиях профилизации школы является использование ряда организационных форм вузовского обучения в практике школьного обучения. Это связано с тем, что одной из задач, решаемых профильной школой является профессиональная ориентация старшеклассника к обучению в системе высшего профессионального образования.

Как отмечают А.В. Коржуев и В.А. Попков [2], на стыке средней и высшей школы происходит диалектическое взаимодействие педагогических процессов, которые проходят в школе и вузе, т. е., происходит привнесение в учебно-воспитательную практику общеобразовательного среднего учебного заведения таких элементов университетского образования, которые обогащают и совершенствуют возможности средней школы.

И.С. Якиманская [4] считает, что в едином образовательном пространстве могут быть активизированы факторы, влияющие на успешность обучения, реализованы разнообразные формы, средства, методы обучения и образовательные технологии, индивидуализация обучения, адаптация его к познавательным интересам и потребностям обучающихся.

Образовательное пространство, включающее в себя наряду с классическим университетом лицей, осуществляющий профильную подготовку будущего учителя математики, можно определить как многоаспектную, целостную, социально-психологическую реальность, которая предоставляет человеку комплекс необходимых материальных и психолого-педагогических условий для его образовательной и самообразовательной деятельности.

В основе формирования единого образовательного пространства лежит концепция непрерывности современного образования, которая должна обеспечить интеграцию различных способов познания мира и тем самым раскрыть и увеличить творческий потенциал человека для свободных и

осмысленных действий, целостного и открытого восприятия и осмысления мира.

Старшеклассники профильной школы, студенты высших учебных заведений, по мнению В.М.Кожевникова [1], должны продвигаться от этапа к этапу, сохраняя преемственность, не только в своем общеобразовательном, профильном, и профессиональном, но и личностном развитии, а смежные этапы образования должны строиться так, чтобы учителя, преподаватели, старшеклассники, студенты были активными субъектами целостного образовательного процесса.

Создание единого образовательного пространства невозможно без полноценного внедрения в образовательную систему принципов непрерывности, последовательности и преемственности. Поэтому охарактеризуем образовательные формы, задействованные в профильной подготовке будущих учителей математики в рамках единого образовательного пространства «Лицей-Университет» на примере Донецкого национального университета и Республиканского лицея – интерната при ДонНУ. Хотя лицей непосредственно не интегрирован в структуру университета как структурное подразделение, четверть вековая история совместного многовекторного взаимодействия этих учебных заведений накладывает свой отпечаток на подходы к организации учебно-воспитательного процесса в едином образовательном пространстве.

Основной формой организации познавательной деятельности учащихся в лицее является двоякий урок-пара, продолжительность которой, как и в университете, составляет 80 минут. Спаренные уроки позволяют решить вопросы оптимизации ежедневной нагрузки учащихся в условиях пятидневной учебной недели.

При проведении спаренных уроков учитель лицея, как и преподаватель высшей школы: обеспечивает органическое единство материала, представляя его в целостном информационном блоке; определяет, озвучивает и реализует на спаренном уроке логику формирования основных по-

нятий и содержание материала, который излагается; подбирает методы, средства, формы учебной деятельности, которые активизируют познавательную активность учащихся, позволяют учителю отойти от традиционной роли транслятора знаний и выполнять роль посредника между поставленным проблемным вопросом, к которому ученики приходят «самостоятельно» при помощи учителя, и конечным результатом в виде определенных выводов.

Таким образом, использование спаренных уроков дает возможность адаптировать учащихся лица к системе обучения в высшем учебном заведении.

Отметим, что занятия по математике, информатике, основам компьютерной графики в классах математического профиля лицея проходят в аудиториях и лабораториях факультета математики и информационных технологий. Само место проведения занятий, дух и своеобразная аура, царящие на факультете весьма положительно влияют на ученический коллектив.

Вторым важным моментом в организации профильного обучения в классах математического профиля в лицее является широкое вовлечение профессорско-преподавательского состава факультета математики и информационных технологий университета в учебно-воспитательный процесс. Преподаватели факультета, кандидаты и доктора наук, доценты и профессора, аспиранты ведут в классах математического профиля лицея лекционные и практические занятия по алгебре и началам анализа, геометрии, различным специальным курсам, обеспечивающим содержание профильной математической подготовки, проводят факультативные и кружковые занятия, руководят научной работой учащихся в рамках деятельности Малой академии наук. Со многими из преподавателей выпускники лицея, став студентами факультета, затем встречаются уже в студенческих аудиториях. Заметим, что среди преподавателей факультета, работающих в лицее, есть такие, которые прошли путь от ученика класса математического профиля лицея до кандидата наук, доцента и при

этом постоянно сотрудничали с лицеем.

Участие преподавателей университета в учебно-воспитательном процессе в лицее позволяет обеспечить высокий уровень преподавания, модификацию, адаптацию современных образовательных технологий, характерных для высших учебных заведений, реализовать вузовские технологии преподавания как профильных, так и общеобразовательных дисциплин (чтение лекций, проведение практических занятий, элементы научно-исследовательской работы учащихся).

Далее остановимся подробнее на такой форме учебной деятельности, как научно-исследовательская работа учащихся лицея.

Следуя В.С.Юркевичу [5], выделившему три основных уровня познавательной потребности учащихся (потребность во впечатлениях, познавательная потребность, потребность в научной деятельности), отметим, что одним из инновационных для лицея методов обучения, который характерен для практики вузовского образования, является метод учебного проектирования.

По мнению Л.О.Филатовой «последние десятилетия характерны появлением и активным развитием такого социокультурного феномена, как проектность, которая становится неотъемлемым компонентом деятельности человека практически в любой сфере, в том числе и в образовании... Складывающаяся в современном обществе проектная парадигма как среда формирования инновационной культуры, становится важнейшим аспектом деятельности не только в рамках традиционных «проектных» профессий – инженеров, конструкторов, архитекторов, но и людей практически всех специальностей. Отражением этой тенденции в образовании является проектное обучение, внедрение метода проектов» [3, с.115-116, 126].

И далее «...учебное проектирование играет важную роль в формировании ключевых компетенций как наиболее значимого компонента учебных достижений, как школьников, так и студентов» [3].

Известно, что как формирование, так и оценка овладения компетенциями тесно

связаны с конкретными условиями и ситуациями, в которых они проявляются. В ходе работы над учебными проектами учащиеся лицея овладевают познавательной, коммуникативной и информационной компетенциями, приобретают навыки самостоятельного использования определенных учебно-познавательных средств, креативности при постановке проблемы и поисках путей ее решения, коллективной деятельности.

Таким образом, данная образовательная технология позволяет учащимся лицея в рамках самостоятельной учебно-познавательной деятельности с использованием современных информационно-коммуникативных технологий исследовать те или иные вопросы математики, физики, информатики, а затем, доложив о своих результатах на лицейской научной конференции, продолжить работу над своими проектами в рамках деятельности Малой академии наук. Традиционно на ежегодной научно-практической конференции преподавателей, студентов и лицеистов многие лицеисты делают доклады либо на разных лицейских секциях, либо на кафедральных секциях факультета математики и информационных технологий. Отметим, что лучшие доклады публикуются в виде статей (до четырех страниц), или в виде тезисов (1-2 страницы) в «Вестнике СНОДОНУ». Заметим при этом, что руководство научными работами лицеистов осуществляют преподаватели факультета математики и информационных технологий, которые, как правило, сами достаточно активно работают в науке. Так в текущем учебном году работами руководят два доктора наук, профессора, три кандидата наук, доцента, два аспиранта третьего года обучения.

Охарактеризуем теперь такую важную форму работы в рамках единого образовательного пространства, как профессиональная ориентация учащихся в отношении будущей профессии учителя математики.

Хорошо известно, что эффективное самоопределение старшеклассника в отношении будущей профессии невозможно без профессиональной ориентации. Согла-

шаясь с Е.А. Климовым [8] в том, что профессиональное самоопределение больше соотносится с «самоопределением» ученика, учетом и мнением других исследователей, например, Н.С. Пряжникова [9], который утверждает, что стержнем всего учебно-воспитательного процесса является профориентационная работа, потому что именно профессиональная ориентация, которая понимается как специально организованное сопровождение профессионального и личностного самоопределения, должна помочь школьнику ответить на вопрос, зачем он вообще учится. Добавим также, что психологический словарь [10] определяет профессиональную ориентацию (профориентацию) как систему мероприятий, направленных на оказание помощи молодежи в выборе профессии.

Отметим, что профориентационная работа как система мероприятий, включает в себя деятельность по следующим направлениям: профильная подготовка, профессиональная диагностика, заключающаяся в изучении личности школьника с целью профессиональной ориентации, профессиональные консультации, целью которых является установление соответствия индивидуальных личностных свойств специфическим требованиям профессии педагога, профессиональное воспитание, которое ставит своей целью формирование у учащихся чувства долга, ответственности, профессиональной чести и достоинства.

В едином образовательном пространстве «Лицей-Университет» указанные направления профориентационной работы реализуются с помощью Центра математического просвещения факультета математики и информационных технологий. Так в рамках деятельности этого Центра работает открытый математический колледж для учащихся 6-11 классов, работает открытый научно-популярный лекторий, где в доступной форме лекции по актуальным проблемам математики читают ведущие преподаватели факультета, для учащихся проводится диагностирование уровня знаний, умений и навыков по разным темам и вопросам школьного курса математики с ис-

пользованием оригинальных методик и методических материалов и даются детальные рекомендации по коррекции выявленных пробелов, отделение информатики проводит подготовку по математике, информатике, основам программирования для учащихся старших классов. Отдельно стоит сказать о математических конкурсах для учащихся разных классов и об олимпиадах, проводимых Центром на факультете. Так традиционной стала олимпиада по математике для старшеклассников «Абитуриент». Отметим, что к работе Центра математического просвещения привлекаются не только преподаватели факультета математики и аспиранты, но и студенты разных курсов обучения (как бакалавриата, так и магистратуры). Участие студентов особенно важно, так как усиливается их мотивация на будущую профессиональную деятельность учителя математики, а в силу гораздо меньшей разницы в возрасте учащиеся несколько иначе воспринимают студентов в роли преподавателя. Заметим, что кроме традиционных конкурсов и олимпиад, проводимых на факультете, наши преподаватели, сами в прошлом призерами олимпиад по математике разного уровня (от областного до международного) участвуют в подготовке олимпиадных заданий, в проведении тренировочных сборов для участников олимпиад, в работе жюри.

Выводы. В едином образовательном пространстве «Лицей-Университет»:

- реализуется на практике непрерывная подготовка будущего учителя математики с широким вовлечением интеллектуального потенциала преподавателей факультета математики и информационных технологий университета, использованием научно – методической и материально – технической базы университета, лицея, школ региона;
- проводится разноплановая профориентационная работа, позволяющая мотивировать учащихся старших классов на дальнейшее овладение профессией учителя математики;
- проводятся научные исследования по различным проблемам математики, при-

кладной математики, информационных технологий, механики, математического моделирования, а также научно-методические, научно-педагогические исследования с вовлечением в эти исследования наряду со студентами (в рамках НИР студентов) также учащиеся лица (в рамках деятельности Малой академии наук);

- сосредоточена разнообразнейшая информация для образования и самообразования, активно используются современные информационно-коммуникационные технологии;

- созданы необходимые условия для знакомства учащихся и студентов с наиболее перспективными научными школами в области математики, прикладной математики, педагогики.

1. Кожевников В.М. Преемственность профильной школы высшего учебного заведения (теоретико-методологический аспект) / В.М.Кожевников. – М.: Педагогическая пресса, 2007. – 416с.

2. Коржуев А.В. Вузовское и послевузовское профессиональное образование. Критическое осмысление, поиск новых решений

/А.В. Коржуев, В.А. Попков. – М.: Янус, 2002. – 215с.

3. Филатова Л.О. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях введения профильного образования в старшем звене средней школы / Л.О. Филатова. – М., 2005. – 192с.

4. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М.: Сентябрь, 1996. – 96 с.

5. Юркевич В.С. Развитие начальных уровней познавательной потребности у школьника / В.С. Юркевич // Вопросы психологии. – 1980. – № 2. – С. 83-92.

6. Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры / СГУ. – М., 1999. – 36 с.

7. Гурева В.А. Некоторые аспекты довузовского образования / В.А. Гурева, Л.Т. Редько // Вестник ОГУ. – 2002. – №2. – С. 70-72.

8. Климов Е.А. Как выбирать профессию / Е.А. Климов. – М.: Просвещение, 1990. – 150 с.

9. Пряжников Н.С. Школьная профориентация: мечты и реальность / Н.С. Пряжников // Школьный психолог. – 2003. – № 4. – С. 12-13.

10. Психология. Словарь / Под общ. Ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошенко. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.



Abstract. Shurko G. A common educational space «High School-University» – like effective form of continuous pre-university training of future teachers of mathematics. The article highlights the basic approaches to the creation of conditions of functioning of uniform educational space, in which, along with the classical university includes schools involved in pre-university training, in order to implement continuous and professional training of future teachers of mathematics.

For example, the Faculty of Mathematics and Information Technologies Donetsk National University and the Republican lyceum – boarding at the Donetsk National University shows how within a single educational space 'High School-University':

- implemented in practice, continuous training of the future teacher of mathematics with a broad involvement of the intellectual potential of professors of the Faculty of Mathematics and Information Technology University, using scientific-methodical and material-technical base of the University, Lyceum, schools in the region;
- held diverse career guidance work, allowing to motivate high school students to further master the profession of the teacher of mathematics;
- held scientific, scientific-methodical, scientific and pedagogical research with involvement in these studies, along with the students (as part of research students) and students of the Lyceum (in the framework of the Small Academy of Sciences);
- actively use modern information-communication technologies;
- created the necessary conditions for pupils and students love the most promising scientific schools in mathematics, applied mathematics, pedagogy.

Key words: continuing education, continuous training, a single educational space, high school, university, training of mathematics teachers, vocational guidance work, higher vocational education.



ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Международный сборник научных работ «ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования»

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ,

сообщаем о том, что возобновлен прием научных работ в международный сборник «Дидактика математики: проблемы и исследования» (издание вошло в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), договор 825-12/2015 от 17.12.2015 г.). Сборник издается Донецким национальным университетом (г. Донецк) с 1993 года, в 2010 году присвоен индекс ISSN 2079-9152.

Сайт сборника представлен на двух языках: русском, английском: **dm.inf.ua**

Приглашаем исследователей проблем теории и методики обучения и воспитания в области математики к публикации своих научных материалов на страницах международного сборника «Дидактика математики: проблемы и исследования».

В сборник принимаются статьи по следующим рубрикам:

- МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ;
- СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ;
- НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ;
- МЕТОДИЧЕСКАЯ НАУКА – УЧИТЕЛЮ МАТЕМАТИКИ.

Статьи, присылаемые для публикации, проходят обязательное рецензирование.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ СТАТЬИ

- **постановка проблемы** в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- **анализ актуальных исследований** и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение нерешенных прежде частей общей проблемы, которым посвящается данная статья;
- **формулирование целей статьи;**
- **изложение основного материала** исследования с полным обоснованием полученных научных результатов;
- **выводы** по данному исследованию и перспективы дальнейших исследований в данном направлении.

С целью соблюдения указанных выше требований к научной статье нужно жирным шрифтом выделить такие элементы статьи: **постановка проблемы, анализ актуальных исследований, цель статьи, изложение основного материала, выводы.**

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

- В левом верхнем углу печатается УДК статьи.
- На следующей строке по центру печатается название статьи прописными жирными буквами симметрично.
- Ниже без отступа строки – **фамилия, имя, отчество автора(-ов)** полностью, ниже – научная степень, ученое звание, на следующей строке – место работы автора (-ов) (организация), город, страна, ниже **адрес электронной почты** (каждого автора).
- Эти же сведения печатаются на английском языке.
- Через один интервал размещается **аннотация работы на русском языке** (до 1000 знаков).
- На следующей строке печатаются **ключевые слова на русском языке**.
- После этого идет **начало текста работы** с обязательным соблюдением требований к содержанию.
- После изложения материала статьи через один интервал печатается **литература на языке оригинала**.
- Потом печатаются **фамилия, имя, название работы, резюме и ключевые слова на английском языке**. Резюме должно быть в развернутой форме (от 1600 до 2000 знаков).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- **Язык:** русский, английский, украинский.
- **Объем статьи:** включая список цитированной литературы от 7 до 15 страниц. Желательна ссылка на статьи, опубликованные в международном сборнике научных работ "ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ: проблемы и исследования".
- **Поля:** верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм, левое – 25 мм, правое – 25 мм.
- **Шрифт:** Times New Roman, размер 14.
- **Междустрочный интервал** полуторный.
- **Отступ первой строки:** 1,25 см.
- **Оформление формул:** использовать Microsoft Word со встроенным редактором формул Microsoft Equation, размер 12.
- **Оформление таблиц:** таблицы размещаются в тексте статьи, шрифт в таблицах и рисунках 12.
- **Оформление литературы:** список литературы размещается в конце статьи под названием «Литература» (нумерация источников по алфавиту). Ссылка на литературу по тексту размещается в квадратных скобках.

МАТЕРИАЛЫ ПРИНИМАЮТСЯ ПО ОДНОМУ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ АДРЕСОВ:

- donnu.vm@mail.ru – кафедра высшей математики и методики преподавания математики Донецкого национального университета;
- e.skafa@mail.ru – Скафа Елена Ивановна, научный редактор;
- i-v-goncharova@mail.ru – Гончарова Ирина Владимировна, технический редактор

Научное издание

**ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ:
ПРОБЛЕМЫ И ИССЛЕДОВАНИЯ**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СБОРНИК НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 42, 2015 год

Рекомендовано к печати Ученым советом
Донецкого национального университета
22.12.2015 (протокол № 11)

Редакция сборника

Научный редактор – доктор педагог. наук, проф. Скафа Елена Ивановна
Тел.: +38 (050) 520 46 41 **E-mail:** e.skafa@mail.ru

Технический редактор: Гончарова И.В.
Компьютерная верстка: Гончарова И.В.
Художественное оформление:
Абраменкова Ю.В.

Ответственный секретарь:
к.п.н. Тимошенко Елена Викторовна
E-mail: elenabiomk@mail.ru

Адрес редакции сборника:

Кафедра высшей математики и методики преподавания математики,
Донецкий национальный университет, ул. Университетская, 24,
г. Донецк, 83000

Сборник печатается за счет спонсорской помощи авторов статей

Подписано к печати 26.12.2015 г. Формат 60x84/8. Бумага типографская.
Печать офсетная. Условн. печ. лист. 10,4. Тираж 300 шт. Заказ № 131/23

Издательство Донецкого национального университета
83000, Донецк, ул. Университетская, 24

Свидетельство о внесении субъекта
издательской деятельности в Государственный реестр
серия ДК № 1854 от 24.06.2004г.