

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

3(95)/2020

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

**UCHEBNIYI EXPERIMENT
V OBRAZOVANII**

Teaching experiment in education

3(95)/2020

Научно-методический журнал

№ 3 (95) (июль – сентябрь)
2020

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА:
ФГБОУ ВО «Мордовский
государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева»

Издается с января 1997 года

Выходит
1 раз в квартал

Фактический адрес:
430007, Республика Мордовия,
г. Саранск, ул. Студенческая, 11а

Телефоны:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Факс:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Сайт: <http://www.mordgpi.ru>
eduexp.mordgpi.ru

**Подписной индекс
в каталоге
«Почта России» ПР715**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. Г. Зейналов (главный редактор) – доктор философских наук, профессор
М. В. Антонова (зам. главного редактора) – кандидат экономических наук, профессор
Т. В. Кормилицына (отв. секретарь) – кандидат физико-математических наук, доцент

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

В. П. Андронов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Саранск)
Е. Н. Арбузова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
Р. М. Асланов – доктор педагогических наук, профессор (Азербайджан, Баку)
А. А. Баранов – доктор психологических наук, профессор (Россия, Ижевск)
Н. А. Белоусова – доктор биологических наук, доцент (Россия, Екатеринбург)
Ю. В. Варданын – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Васягина – доктор психологических наук, профессор (Россия, Екатеринбург)
Э. Г. Гельфман – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Томск)
В. А. Далингер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Омск)
М. Д. Даммер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Л. С. Капкаева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Кисляков – доктор психологических наук, профессор (Россия, Москва)
В. В. Майер – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Глазов)
Л. В. Масленникова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
П. А. Оржековский – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
М. В. Потапова – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
С. М. Похлебаев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Челябинск)
Н. С. Пурышева – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Москва)
Н. В. Пчелинцева – доктор химических наук, профессор (Россия, Саратов)
М. А. Родионов – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)
Г. И. Шабанов – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
И. И. Шамров – доктор биологических наук, профессор (Россия, Санкт-Петербург)
Е. А. Шмелева – доктор психологических наук, профессор (Россия, Шуя)
О. С. Шубина – доктор биологических наук, профессор (Россия, Саранск)
М. А. Якунчев – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Саранск)
С. А. Ямашкин – доктор химических наук, профессор (Россия, Саранск)
Н. Н. Яремко – доктор педагогических наук, профессор (Россия, Пенза)

*Журнал реферируется ВИНИТИ РАН
Включен в систему Российского о индекса научного цитирования
Размещается в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru
Включен в Международный подписной справочник периодических изданий «Ulrich's Periodicals Directory»*

ISSN 2079-875X © «Учебный эксперимент в образовании», 2020

**Scientific and methodological
journal**

**№ 3(95) (July - September)
2020**

JOURNAL FOUNDER:
FSBEI HE "Mordovian State
Pedagogical University
named after M. E. Evseviev"

Published since January 1997

Quarterly issued

Actual address:
11a Studencheskaya Street,
Saransk,
The Republic of Mordovia, 430007

Telephone numbers:
(834-2) 33-92-83
(834-2) 33-92-84

Fax number:
(834-2) 33-92-67

E-mail:
edu_exp@mail.ru

Website: <http://www.mordgpi.ru>
eduexp.mordgpi.ru

**Subscription index
in the catalogue
"The Press of Russia"
PR715**

EDITORIAL COUNCIL

G. G. Zeynalov (editor-in-chief) – Doctor of Philosophical Sciences, Professor
M. V. Antonova (editor-in-chief assistant) – Candidate of Economic Sciences, Professor
T. V. Kormilitsyna (executive secretary) – Candidate of Physio-Mathematical Sciences, Associate Professor

EDITORIAL COUNCIL MEMBERS

V. P. Andronov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
E. N. Arbuzova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
R. M. Aslanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Azerbaijan, Baku)
A. A. Baranov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Izhevsk)
N. A. Belousova – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor (Russia, Ekaterinburg)
Yu. V. Vardanyan – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Vasyagina – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Ekaterinburg)
E. G. Gelfman – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Tomsk)
V. A. Dalinger – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Omsk)
M. D. Dammer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
L. S. Kapkaeva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Kislyakov – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Moscow)
V. V. Mayer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Glazov)
L. V. Maslennikova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
P. A. Orzhekovski – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
M. V. Potapova – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
S. M. Pokhlebaev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Chelyabinsk)
N. S. Purysheva – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Moscow)
N. V. Pchelintseva – Doctor of Chemical Sciences, Professor (Russia, Saratov)
M. A. Rodionov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)
G. I. Shabanov – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
I. I. Shamrov – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, St. Petersburg)
E. A. Shmeleva – Doctor of Psychological Sciences, Professor (Russia, Shuya)
O. S. Shubina – Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia, Saransk)
M. A. Yakunchev – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
S. A. Yamashkin – Doctor of Chemical Sciences, Professor (Russia, Saransk)
N. N. Yaremko – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor (Russia, Penza)

*Journal is refereed by VINITI RAS Included in
the Russian science citation index
It is placed in the Scientific electronic library eLibrary.ru
Subscription is included in the international directory of periodicals
"Ulrich's Periodicals Directory"*

ISSN 2079-875X © «Uchebnyi experiment v obrazovanii», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Е. В. Царева Проектирование и реализация программы развития профессиональной толерантности будущих педагогов-психологов средствами дисциплин по выбору	7
Н. Н. Васягина, Е. О. Мазурчук, Е. В. Золоткова К вопросу о субъектности женщин, желающих восстановить родительские права	15
С. В. Маслова Масштабный эксперимент: реалии дистанционного обучения	25
А. Н. Яшкова, С. Г. Баранова Слуховая и зрительная память младших школьников при разной академической успеваемости	31
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)	
В. В. Панькина, Л. В. Родионова, А. А. Слугина Исследование состава и физико-химических свойств энергетических напитков на элективных курсах по химии	37
М. А. Якунчев, Н. Г. Семенова Технология организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся при изучении биологии в школе	45
В. В. Латюшин К вопросу о подготовке студентов-биологов педагогических вузов к организации и проведению групповой лабораторной работы по теме «Изменчивость».....	52
Н. Н. Яремко, Е. А. Баракова Формирование регулятивных универсальных учебных действий школьников в условиях учебно-исследовательской математической деятельности	56
Е. Н. Арбузова, Н. В. Борисова Модель методики использования мобильных технологий в формировании информационной культуры старшеклассников при обучении биологии	62
К. С. Лапин, И. С. Филимонова, А. А. Буянова Изучение вращений векторных полей и направляющих функций с точки зрения существования ограниченных по Пуассону решений	70
Е. А. Бакулина, А. А. Кирсанова Логические задачи по информатике как средство формирования алгоритмического мышления учащихся	79
С. И. Проценко, А. В. Порваткин Формирование информационной и алгоритмической культуры учащихся в процессе решения учебных задач	86
Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала «Учебный эксперимент в образовании»	96

CONTENTS

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

E. V. Tsareva

Design and implementation of a program for the development of professional tolerance of future educational psychologists by means of disciplines of choice 7

N. N. Vasyagina, E. O. Mazurchuk, E. V. Zolotkova

To the question of the subject of women wishing to restore parental rights 15

S. V. Maslova

Large-scale experiment: the realities of distance learning 25

A. N. Yashkova, S. G. Baranova

Hearing and visual memory of younger schools with different academic academic 31

THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION
(NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)*V. V. Pankina, L. V. Rodionova, A. A. Slugina*

Study of the composition and physico-chemical properties of energy drinks in elective chemistry courses 37

M. A. Yakunchev, N. G. Semenova

Organization technology training and research activity of trainers under teaching biology at school 45

V. V. Latyushin

To the question of preparation of students-biologists of pedagogical higher education institutions for the organization and carrying out of the group laboratory work on the topic "Variability» 52

N.N. Yaremko, E. A. Barakova

Formation of regulatory universal educational actions in educational and research mathematical activities 56

E. N. Arbuzova, N. V. Borisova

Model of use procedure mobile technologies in formation information culture for high schools 62

K. S. Lapin, I. S. Filimonova, A. A. Buyanova

Studying rotations of vector fields and guiding functions from the viewpoint of the existence of Poisson bounded solutions 70

E. A. Bakulina, A. A. Kirsanova

Logic informatic problems as a means of formation of algorithmic thinking for students 79

S. I. Protsenko, A. V. Porvatkin

Formation of information and algorithmic culture of students in the process of solving educational problems 86

The rules for designing manuscripts submitted to the journal "Teaching experiment in education"..... 96

УДК 37.015.3(045)
ББК 88.8

Царева Елена Викторовна
кандидат философских наук, доцент
доцент кафедры психологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
docent69@bk.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ПСИХОЛОГОВ СРЕДСТВАМИ ДИСЦИПЛИН ПО ВЫБОРУ

Аннотация. В статье представлены результаты эмпирического исследования, посвященного развитию профессиональной толерантности студентов – будущих педагогов-психологов на этапе вузовского образования. Кратко сформулирована постановка проблемы профессиональной толерантности студентов, выделены и охарактеризованы уровни развития профессиональной толерантности будущих педагогов-психологов, аргументирована необходимость организации специальной аудиторной работы со студентами по развитию профессиональной толерантности. Показано, что респонденты, имеющие низкий уровень профессиональной толерантности, испытывают затруднения в установлении контактов с другими людьми, проявляют недоверие по отношению к ним, неустойчивы по отношению к стрессогенным факторам. Поэтому важно комплексно развивать компоненты профессиональной толерантности, формировать толерантные установки по отношению к окружающим, обучать конструктивным способам взаимодействия. В статье описаны результаты апробации программы развития профессиональной толерантности студентов средствами дисциплин по выбору. Экспериментально установлено, что профессиональную толерантность будущих педагогов-психологов можно развивать средствами дисциплин по выбору, если разработать и применить комплекс заданий, обеспечивающий востребованность и развитие ее компонентов (когнитивного, мотивационно-ценностного, эмоционально-волевого и поведенческого), стрессоустойчивости, конфликтоустойчивости, способности к эмоциональной саморегуляции, эмпатии.

Ключевые слова: толерантность, профессиональная толерантность, уровни развития профессиональной толерантности, будущие педагоги-психологи, толерантные установки, средства развития профессиональной толерантности, дисциплины по выбору.

Tsareva Elena Viktorovna
Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor
Associate Professor of Department of Psychology
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PROGRAM FOR THE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL TOLERANCE OF FUTURE EDUCATIONAL PSYCHOLOGISTS BY MEANS OF DISCIPLINES OF CHOICE

Abstract: The article presents the results of an empirical study on the development of professional tolerance of students – future teachers-psychologists at the stage of Institute education. The problem of professional tolerance of students is briefly formulated, the levels of professional toler-

ance of future teachers-psychologists are highlighted and characterized, the need to organize a special classroom work with students to develop professional tolerance. Respondents with low levels of professional tolerance have been shown to have difficulty in reaching out to others, are distrustful of them, and are unstable towards stressors. Therefore, it is important to develop components of professional tolerance in a comprehensive way, to form tolerant attitudes in relation to others, to teach constructive ways of interaction. The article describes the results of the test program for the development of professional tolerance of students by means of disciplines of choice. Experimentally established that the professional tolerance of future teachers-psychologists can be developed by means of disciplines of choice, if you develop and apply a set of tasks that ensure the demand and development of its components (cognitive, motivational-value, emotional-willed and behavioral), stress resistance, conflict resistance, ability to emotional self-regulation, empathy.

Keywords: tolerance, professional tolerance, levels of professional tolerance, future pedagogues-psychologists, tolerant attitudes, conditions and means of developing professional tolerance, discipline of choice.

Одним из приоритетных направлений профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов на этапе вузовского обучения является развитие толерантности и толерантных установок студентов-психологов. Именно педагогам-психологам в своей профессиональной деятельности важно быть толерантными и позитивными в общении с другими людьми, конструктивно действовать в нестандартных ситуациях [1].

Проблема исследования профессиональной толерантности нашла свое отражение в немногочисленных исследованиях М. Н. Андреевой [2], В. В. Бойко [3], Ю. Н. Ладновой [4], Л. А. Лукаш [5], Ю. А. Макарова [6], Д. Д. Сидоренко [7] и др.

М. Н. Андреевой на основе структурно-содержательного анализа толерантности психолога представлены следующие ее компоненты:

1. «Принятие другого» – умение прощать ошибки, гибкость поведения, безоценочность и принятие индивидуальности других людей.

2. «Коммуникативная позиция» – внимательность, направленность на другого, общительность, эмпатия, социальная адаптированность.

3. «Эмоциональная устойчивость» – эмоциональная стабильность, самоконтроль, нефрустрированность.

4. «Профессиональная ответственность» – рефлексия, отсутствие стереотипов, гибкость поведения, профессиональная нормативность поведения [2].

В. В. Бойко акцентирует внимание на выделении профессиональной коммуникативной толерантности, которая, согласно убеждению автора, проявляется во взаимодействии с людьми и является необходимым атрибутом профессионализма и компетентности педагога [3].

Ю. А. Макаров трактует профессиональную толерантность как оптимальный уровень терпимого поведения в конкретной сфере деятельности [6].

Ю. Н. Ладнова на основе анализа психолого-педагогических источников определяет профессиональную коммуникативную толерантность как профессиональное качество личности, способствующее организации взаимодействия на основе сотрудничества и безоценочного принятия других, благоприятно влияющее на самоактуализацию личности [4].

Немаловажный интерес представляют пять уровней профессиональной коммуникативной толерантности, выделенные исследователем, содержательное наполнение которых представлено различием в сформированности нравственной позиции, социально-профессиональной ответственности, мотивации, социально-профессиональной активности / пассивности, готовности к самосовершенствованию [4].

Д. Д. Сидоренко выделяет аффективную толерантность как особый вид эмоциональной устойчивости, проявляющуюся в способности выдерживать собственное эмоциональное напряжение и терпимо относиться к эмоциональному состоянию других людей [7].

Контент-анализ научных источников позволил выделить нам профессионально важные качества педагогов-психологов, через которые реализуется профессиональная толерантность: безоценочное отношение к клиентам; ориентация на нормы и ценности; открытость; идентичность; эмпатия; эмоциональная устойчивость.

Мы полагаем, что профессиональная толерантность предполагает наличие устойчивости к воздействию профессионального стресса, сохранение социально-психологической адаптивности специалиста, способность разрешать конфликтные ситуации в профессиональной сфере через восприятие и понимание различных точек зрения, отказ от профессионального догматизма, способность к саморазвитию и участию в развитии профессиональной культуры.

Таким образом, данная интерпретация позволяет рассматривать профессиональную толерантность и как интегральное качество личности, и как мировоззренческую позицию, и как норму поведения, представляющую собой одну из составляющих профессиональной этики.

Мы солидарны с Л. А. Лукаш [5], которая аргументированно доказывает тот факт, что профессиональная толерантность студентов-психологов формируется в процессе профессионального становления на этапе вузовского обучения, а затем в профессиональной деятельности.

Согласно исследователю, у студентов младших курсов в большей степени формируется общекультурная толерантность при изучении дисциплин общекультурной направленности. К старшим курсам постепенно возрастает включенность в процесс обучения, развивается профессиональное сознание, профессиональная идентификация и профессиональная толерантность. Профессиональная толерантность развивается в процессе овладения технологиями конструктивного взаимодействия, самого взаимодействия и анализа результатов собственной деятельности при изучении специальных дисциплин [1].

Мы считаем, что осознанию профессиональной толерантности студентами способствует развитие ее составляющих, проявляющихся в межличностном общении и взаимодействии. Развитие когнитивного компонента способствует формированию знаний студентов о себе и других, пониманию себя и других, адекватному реагированию и преодолению стереотипов. Развитие аффективной составляющей позволит студентам лучше осознать собственные эмоциональные процессы и переживания других людей. Развитие поведенческой составля-

ющей означает развитие умений и способностей, которые проявляются в толерантном поведении.

Изучение и анализ источников по проблеме профессиональной толерантности позволил нам осуществить организацию и проведение эмпирического исследования (включающего констатирующий, формирующий и контрольный этапы), целью которого явилось изучение особенностей сформированности профессиональной толерантности будущих педагогов-психологов.

В исследовании участвовали 60 студентов факультета психологии и дефектологии (3–4 курс) психолого-педагогического направления образования. Средний возраст испытуемых – 19–20 лет.

Для изучения начального уровня сформированности профессиональной толерантности будущего педагога-психолога использовались следующие методики: диагностика общей коммуникативной толерантности (В. В. Бойко), «Общая профессиональная толерантность» (Л. А. Лукаш), определение толерантности к неопределенности.

На основе качественных показателей нами выделены три уровня профессиональной толерантности.

Высокий уровень предполагает открытость в общении, легкость в установлении контакта с другими людьми, редкое проявление негативных чувств по отношению к окружающим, отсутствие стремления изменить других людей, безоценочное принятие других людей, эмоциональную устойчивость, умение контролировать себя, способность к принятию решения в нестандартных ситуациях, стремление приобрести новый опыт даже в условиях неопределенности, готовность к творчеству, к работе со сложными проблемами.

Средний уровень характеризуется недостаточно развитой способностью сдерживать собственные негативные эмоциональные проявления, ситуативным недоверием по отношению к людям, готовностью принимать ответственные решения, но только в ситуациях, представляющих личный интерес, достаточной гибкостью в отношениях с другими, терпимостью к иной позиции, самоконтролем, ответственностью, отсутствием стереотипов, готовностью работать в условиях нехватки информации, готовностью к новизне, к решению сложных задач, тревожностью, нерешительностью при решении сложных задач.

Низкий уровень определяется неспособностью к принятию индивидуальности других людей, поверхностными суждениями, сложностью в установлении контактов с другими людьми, проявлением негативных чувств по отношению к окружающим, стремлением изменить других людей, эмоциональной неустойчивостью, невыдержанностью, раздражительностью, непониманием и неприятием людей, имеющих иную точку зрения, импульсивностью, манипулированием в общении, неспособностью действовать, в отсутствии четких ориентиров, избеганием неопределенности, потребностью в шаблоне, готовом алгоритме решения той или иной задачи.

Средние показатели оценки профессиональной толерантности представлены в таблице 1.

Средние показатели оценки профессиональной толерантности студентов

Уровень толерантности	Количество студентов							
	Методика 1		Методика 2		Методика 3		Средний показатель	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Высокий	13	21,8	9	15	9	15	10	17
Средний	19	31,6	21	35	21	35	20	33
Низкий	28	46,6	30	50	30	50	30	50

Примечание. Методика 1 – диагностика общей коммуникативной толерантности (В. В. Бойко). Методика 2 – «Общая профессиональная толерантность» (Л. А. Лукаш). Методика 3 – определение толерантности к неопределенности.

Анализ таблицы 1 показывает, что в среднем для 50 % респондентов, принявших участие в исследовании, характерен низкий уровень развития компонентов профессиональной толерантности, для 33 % студентов – средний уровень развития профессиональной толерантности, для 17 % – низкий уровень развития профессиональной толерантности. Данный факт подтверждает необходимость развития профессиональной толерантности будущего педагога-психолога, для чего использованы средства дисциплин по выбору.

Опираясь на результаты диагностики исходного уровня профессиональной толерантности студентов, принявших участие в исследовании и учитывая потенциальные возможности средств обучения, нами разработан комплекс заданий для развития профессиональной толерантности будущих педагогов-психологов, который мы использовали в процессе изучения студентами двух авторских дисциплин по выбору:

– «Психологические основы профилактики ксенофобии и экстремизма в образовательной организации», цель которого заключается в формировании у бакалавров компетенций, позволяющих проектировать профессиональную деятельность по профилактике проявлений экстремизма и ксенофобии в сфере образования;

– «Психологическая помощь детям, попавшим в сложные жизненные ситуации», целью которого является формирование умений проектировать и реализовывать технологии оказания психологической помощи детям, попавшим в трудные жизненные ситуации.

В состав экспериментальной группы включены 20 студентов с низким и средним уровнями профессиональной толерантности. Развивающая работа в рамках указанных дисциплин осуществлялась в течение двух семестров и предполагала четыре этапа, объединенных основными процессами изменения поведения.

Первый этап определяется нами как мотивационный. Задачи данного этапа – стимулировать осмысление и осознание будущими педагогами-

психологами проблем профессиональной толерантности, развивать интерес к обозначенной проблеме. Результат – установка на изучение проблемы толерантности, развитие познавательной мотивации. Исходя из задач этапа, нами задействованы разнообразные средства дисциплин по выбору:

– беседа («Значимость толерантности для современного общества», «Что представляет собой толерантная личность», «Образование – территория толерантности», «Профессиональная толерантность», «Психологическое сопровождение личности в кризисном состоянии», «Факторы, влияющие на возникновение реакций дезадаптации детей и подростков»);

– дискуссия («Профессиональная толерантность», «Основные направления психологической помощи детям и подросткам»);

– анализ ситуаций и тренинговые упражнения, направленные на развитие мотивации («Мои социальные роли», «Я расту», «Мои ценности», «Мой портрет»).

Второй (когнитивный) этап направлен на построение осознанных толерантных взаимоотношений на основе рефлексии. На данном этапе использовались такие средства:

– выступления студентов по темам, позволяющим познакомиться с правилами и принципами толерантного взаимодействия («Профессиональная этика в образовании», «Требования к личности педагога-психолога», «Этика в работе с людьми, попавшими в сложные жизненные ситуации»);

– ролевые игры («Трудный класс», «Предлагаем пути профилактики беспризорности», «Педсовет»);

– кейс-задания («Как помочь детям-мигрантам?», «Как найти общий язык?», «Сложный класс»);

– мозговой штурм, проектирование и реализация мини-проектов.

Третий этап (аффективный) предполагает работу над эмоциональным компонентом профессиональной толерантности будущих педагогов-психологов. Работа на данном этапе велась в направлении развития эмоциональной устойчивости, эмоциональной культуры, обучения способам саморегуляции. Он включал тренинговые задания и упражнения, способствующие выработке эмоционально положительного отношения к партнерам по взаимодействию («Кто Я, какой Я», «Трудный ребенок», «Золотые правила», «Я Вас слушаю», «Позитивный настрой») [8; 9].

Заключительный, четвертый (поведенческий) этап направлен на развитие идентификации, способности к толерантным высказываниям через преодоление эгоцентризма и стереотипов поведения. Средствами развития стали ролевые игры, кейс-задания («Трудный ученик», «Характеристика»), разработка и проведение студентами тренинговых упражнений и мини-проектов мероприятий [8].

Целью контрольного этапа эксперимента стало повторное исследование профессиональной толерантности студентов для выявления эффективности проведенной работы. В таблице 2 представлены сводные показатели профессиональной толерантности студентов на контрольном этапе исследования.

**Средние показатели оценки профессиональной толерантности студентов
на контрольном этапе исследования**

Уровень толерантности	Количество студентов							
	Методика 1		Методика 2		Методика 3		Средний показатель	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Высокий	5	25	5	25	4	20	5	25
Средний	8	40	7	35	8	40	8	40
Низкий	7	35	8	40	8	40	7	35

Примечание. Методика 1 – диагностика общей коммуникативной толерантности (В. В. Бойко). Методика 2 – «Общая профессиональная толерантность» (Л. А. Лукаш). Методика 3 – определение толерантности к неопределенности.

Анализ данных констатирующего и контрольного этапов экспериментального исследования позволил констатировать наличие динамики профессиональной толерантности примерно у 60 % студентов, освоивших указанные дисциплины по выбору. Они стали более открыты в общении, реже проявляют негативные чувства по отношению к окружающим, научились контролировать себя, готовы к творчеству, к работе со сложными проблемами. Результаты математической обработки (использован G-критерий знаков) показали, что данные изменения являются статистически значимыми на пятипроцентном уровне значимости.

Таким образом, результаты контрольного этапа эксперимента доказывают, что профессиональную толерантность будущих педагогов-психологов можно развивать средствами дисциплин по выбору, если разработать и применить комплекс заданий, обеспечивающий востребованность и развитие ее компонентов (когнитивного, мотивационно-ценностного, эмоционально-волевого и поведенческого), стрессоустойчивости, конфликтоустойчивости, способности к эмоциональной саморегуляции, эмпатии.

Список использованных источников

1. Новиков П. В., Царева Е. В. Психологические дисциплины по выбору как средство развития толерантности студентов // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 58-4. С. 349–352.
2. Андреева М. Н. Толерантность как профессионально значимое качество личности психолога // Теоретические и прикладные проблемы современной науки и образования. Курск : КГУ, 2016. С. 3–6.
3. Бойко В. В. Психоэнергетика. URL : https://bookap.info/okolopsy/boyko_psihoenergetika/gl70.shtm. (дата обращения: 12.02.2020).
4. Ладнова Ю. Н. Критерии формирования профессиональной коммуникативной толерантности студентов // Ярославский педагогический вестник. 2014. № 1. Т. II. С. 241–246.
5. Лукаш Л. А. Социально-психологические особенности развития толерантной личности психолога в процессе профессионального становления. М. : РГСУ, 2011. 232 с.

6. Макаров Ю. А. Профессиональная и личностная толерантность на примере медицинских работников // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова. 2015. Т. XXII. № 1. С. 78–80.

7. Теория и практика развития толерантности средствами поликультурной образовательной платформы Сибирского федерального университета : коллективная монография / отв. ред. О. Г. Смолянинова. Красноярск : Сибирский федер. ун-т, 2016. 100 с.

8. Царева Е. В. Развитие культуры межнационального общения и толерантности в молодежной среде // Казанский педагогический журнал. 2019. № 6. С. 150–155.

9. Shutenko E. N., Boyarinova I. V. (and others) Psychological and Didactic Resources of Use of Information Technologies as Tools of Students' Self-Fulfillment in University Training. International Journal of Applied Engineering Research (IJAER) Volume 12, Number 24 (2017), pp. 15627-15634. Available at: https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n24_234.pdf (accessed 18.11.2019). (In Engl.)

References

1. Novikov P. V., Tsareva E. V. *Psikhologicheskiye distsipliny po vyboru kak sredstvo razvitiya tolerantnosti studentov* [Psychological disciplines of choice as a means of developing student tolerance] *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education] 2018. No. 58-4. Pp. 349-352. (In Russ.)

2. Andreeva M. N. *Tolerantnost' kak professional'no znachimoye kachestvo lichnosti psikhologa* [Tolerance as a professionally significant quality of the personality of a psychologist] *Teoreticheskiye i prikladnyye problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya* [Theoretical and applied problems of modern science and education] Kursk : KSU, 2016, pp. 3-6. (In Russ.)

3. Boyko V. V. *Psihoenergiya* [Psychoenergy] Psychoenergy Aviable at: https://bookap.info/okolopsy/boyko_psihoenergetika/gl70.shtm. (accessed February 12, 2020). (In Russ.)

4. Ladnova Y. N. *Kriterii formirovaniya professional'noy kommunikativnoy tolerantnosti studentov* [Criteria for the formation of professional communicative tolerance of students] *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Gazette] 2014. No. T. II, pp. 241-246. (In Russ.)

5. Lukash L. A. *Sotsial'no-psikhologicheskiye osobennosti razvitiya tolerantnoy lichnosti psikhologa v protsesse professional'nogo stanovleniya* [Social-psychological features of the development of a tolerant personality of a psychologist in the process of professional formation]. Moscow, CSSU, 2011. 232 p. (In Russ.)

6. Makarov Y. A. *Professional'naya i lichnostnaya tolerantnost' na primere meditsinskikh rabotnikov* [Professional and personal tolerance on the example of medical professionals] *Uchenyye zapiski Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta imeni akademika I. P. Pavlova* [Scholars of the note of St. Petersburg State Medical University named after the academician I. Pavlov]. 2015. Т. XXII. No 1, pp. 78-80. (In Russ.)

7. Theory and practice of tolerance development by means of the multicultural educational platform of the Siberian Federal University: collective monograph / отв. ред. O.G. Smolyaninova. Krasnoyarsk: Sib. Feder. Un-t, 2016. 100 p. (In Russ.)

8. Tsareva E. V. *Razvitiye kul'tury mezhnatsional'nogo obshcheniya i tolerantnosti v molodezhnoy srede* [Development of a culture of interethnic communication and tolerance among young people] *Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal* [Kazan Educational Journal] 2019. No. 6, pp. 150-155. (In Russ.)

9. Shutenko E. N., Boyarinova I. V. (and others) Psychological and Didactic Resources of Use of Information Technologies as Tools of Students' Self-Fulfillment in University Training. International Journal of Applied Engineering Research (IJAER) Volume 12, Number 24 (2017), pp. 15627-15634. Available at: https://www.ripublication.com/ijaer17/ijaerv12n24_234.pdf (accessed 18.11.2019).

Поступила 12.05.2020 г.

УДК 159.923.2
ББК 88.6

Васягина Наталия Николаевна

доктор психологических наук, профессор
кафедра психологии образования
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»,
г. Екатеринбург, Россия
vasyagina_n@mail.ru

Мазурчук Екатерина Олеговна

кандидат психологических наук
кафедра психологии образования
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»,
г. Екатеринбург, Россия
MazurchukE@yandex.ru

Золоткова Евгения Вячеславовна

кандидат педагогических наук, доцент
кафедра специальной педагогики и медицинских основ дефектологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
zzolotkova@yandex.ru

**К ВОПРОСУ О СУБЪЕКТНОСТИ ЖЕНЩИН, ЖЕЛАЮЩИХ ВОССТАНОВИТЬ
РОДИТЕЛЬСКИЕ ПРАВА**

Аннотация. Актуальность поднятой в статье проблемы обусловлена особой ролью матери в воспитании и развитии ребенка, а также признанием в современных психолого-педагогических исследованиях ведущей роли субъектности как интегративного личностного образования в реализации материнских функций. В качестве исследовательской цели авторы обозначают исследование субъектности матери, восстанавливающей родительские права. С целью проверки исходных положений и решения поставленных задач был применен комплекс взаимосвязанных между собой и взаимодополняющих друг друга методов исследования, к которым относятся обзорно-аналитические и теоретические; эмпирические (тестирование и сочинение); обработки и интерпретации результатов (факторный анализ). В статье показано, что каждый из трех компонентов субъектности матерей, восстанавливающих родительские права (ценностно-смысловой, регулятивно-деятельностный, субъективно-оценочный компоненты) имеет специфические особенности, совокупность которых позволяет констатировать слабую выраженность субъектности, что является серьезным препятствием в реализации материнских функций. Полученные данные могут быть использованы в деятельности специалистов, осуществляющих психолого-педагогическое сопровождение матерей, восстанавливающих родительские права.

Ключевые слова: субъектность, субъектность матери, компоненты субъектности матери, ценностно-смысловой, регулятивно-деятельностный, субъективно-оценочный компоненты.

Vasyagina Natalia Nikolaevna

Doctor of Psychological Sciences, Professor
Department of Educational Psychology
Ural State Pedagogic University, Ekaterinburg, Russia

Mazurchuk Ekaterina Olegovna

Candidate of Psychological Sciences
Department of Educational Psychology
Ural State Pedagogic University, Ekaterinburg, Russia

Zolotkova Evgeniya Vyacheslavovna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Department of Special Pedagogy and Medical Foundations of Defectology
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

TO THE QUESTION OF THE SUBJECT OF WOMEN WISHING TO RESTORE PARENTAL RIGHTS

Abstract: The relevance of the problem raised in the article is due to the special role of the mother in the upbringing and development of the child, as well as the recognition in modern psychological and pedagogical research of the leading role of subjectivity as an integrative personal education in the implementation of maternal functions. As a research goal, the authors designate the study of the subjectivity of the mother who restores parental rights. In order to check the initial positions and solve the set tasks, a set of interrelated and mutually complementary research methods was applied, which include review-analytical and theoretical; empirical (testing and writing); processing and interpretation of results (factor analysis). The article shows that each of the three components of subjectivity of mothers who restore parental rights (value-semantic, regulatory-activity, subjective-evaluative components) has specific features, the combination of which allows us to state a weak expression of subjectivity, which is a serious obstacle to the implementation of maternal functions. The obtained data can be used in the activities of specialists who provide psychological and pedagogical support to mothers who restore parental rights.

Keywords: subjectivity, mother's subjectivity, components of mother's subjectivity, value-semantic, regulatory-activity, subjective-evaluative components.

Сегодня признается особая роль матери в развитии личности ребенка (Н. Н. Васягина, Е. И. Захарова, Г. Г. Филиппова). Как указывают Г. И. Гайсина, Ж. А. Захарова, Г. И. Климантова, Е. И. Морозова, эта идея нашла отражение в развитии и совершенствовании формы семейного устройства детей, оставшихся без попечения родителей и детей-сирот, т.е. в оптимизации политики деинституционализации. Особое значение придается возвращению представленных выше категорий детей в биологическую семью, несмотря на предлагаемые Семейным кодексом Российской Федерации формы их устройства. Это обусловлено тем, что, находясь в своей семье, ребенок не испытывает трудностей в установлении и поддержании устойчивых, эмоционально насыщенных и интимных отношений с одним из главных субъектов привязанности, матерью [1]. Однако сегодня отчетливо видна проблема недостаточной подготовки родных, биологических матерей к осуществлению воспитательной функции, что повлияло на принятие решения о лишении родительских прав данной категории матерей. В основу принятия такого решения в свое время была положена психологическая причина.

С целью достижения необходимых изменений в личности матери признается актуальным рассмотрение проблемы субъектности матери с позиции интегративного подхода к определению характеристики ее личности и содержатель-

ного наполнения компонентов субъектности матери при восстановлении родительских прав.

Субъектно-деятельностный подход (К. А. Абульханова-Славская, А. В. Брушлинский, С. Л. Рубинштейн) и фундаментальные методологические положения, составляющие системный подход в психологической науке (Б. Г. Ананьев, Б. Ф. Ломов), отражают теоретико-методологическую основу исследования. Основные положения психологии субъекта (Л. И. Анцыферова, В. В. Знаков, Е. А. Сергиенко), психологические концепции субъектности матери, рассматриваемой с позиции интегративной характеристики ее личности (Н. Н. Васягина, Е. И. Исенина, Т. В. Леус, Д. Пайнз), родительства (Н. Н. Авдеева, М. Боуэн, Н. Н. Васягина, А. Я. Варга, Е. И. Захарова, О. А. Карабанова, А. С. Спиваковская, Г. Г. Филиппова, Л. Б. Шнейдер), теории отраженной субъектности (В. А. Петровский) составляют теоретическую основу исследования.

Изучая работы, посвященные вопросу субъектности матери, и обращаясь к исследованиям феноменологии термина «субъектность» в целом, можно утверждать, что у данной категории отсутствует устоявшийся тезаурус, несмотря на возросший в последние десятилетия научный интерес. На настоящий момент времени исследователи К. А. Абульханова-Славская, Д. А. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн, В. В. Столин рассматривают ее как одну из самых важных особенностей личности. В работах Л. И. Анцыферовой, А. В. Брушлинского, В. В. Знакова, А. К. Осницкого, Н. Т. Селезневой она представлена как возможность человека, которая может быть обнаружена при осуществлении какой-либо деятельности и создании качественно новых возможностей данного вида деятельности. В исследованиях Т. И. Артемьевой, Е. Н. Волковой, А. Б. Орлова, В. Э. Чудновского трактуется как сложная структура, в основе которой находится система взаимосвязанных компонентов, обеспечивающих стимуляцию активности и ее направленность, где особое значение отводится таким компонентам, как мотивация, саморегуляция, сознание и самосознание; в исследованиях Е. Н. Волковой, В. Н. Мясищева как особое отношение не только к себе как к основному деятелю, но и к другим людям. Л. И. Анцыферова, В. А. Петровский, В. И. Слободчиков, В. О. Татенко рассматривают данную категорию с позиции социального взаимодействия, творчества, активности; К. А. Абульханова-Славская, Н. Я. Большунова, М. В. Исаков – с позиции независимости, самооценности, комплексности, рефлексивности, ответственности, креативности [2–5].

Для достижения наиболее полного рассмотрения данной категории матерей непосредственно в контексте преломления субъектности по отношению к личности женщины-матери целесообразно применять концепцию субъектного становления матери, предложенную Н. Н. Васягиной. Как указывает автор концепции, понятие «субъектность» представляет собой интегративную характеристику личности матери, основные проявления которой связаны с готовностью к реализации родительства, осуществлению воспитательной деятельности, принятию решения в выборе необходимых путей достижения активности, осознанной активностью, пониманием окружающего мира и своего места в нем [6; 7]. В

исследованиях А. С. Спиваковской, Л. Б. Шнейдер отмечается, что субъектность базируется на личностной зрелости. В. И. Брутман, Е. И. Кузьмина, В. С. Мухина, В. В. Столин считают основой субъектности высокий уровень рефлексивности. Н. Н. Васягина, О. А. Карабанова, Р. В. Овчарова рассматривают ее как готовность к осуществлению преобразования мира и возможность изменить себя в нем. Все это в совокупности представляет структурообразующие составляющие субъектности матери [8; 9]. Теоретическая операционализация представленных выше аспектов и подробное их описание дает основание рассматривать субъектность матери через понятие «структура», где ценностно-смысловой, регулятивно-деятельностный и субъективно-оценочный компоненты представлены в совокупности. Таким образом, субъектность матери предполагает обязательное включение ценностно-смыслового компонента, который проявляется в ценностном отношении к материнству; регулятивно-деятельностного компонента, связанного с осуществлением воспитательной деятельности целенаправленно и осознанно, ответственностью за совершаемые поступки и действия; субъективно-оценочного компонента, в содержание которого входит принятие себя, реализация в материнстве, позитивный образ «Я-мать» [10].

Обобщив рассмотренные материалы, можно определить субъектность матери через интегративный подход к определению характеристики ее личности, связанной с отражением инициативно-ответственного, активно-избирательного отношения к ребенку, воспитательной деятельности и к самой себе.

С целью изучения характерных особенностей субъектности женщин, восстанавливающих родительские права, было проведено эмпирическое исследование. Численность женщин, изъявивших желание восстановить свои родительские права, составило 100 человек. Для их отбора был применен метод случайного выбора. С целью достижения репрезентативности выборки было проведено исследование в разных регионах России (в Екатеринбурге, Краснодаре, Нижнем Тагиле, Первоуральске, Севастополе, Симферополе).

Для осуществления экспериментального исследования был подобран психодиагностический инструментарий с учетом теоретического представления о субъектности и ее структурной организации. Психодиагностический инструментарий составили опросник «Особенности принятия родительской позиции» и ценностная направленность матери, предложенные Е. И. Захаровым; опросник терминальных ценностей, автором которого является И. Г. Сенин; методика Ю. В. Александрова исследования ролевых паттернов отношения к другому взрослому человеку; сочинение «Я – мама» Н. Н. Васягиной; методика исследования самоотношения, разработанной С. Р. Пантелеевым; «Взаимодействие родитель-ребенок» И. М. Марковской.

С целью получения наиболее полного представления об общих особенностях субъектности данной категории матерей, необходимо детально рассмотреть содержательное наполнение каждого компонента, составляющего субъектность.

Первичная обработка результатов, полученных в процессе апробирования опросника терминальных ценностей (ОТЕЦ), позволила выявить наиболее значимые терминальные ценности женщин, восстанавливающих родительские права (ценностно-смысловой компонент). К таким ценностям были отнесены собственный престиж (87 %), высокий уровень материального положения (85 %) и активный поиск и поддержание социальных контактов (82 %).

На основании полученных данных хочется отметить, что респонденты в основном ориентированы на достижение высокого уровня собственного престижа посредством улучшения своего материального положения и установления внешних контактов с окружающими людьми. Указанные ценности не влияют на совершенствование воспитательной деятельности матерей, восстанавливающих родительские права. Сфера увлечения (89 %), общественная жизнь (84 %) и профессиональная жизнь (79 %) представляют наиболее значимые жизненные сферы у женщин, восстанавливающих родительские права.

При анализе полученных данных было установлено, сфера семейной жизни не относится к трем наиболее предпочитаемым сферам жизни, что свидетельствует о низком желании матерей, восстанавливающих родительские права, участвовать в реализации семейных функций, одной из которых является воспитательная функция. Это является основным фактором возникновения у них трудностей в формировании субъектной позиции в данном виде деятельности.

Проанализировав значимость, перейдем к рассмотрению терминальных ценностей в каждой из данных сфер жизни.

Проанализировав распределение ответов респондентов, полученных в ходе проведенного опроса, можно отметить, что наиболее значимыми для женщин в период восстановления родительских прав являются хобби, свои увлечения, без которых, по их мнению, жизнь будет неполноценной. С целью определения и выбора интересного рода занятий данная категория матерей старается следовать мнениям и советам выдающихся персон, чтобы полностью соответствовать им. Для них сфера семейной жизни остается недостаточно значимой или незначимой вовсе, и семейное благополучие заключается только в материальном достатке.

На основании данных, полученных в ходе проведения методики «ценностная направленность матери (ценностно-смысловой компонент)», было отмечено, что общение как активность женщины с целью реализации ценности общения представляет интерес для 37 % матерей; хобби как активность, направленная на удовлетворение своих собственных потребностей, характерно для 31 %; работа как активность, связанная с реализацией ценности работы, и родительство как активность, основной целью которого является развитие ребенка, встречаются в 20 % случаев. Представленные выше данные позволяют утверждать, что такие ценности, как общение и собственные увлечения обладают наибольшей значимостью, занимают важное место в жизни матери, восстанавливающей родительские права. Полученные данные подчеркивают неготовность матерей к восприятию родительства как ценности. Особое внимание следует уделить равному распределению показателей между работой и родительством, что свидетельствует о размытости их приоритетов по отношению к

этим жизненным сферам. На наш взгляд, такое распределение ценностей не является обоснованным для данной категории матерей.

Резюмируя вышесказанное о первом, «ценностно-смысловом» компоненте субъектности матери, можно отметить, что для данной категории матерей ценностное отношение к материнству оказывается несформированным.

С целью изучения содержания регулятивно-деятельностного компонента субъектности матери была использована методика сочинения «Я – мама», предложенная Н. Н. Васягиной. Данная методика включает в себя содержательный и формальный параметры анализа.

При интерпретации формальных показателей сочинения «Я – мама» на первый план выступают проблемы, связанные с недостаточно высоким уровнем рефлексии, отсутствием опыта в осуществлении анализа собственного материнского опыта, закрытостью, сдержанностью, невозможностью полностью выразить свои переживаемые чувства и эмоции. У данной категории респондентов отмечается недостаточное осознание себя в роли матери, обусловленное активной деятельностью механизма защиты.

На уровне анализа содержательных показателей сочинения «Я – мама» по шкалам нами были получены данные, позволяющие утверждать, что у женщин, восстанавливающих родительские права, отмечаются сложности в осознании в полной мере целей, проблем, ценностей, стилевых особенностей и своего места в осуществлении воспитательной деятельности.

Помимо рассмотренной выше методики для изучения содержания регулятивно-деятельностного компонента была применена методика «Особенности принятия родительской позиции», предложенная Е. И. Захаровой. Анализируя полученные данные, можно констатировать, что матери, восстанавливающие родительские права, в большинстве случаев придерживаются родительской позиции, связанной с зависимостью и необходимостью поддерживать ребенка. Такую позицию можно интерпретировать как осознание матери ограниченности своего свободного времени, так как от них требуется значительно больше сил и времени тратить на поддержку собственного ребенка.

Наибольшая сложность для данной категории матерей заключалась в осознании такой родительской позиции, как «ответственность родителя» и «забота». По нашему мнению, это свидетельствует о несформированности у респондентов ценности родительства, в связи с этим у матерей, восстанавливающих родительские права, сложилось негативное отношение к осуществлению систематичной и целенаправленной воспитательной деятельности со своим ребенком. От такого вида деятельности матери не испытывают удовлетворения, не осознают ее важность и необходимость и относятся к ней как к какой-либо обязанности.

Таким образом, в регулятивно-деятельностном компоненте субъектности матери целенаправленность и сознательность в осуществлении воспитательной деятельности представлены фрагментарно. Данная категория матерей редко задумывается над основной целью воспитания, необходимостью реализации воспитательной деятельности последовательно и системно.

Данные, полученные при изучении третьего компонента субъектности матери – «субъективно-оценочного» посредством опросника И. М. Марковской «Взаимодействие родитель – ребенок», позволили нам зафиксировать особенности их взаимодействия с ребенком.

У женщин, восстанавливающих родительские права, отмечается отсутствие последовательности во взаимодействии со своим ребенком, что подтверждает недостаточное осознание целей воспитания, безразличное отношение к ребенку, о котором свидетельствует высокая степень автономности совершаемых действий ребенка, низкие требования при взаимодействии с ребенком, воспитательная конфронтация.

Данные, полученные в ходе проведения методики, направленной на исследование самоотношения (МИС), разработанной С. Р. Пантелеевой, позволяют констатировать, что у матерей, восстанавливающих родительские права, преобладают такие особенности самоотношения, как принятие всех своих особенностей, сторон своей личности; позитивный фон самовосприятия (неудачи и существующие конфликты не рассматриваются как причина изменения самооценки); положительное отраженное самоотношение; уверенность в себе, открытость. Таким образом, для данной категории матерей самоценность является доминирующей характеристикой, что доказывает полная удовлетворенность собой, принятие всех сторон своей личности без каких-либо изменений в себе.

Ю. В. Александровой была предложена методика, целью которой являлось исследование ролевых паттернов отношения к другому взрослому человеку (МИРП). На основании полученных данных было установлено отсутствие высоких значений по всем параметрам отношений. При этом были отмечены наиболее выраженные особенности. К таким особенностям относятся отношение к себе как малоопытному родителю, которое составило 63 %; воспитательная деятельность рассматривается как дискомфорт у 37 % респондентов; амбивалентность по отношению к профессиональному окружению преобладает у 53 % респондентов; отношения с супругом рассматриваются как недостаточно гармоничные, семейная жизнь оценивается как конец «хорошей жизни» у 17 % респондентов. Наибольшая численность респондентов (83 %) придерживается позиции, что необязательно согласовывать свои решения с супругом.

Таким образом, на основании представленных выше данных в «субъективно-оценочном» компоненте необходимо учитывать, что у женщин, восстанавливающих родительские права, прослеживаются сложности в осознании себя матерью.

На основании осуществления качественного анализа своеобразия в содержании структурных компонентов, положенных в основу субъектности женщин, пытающихся восстановить родительские права, можно определить посредством использования факторного анализа согласно методу Кеттела «Каменистая осыпь» (табл. 1).

**Факторная структура компонентов
субъектности женщин, восстанавливающих родительские права**

Компоненты субъектности		
ценностно-смысловой (57,18 %)	регулятивно-деятельностный (56,03 %)	субъективно-оценочный (61,17 %)
I фактор (16,29 %)	I фактор (18,70 %)	I фактор (16,01 %)
социальная жизнь (0,864); высокий уровень материального положения (0,835); активное установление и поддержание социальных контактов (0,715); профессиональная жизнь (0,605)	преобладающие индивидуально-личностные качества матери (0,751); зависимость (0,728); представления матери о трудностях и проблемах (0,707)	принятие-отвержение ребенка родителями (0,755); самообвинение (0,713); отношение специалиста к другому (0,701); удовлетворенность отношениями с ребенком (0,678)
II фактор (15,30 %)	II фактор (18,67 %)	II фактор (15,95 %)
завоевание собственного признания в социуме (0,806); профессиональная деятельность (работа) (0,773); творчество (0,740); достижения (0,672)	ориентация матери во времени (0,877); ориентация (0,749); предпочтения и интересы (семейные / несемейные) матери (0,692)	воспитательная конфронтация (0,837); привязанность к себе (0,740); уверенность в себе (0,672); автономия-контроль (0,646)
III фактор (15,29 %)	III фактор (18,66 %)	III фактор (14,75 %)
личные увлечения (0,858); хобби (0,768); духовное удовлетворение (0,630)	имеющиеся представления матери о своей позиции для осуществления воспитательной деятельности (0,802); имеющиеся представления матери об особенностях отношения к ребенку (0,782); имеющиеся представления матери об особенностях осуществления воспитательной деятельности (0,771); поддержка, содействие (0,658)	невротические паттерны супружеских отношений (0,836); непоследовательность-последовательность (0,738); мягкость-строгость (0,635); самооценка (0,572)
IV фактор (10,30 %)	-	IV фактор (14,46 %)
сохранение собственной индивидуальности (0,776); коммуникация (0,722)		конфликтность (0,760); зеркальное отражение себя (0,755); отсутствие сотрудничества-кооперация (0,748); эмоциональная дистанция-близость (0,668); невротические паттерны воспитания (0,640)

Данные, указанные в таблице, позволяют получить наиболее полное представление об особенностях содержательного наполнения компонентов, относящихся к субъектности матерей, восстанавливающих родительские права. У данной категории матерей при анализе ценностно-смыслового компонента отмечается преобладание ценности высокого уровня материального положения,

собственного престижа, ориентированность на общение, свой интерес. С позиции регулятивно-деятельностного компонента у матерей наблюдается неуверенность в осуществлении воспитательной деятельности, противоречивость по отношению к материнству. При анализе данных с позиции субъективно-оценочного компонента, у матерей, восстанавливающих родительские права, прослеживается низкий уровень осмысленности будущего, преобладание позитивного отношения к себе, противоречивость образа «Я-мать». Отсутствие и недостаточность маркеров выраженной субъектности у матерей, осуществляющих восстановление родительских прав, позволяет утверждать, что недостаточность актуализации интегративной характеристики личности у матерей является серьезным препятствием эффективного выполнения родительских функций.

Выводы. Как исследователи и ученые, осуществляющие свою профессиональную деятельность в данной области, так и деловое сообщество признают, что воспитательная функция и решение семейных вопросов наиболее полно могут быть реализованы только при активном участии биологической (кровной) матери. Период восстановления родительских прав необходимо рассматривать как новую социальную ситуацию, оказывающую стимулирующее воздействие на развитие матери, на ее личность и систему детско-родительских отношений. При этом субъектность матери рассматривается через интегративный подход к определению характеристики ее личности, включающая инициативно-ответственное, активно-избирательное отношение к ребенку, осуществлению воспитательной деятельности и самой себе. Полученные в исследовании данные показали, что для всех матерей, восстанавливающих родительские права, характерно смещение воспитательных акцентов в ценностно-смысловом компоненте – на направленность на общение, преобладание ценности высокого материального положения, противоречивое отношение к материнству; в регулятивно-деятельностном компоненте на активность, направленную на удовлетворение личных потребностей, зависимость, воспитательную неуверенность; в субъективно-оценочном компоненте – на низкий рефлексивный опыт материнства, противоречивость образа «Я-мать», доминирование позитивного самоотношения, низкую осмысленность будущего, отсутствие стремления к развитию. Зафиксированная нами содержательная наполненность компонентов субъектности матери, восстанавливающей родительские права, позволяет утверждать, что респонденты, принявшие участие в исследовании, не ориентированы на реализацию воспитательной деятельности, у них отсутствует инициативно-ответственное, активно-избирательное отношение к ребенку, воспитательной деятельности и к самой себе. Процесс восстановления родительских прав должен сопровождаться педагогом-психологом и включать специально организованное взаимодействие данного специалиста с женщинами, изъявившими желание восстановить свои родительские права с целью актуализации их субъектности.

Список использованных источников

1. Семья Г. В. Психологическая защищенность детей, лишенных семьи // Прикладная психология и психоанализ. 2003. № 1. С. 29–44.
2. Абульханва-Славская К. А., Березина Т. Н. Время личности и время жизни : монография. СПб. : Алетейя, 2001. 299 с.

3. Брушлинский А. В. Психология субъекта / отв. ред. В. В. Знаков. М. : Ин-т психологии РАН; СПб. : Алетейя, 2003. 272 с.
4. Петровский В. А. Принцип отраженной субъектности в психологическом исследовании личности // Вопросы психологии. 1985. № 4. С. 17–30.
5. Слободчиков В. И., Исаев Е. И. Основы психологической антропологии [Электронный ресурс]. URL : <http://psy.khspu.ru/wp-content.pdf>.
6. Васягина Н. Н. Субъектное становление матери в современном социокультурном пространстве : монография / Урал. гос. ун-т. Екатеринбург, 2013. 309 с.
7. Васягина Н. Н., Газизова Ю. С. Репрезентация образа матери в российской ментальности : монография. М., 2019.
8. Vasyagina N. N., Gazizova Yu. S., Demchenko O. Yu. Parent image as an integral indicator of parenthood subculture // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS 2019. С. 748–754.
9. Васягина Н. Н., Малина Ю. В., Васягина С. А. К вопросу о психологических особенностях родителей, ориентированных на раннее развитие детей // Педагогическое образование в России. 2019. № 5. С. 83–89.
10. Мазурчук Е. О. Актуализация субъектности матери в период восстановления родительских прав : автореф. дис. ... канд. психол. наук. Екатеринбург, 2019. 24 с.

References

1. Semya G. V. *Psikhologicheskaya zashchishchennost' detey, lishennykh sem'i* [Psychological security of children deprived of a family] *Prikladnaya psikhologiya i psikhoanaliz* [Applied Psychology and Psychoanalysis] 2003. No. 1, pp. 29-44. (In Russ.)
2. Abulkhanva-Slavskaya K. A., Berezina T. N. *Vremya lichnosti i vremya zhizni : monografiya* [Personality time and life time: monograph] St. Petersburg: Aletheia, 2001. 299 p. (In Russ.)
3. Brushlinsky A. V., Znakov V. V. *Psikhologiya sub'yekta* [Psychology of the subject]. Moscow, Institute of Psychology RAS; St. Petersburg: Aletheia, 2003. 272 p. (In Russ.)
4. Petrovskiy V. A. *Printsip otrazhennoy sub'yektnosti v psikhologicheskom issledovanii lichnosti* [The principle of reflected subjectivity in a psychological study of personality] *Voprosy psikhologii* [Psychology Issues] 1985. No. 4. Pp. 17-30. (In Russ.)
5. Slobodchikov V. I., Isaev E. I. *Osnovy psikhologicheskoy antropologii* [Fundamentals of psychological anthropology] Available at: <http://psy.khspu.ru/wp-content.pdf>. (In Russ.)
6. Vasyagina N. N. *Sub'yektnoye stanovleniye materi v sovremennom sotsiokul'turnom prostranstve : monografiya* [Subjective formation of mother in modern sociocultural space: monograph] Yekaterinburg, Ural. gos. un-t. Ural. state un-t, 2013. 309 p. (In Russ.)
7. Vasyagina N. N., Gazizova Yu. S. *Reprezentatsiya obraza materi v rossiyskoy mental'nosti : monografiya* [Representation of the image of the mother in the Russian mentality: monograph] Moscow, 2019. (In Russ.)
8. Vasyagina N.N., Gazizova Yu.S., Demchenko O .Yu. Parent image as an integral indicator of parenthood subculture. The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS 2019. Pp. 748-754. (In Russ.)
9. Vasyagina N. N., Malina Yu. V., Vasyagina S. A. *K voprosu o psikhologicheskikh osobennostyakh roditeley, oriyentirovannykh na ranneye razvitiye detey* [On the issue of psychological characteristics of parents focused on the early development of children] *Pedagogicheskoye obrazovaniye v Rossii* [Pedagogical education in Russia] 2019. No. 5, pp. 83-89. (In Russ.)
10. Mazurchuk E. O. *Aktualizatsiya sub'yektnosti materi v period vosstanovleniya roditel'skikh prav : avtoref. dis. ... kand. psikhol. nauk* [Actualization of mother's subjectivity in the period of restoration of parental rights.: thesis of diss. ... cand. psychol. Sciences] Ekaterinburg, 2019. 24 p. (In Russ.)

Поступила 10.08.2020 г.

УДК 373.3: 004(045)
ББК 74.2

Маслова Светлана Валерьевна

кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры методики дошкольного и начального образования
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
институт имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
maslovasv@mail.ru

МАСШТАБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ: РЕАЛИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. Статья посвящена феномену дистанционного обучения, к которому педагогическое сообщество вынуждено было обратиться в период пандемии. Положительные и отрицательные стороны, выделяемые участниками данного процесса, на самом деле оказываются не такими очевидными. Профессорско-преподавательский состав педагогических вузов, чувствуя ответственность за возможное активное будущее дистанционного формата обучения, оказался перед необходимостью совершенствования учебного процесса с целью подготовки будущих учителей для деятельности в online и offline режимах. В статье формулируется ряд задач и намечены пути решения, способные ликвидировать имеющиеся проблемы.

Ключевые слова: дистанционное обучение, начальная школа, on-line обучение, off-line обучение, будущий учитель начальных классов.

Maslova Svetlana Valeryevna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Department of Methods of pre-school and primary education
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

LARGE-SCALE EXPERIMENT: THE REALITIES OF DISTANCE LEARNING

Abstract: The article is devoted to the phenomenon of distance learning, which the pedagogical community was forced to address during the pandemic. The positive and negative aspects highlighted by the participants in this process are actually not so obvious. The teaching staff of pedagogical universities, feeling responsible for the possible active future of distance learning, found themselves faced with the need to improve the educational process in order to prepare future teachers for activities in on-line and off-line modes. The article formulates a number of tasks and outlines solutions that can eliminate the existing gaps.

Keywords: distance learning, primary school, online training, offline training, future primary school teacher.

Еще полгода назад никто не смог бы и предположить, что микроскопическая частица, представляющая собой молекулы нуклеиновых кислот, заключенные в белковую оболочку, а проще – вирус, разрушит все жизненные уклады, кардинально перестроит все общественные процессы. Радикально изменила пандемия коронавируса и организацию процесса образования, который полностью, пусть и на время, стал дистанционным.

Под дистанционным обучением понимается специфически организованный учебный процесс, осуществление которого происходит удаленно, с использованием технологий и средств передачи информации.

До сих пор специалисты так и не определились с точной датой появления дистанционной формы обучения. Одни из них лавры первенства отдают Калебу Филиппу, разместившему в 1728 году в бостонской газете объявление с предложением записаться на курсы, получая задания по почте. Другие начало дистанционного обучения предпочитают вести от Исаака Питмана, предложившего в 1840 году обмениваться информацией со студентами также при помощи почтовой переписки.

Семимильными шагами дистанционное образование стало распространяться в мировом пространстве с 1874 года, когда Университетом штата Иллинойс была предложена программа обучения по почте.

До России данная форма обучения добиралась долго, но в 1997 году Министерством общего и профессионального образования Российской Федерации был издан Приказ о проведении эксперимента в области дистанционного образования [5].

Сегодня система Интернет и всеобщая, как считается, компьютеризация значительно расширили возможности дистанционного обучения, а настигшая человечество пандемия коронавируса сделала данную форму и жизненно необходимой.

Пока дистанционное обучение набирало обороты, весь преподавательский состав школ, колледжей, вузов незримо делился на три лагеря: ярые сторонники экспериментальной формы обучения, такие же ярые противники и те, кто был совершенно равнодушен к данному вопросу. Но поменялись реалии времени, прочно вошли в обиход словосочетания «эпидемиологическая обстановка», «статистика заболевания», «необходимая самоизоляция», и все – сторонники, противники, неопределившиеся – оказались по одну сторону баррикад – на дистанционке! Мы, совершенно не желая того, оказались участниками масштабного эксперимента, результаты которого будут еще долгое время обсуждаться и систематизироваться.

Как любая форма образовательного процесса, дистанционное обучение имеет свои положительные и отрицательные стороны. Списками этих плюсов и минусов пестрит система Интернет. Но чтобы наши дальнейшие рассуждения были не беспочвенны, все-таки обозначим их, внося свою ложку дегтя в бочку меда и пытаюсь найти золотой среди медяков.

Перечислим некоторые выделяемые положительные стороны дистанционной формы обучения.

1. Возможность обучаться в любое время – студент использует удобные для себя часы работы над учебным материалом, *но* обязан посещать занятия, которые в дистанте проводятся по расписанию.

2. Возможность обучаться в своем темпе – студент возвращается при необходимости к изучению более сложных для понимания вопросов, *но* должен выполнять задания в срок, указанный преподавателем.

3. Возможность обучаться в любом месте – несомненное достоинство для

людей с ограниченными возможностями здоровья, для проживающих в труднодоступных местностях, для студентов-родителей [2], *но* не стоит забывать о необходимости наличия компьютера с доступом в Интернет.

4. Мобильность – студент может консультироваться с преподавателями online и offline, *но* возникает ряд проблем по причине перегруженности платформ, на которых происходит обучение.

5. Доступность учебных материалов – студент пользуется фондом электронных библиотек, *но* никто не запрещает ему использовать их и при очной форме обучения [1].

6. Обучение в спокойной обстановке – домашняя обстановка снимает нервозность, успокаивает, *но* и не настраивает на работу, расслабляет.

Среди выделяемых отрицательных сторон дистанционного обучения остановимся на следующих.

1. Необходима сильная мотивация – без контроля со стороны преподавателей поддерживать нужный темп обучения удастся не всем, *но* дистанционное обучение стимулирует развитие самостоятельности.

2. Дистанционное образование не подходит для развития коммуникабельности – у студента минимальный личный контакт с одногруппниками и преподавателями, *но* имеется возможность видеоконтактов, а также возможность развития письменной речи.

3. Недостаток практических знаний – студент не имеет возможности осуществить реальную практическую деятельность, *но* может усилить теоретическую составляющую.

4. Недостаточная компьютерная грамотность – у студента отсутствуют необходимые навыки для работы в системе Интернет, *но* имеется стимул для устранения имеющихся пробелов.

Как видим, в каждом плюсе можно найти свой минус и наоборот.

Начиная использовать дистанционную форму обучения, большинство студентов и преподавателей проходят несколько этапов: отрицание нового формата; злость на причину, заставившую сменить привычные условия; попытка вернуться к первоначальному положению дел; апатия и, наконец, принятие сложившейся ситуации как неизбежной [6].

Работая в дистанционном формате, мы невольно оцениваем происходящее и пытаемся прогнозировать будущее. Понимая возможность повторения сегодняшней или аналогичной ситуации, необходимо быть готовыми самим и подготовить своих учеников к такому повороту событий. Поэтому перед преподавателями педагогических вузов, в отличие от остальных, стоит ряд задач, которые можно сгруппировать по двум направлениям. Первое направление – модернизация своей преподавательской деятельности, осуществляемой в дистанционном формате (совершенствование себя как преподавателя). Второе направление – внесение необходимых изменений, продиктованных дистанционным обучением, в программы преподаваемых курсов (подготовка студента к осуществлению деятельности учителя в дистанте).

Среди задач, решение которых способно улучшить работу преподавателя вуза в дистанционном формате (первое из выделенных выше направлений работы) и скорректировать образовательную деятельность, обозначим подготовку и размещение на выбранных для дистанционного обучения платформах:

- строго структурированных лекционных материалов, сопровождающихся рядом контролирующих вопросов разного уровня сложности;
- иллюстративного, аудио- и видеоматериалов, способных не только наглядно разъяснить предлагаемый текст, но и дополнить его;
- материалов практических и лабораторных занятий, не требующих постоянного контроля преподавателя и способных влиять на уровень сформированности заявленных компетенций;
- тестовых заданий, выполняющих диагностическую и обучающую функции;
- материалов педагогических практик, в полном объеме разъясняющих структуру, последовательность выполняемых работ, критерии оценки, образцы отчетов и т.п.

Отдельная, животрепещущая тема дистанционного обучения – процедура приема зачетов и экзаменов, защиты курсовых и выпускных квалификационных работ. Даже при строго выстроенном алгоритме прохождения каждой конкретной процедуры многое зависит от функционирования платформы, на которой осуществляется работа, функционирования компьютерной техники, с которой работает студент, функционирования сети Интернет [4]. Только при слаженной работе всех этих составляющих мы сможем получить достойный процесс проведения промежуточной аттестации в дистанционном формате.

Среди задач, решаемых в направлении совершенствования профессиональной компетентности студента как будущего учителя – участника дистанционного процесса обучения (второе из указанных выше направлений работы), выделим смещение акцентов в содержании дисциплины «ИКТ и медиаинформационная грамотность» на развитие умения и навыков работы с различными образовательными платформами для осуществления качественной видеосвязи учителя и учеников, например: Zoom, G Suite (Hangouts), Microsoft teams и другие. В содержании дисциплины «Технические и аудиовизуальные средства обучения» акцент должен быть сделан на устройство и работу компьютерной техники, обеспечивающей удаленное взаимодействие участников образовательного процесса.

Все остальные проблемы, возникающие вследствие осуществления дистанционного обучения, решаются в рамках дисциплин предметно-методического модуля учебного плана.

Технологией ведения уроков по основным предметам начальной школы – русскому языку, математике, литературному чтению и окружающему миру – студенты направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля Начальное образование овладевают в процессе изучения дисциплин указанного выше модуля: «Методика обучения русскому языку и литературному чтению» [3], «Методика преподавания математики» и «Методика преподавания предмета "Окружающий мир"».

Готовя студентов к возможному дистанционному формату обучения, преподавателям перечисленных дисциплин следует обратить внимание на то, что дистанционное образование, осуществляемое в двух основных форматах – online и off-line, для младших школьников строго ограничено по времени (не более 30 минут). Вне зависимости от выбранного формата обучения, ни в коем случае не следует забывать, что основная задача учителя – донести в доступной форме учебный материал до учащихся [7].

Выбрав, осознанно или вынужденно, для дистанционного обучения режим offline, учитель лишается диалогического общения с учениками. С этого момента он должен предугадать максимум возможно поставленных учащимися вопросов относительно изучаемой темы, чтобы сразу на них ответить; предвосхитить большинство возможно допущенных ошибок, чтобы заранее их предупредить; предложить различные трактовки данного материала, чтобы избежать упреков со стороны родителей, более плотно контролирующих учебную деятельность детей в данный период обучения. По этим причинам учителю, записывая видеоматериал, приходится взвешивать каждое слово, строго структурируя каждое предложение. Текст выступления должен быть кратким и емким, точным и доступным, простым и подробным одновременно. В то же время нельзя забывать о сопровождающих объяснение иллюстративных, аудио- и видеоматериалах, необходимых для детей младшего школьного возраста в еще большей степени, чем для обучающейся молодежи.

Online обучение предполагает прямое общение учителя и учащихся, что более приближено к обстановке в классе. Но видеосвязь вносит свои коррективы в диалогическое общение. Каждый учитель знаком с неудобством ведения урока, когда несколько детей одновременно отвечают на поставленный вопрос. По этой причине с первых дней пребывания в школе дети учатся поднимать руку при желании высказаться. Но если в классе с одновременно говорящими детьми вести урок трудно, то при использовании компьютерной связи – практически невозможно. Поэтому первая функция после настройки звука и камеры, с которой знакомит учитель, это кнопка «Поднять руку».

Прямые трансляции уроков трудно контролировать, главным образом, в силу того, что учитель чаще всего находится дома не один и не в изолированном особняке, исключающем посторонние звуки. Для решения стихийно возникающих шумовых и зрительных эффектов учителю требуется специальная психологическая подготовка, на что также следует обратить внимание.

При любом выбранном режиме общения в процессе дистанционного обучения учитель должен уметь концентрировать внимание учащихся на теме урока, за более короткий промежуток времени доносить до ребенка нужную информацию, расставлять необходимые акценты, контролировать степень усвоения материала, отсекал ненужное.

Но образовательный процесс – это не только передача информации. Огромный пласт обучения завязан на непосредственном общении. Общение учителя и учащихся можно рассматривать как общение поколений, что само по себе бесценно. Но, продолжая обучение в вузовских аудиториях, всему перечисленному выше учить сегодняшних и будущих студентов стоит, чтобы они

были готовы к различным сценариям разворачивающихся событий. Никому не известно, в какой еще масштабный эксперимент нас вовлечет история.

Список использованных источников

1. Белоглазова Е. В. Использование электронных образовательных ресурсов в процессе подготовки будущих учителей начальных классов // Гуманитарные науки и образование. 2019. № 2(10). С. 20–27.
2. Глухова Т. В., Ефремова Л. И. Онлайн-курс как эффективный инструмент современного образования // Гуманитарные науки и образование. 2019. № 3(10). С. 28–38.
3. Дроздецкая Г. В. Вопросы дистанционного образования при обучении русскому языку и культуре речи // Философия образования. 2011. №6 (39). С. 307–315.
4. Мациевский С. В. Развитие научных основ ИТ-образования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2007. № 9. С. 13–17.
5. Петькова Ю. Р. История развития дистанционного образования. Положительные и отрицательные стороны МООС // Успехи современного естествознания. 2015. № 3. С. 199–204.
6. Самари Ш. М. Пути применения дистанционного обучения в системе образования // Аспирант и соискатель. 2009. № 5. С. 84–88.
7. Топунова М. К. Оценка качества знаний учащихся при дистанционном обучении в системе начального общего образования // Дистанционное и виртуальное обучение. 2012. № 2. С. 31–42.

References

1. Beloglazova E. V. *Ispol'zovaniye elektronnykh obrazovatel'nykh resursov v protsesse podgotovki budushchikh uchiteley nachal'nykh klassov* [Use of electronic educational resources in the process of training future primary school teachers] *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* [The Humanities and Education]. 2019; No 2(10): pp. 20–27. (In Russ.)
2. Glukhova T. V., Yefremova L. I. *Onlayn-kurs kak effektivnyy instrument sovremennogo obrazovaniya* [Online course as an effective tool for modern education]. *Gumanitarnyye nauki i obrazovaniye* [The Humanities and Education]. 2019; No. 3(10): pp. 28–38. (In Russ.)
3. Drozdetskaya G. V. *Voprosy distantsionnogo obrazovaniya pri obuchenii russkomu yazyku i kul'ture rechi* [Issues of distance education in teaching the Russian language and culture of speech]. *Filosofiya obrazovaniya* [Philosophy of Education]. 2011; No. 6(39): pp. 307–315. (In Russ.)
4. Matsievsky S. V. *Razvitiye nauchnykh osnov IT-obrazovaniya* [Development of the scientific foundations of IT education] *Distantsionnoye i virtual'noye obuchenie* [Distance and virtual learning]. 2007; No. 9: pp. 13–17. (In Russ.)
5. Petkova Y. R. *Istoriya razvitiya distantsionnogo obrazovaniya. Polozhitel'nyye i otritsatel'nyye storony MOOS* [The history of the development of distance education. The positive and negative sides of the MOOC] *Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya* [Advances in current natural sciences]. 2015; No. 3: pp. 199–204. (In Russ.)
6. Samari Sh. M. *Puti primeneniya distantsionnogo obucheniya v sisteme obrazovaniya* [Ways to use distance learning in the education system] *Aspirant i soiskatel'* [Graduate student and applicant]. 2009; No.5: pp. 84–88. (In Russ.)
7. Topunova M. K. *Otsenka kachestva znaniy uchashchikhsya pri distantsionnom obuchenii v sisteme nachal'nogo obshchego obrazovaniya* [Assessing the quality of students' knowledge in distance learning in the system of primary general education] *Distantsionnoye i virtual'noye obuchenie* [Distance and virtual learning]. 2012; No. 2: pp. 31–42. (In Russ.)

Поступила 13.04.2020 г.

УДК 159.953-053.5(045)
ББК 88.35

Яшкова Аксана Николаевна

кандидат психологических наук, доцент
кафедра специальной и прикладной психологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
yashkovaan@mail.ru

Баранова Светлана Григорьевна

студентка факультета психологии и дефектологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
sveta.19981998@mail.ru

Овчинникова Елена Евгеньевна

учитель русского языка и литературы
МОУ «Средняя школа имени Героя Советского Союза В. И. Ерменеева»,
с. Сабакаево, Мелекесский район, Ульяновская область, Россия
elena.lipatova.25@mail.ru

РАЗВИТИЕ ПАМЯТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация. В данной статье рассматривается специфика развития мнемических способностей в младшем школьном возрасте. Актуальность работы заключается в определении особенностей проявления зрительной и слуховой, кратковременной и долговременной памяти у обучающихся начальной школы с разным уровнем академической успеваемости. В ходе исследования применялся метод анализа и обобщения теоретического и эмпирического материала, диагностические методики для измерения уровня развития видов памяти, статистический критерий для оценки достоверности полученных данных. Статья подводит некоторые итоги изучения мнемических способностей у младших школьников с разной успеваемостью, делая вывод о тенденции наличия более высокого уровня развития слуховой и зрительной памяти у учеников с высокой академической успеваемостью. Кроме этого, у детей, обучающихся в первую смену, более развита долговременная память. Полученные результаты исследования могут быть полезны для учителей начальных классов и педагогов-психологов.

Ключевые слова: мнемические способности, зрительная память, слуховая память, кратковременная память, долговременная память, младший школьник, познавательная сфера, психическое развитие.

Yashkova Aksana Nikolaevna

Candidate of Psychological Sciences,
Associate Professor Department of Special and Applied Psychology
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Baranova Svetlana Grigorievna

Student Faculty of Psychology and Defectology
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Ovchinnikova Elena Evgenievna

Teacher of Russian language and literature
secondary school named after the hero of the Soviet Union V. I. Ermeneev,
village Sabakaevo, Melekessky District, Ulyanovsk Region, Russia

DEVELOPMENT OF MEMORY OF YOUNGER PUPILS

Abstract: This article examines the features of the development of mnemonic abilities in primary school age. The relevance of the work lies in determining the features of the manifestation of visual and auditory, short and long term memory in primary school students with different levels of academic performance. The study used the method of analysis and generalization of theoretical and empirical material, diagnostic techniques to measure the level of development of types of memory, a statistical criterion for assessing the reliability of the data obtained. The article summarizes some of the results of the study of mnemonic abilities in junior schoolchildren with different academic performance, concluding that there is a trend towards a higher level of development of auditory and visual memory among students with high academic performance. In addition, long-term memory is more developed in children studying in the first shift. The obtained research results can be useful for primary school teachers and educational psychologists.

Keywords: mnemonic abilities, visual memory, auditory memory, short-term memory, long-term memory, younger schoolchildren, cognitive sphere, mental development.

На современном этапе психического развития мнемические способности продолжают играть важную роль как для детей, так и для взрослых. Особенно память необходима в школьном возрасте, когда обучающиеся сталкиваются с большим объемом учебного материала.

Изучением мнемических способностей занимались и продолжают заниматься многие ученые: В. У. Аткинсон [1], Т. Бьюзен [2], Л. С. Выготский [3], Е. С. Головей [4] и др. Известным фактом стало понимание памяти, которое заключается в познавательной функции, реализующейся через взаимосвязанные процессы запоминания, сохранения, узнавания и воспроизведения информации. Конечно, все это начинает проявляться и развиваться с рождения человека. Но вот для продуктивного обучения и воспитания детей перечисленные процессы памяти должны приобрести «культурные» характеристики, как писал Л. С. Выготский. Среди них можно отметить произвольность мнемических способностей, становление логической и ассоциативной памяти [3; 5]. Данные виды памяти требуют благоприятных социальных условий, особенно в образовательных организациях.

Наблюдения педагогов и статистика психологов говорят о том, что дети в начальной школе часто пользуются природными данными мнемических способностей и в процессе овладения учебной деятельностью приобретают новые способы запоминания, сохранения, узнавания и воспроизведения информации. Кроме того, отмечается дифференциация зрительной и слуховой памяти у младших школьников, что связано с созреванием нервной системы, в частности коры больших полушарий головного мозга. Одни дети запоминают и сохраняют информацию лучше с помощью зрительных ощущений, а другие – при подключении слухового анализатора. Также образовательные организации могут создавать условия для мобилизации когнитивных функций, организовывая обучение в начальной школе в две смены. Для общего успеха в учебной деятельности педагогу нужно учитывать данные особенности познавательного развития школьников и учебный материал давать как наглядно, так и на слух в равной степени, контролировать продуктивность памяти у учащихся первой и второй смены обучения.

Нас заинтересовало, есть ли различия в развитии мнемических способностей у младших школьников с разной академической успеваемостью и при обучении в разные временные смены.

С целью изучения зрительной и слуховой памяти в младшем школьном возрасте у детей с разной академической успеваемостью были использованы диагностические методики: методика «Запомни и проставь значки» и тест «Сложные фигуры» (Д. Векслера), а слуховой памяти – методика «Заучивание десяти слов» А. Лурия и тест «Числовые ряды» (Д. Векслера).

Рассмотрим полученные результаты. Так, по методике «Запомни и проставь значки» были получены индивидуальные данные, которые при обобщении дали следующий результат: при высокой успеваемости у младших школьников уровень зрительной памяти наблюдается на высоком (80 %) и среднем (20 %) уровнях, а при низкой успеваемости – высокий и средний уровень мнемических способностей обнаружены у 50 % детей в равной степени. Есть показатели на среднем уровне успеваемости, которые представлены у ряда учеников на среднем уровне (10 %). Низкого уровня развития зрительной памяти по объему у младших школьников не выявлено. С помощью статистического критерия Н – критерия Крускала-Уоллиса сделана попытка определения достоверности различий по уровню развития зрительной памяти у детей с разной академической успеваемостью. В итоге, эмпирические данные подсчетов показали значимость различий H_1 ($H_{эмп.} = 9,08^*$) на 5 % уровне (при $H_{кр.} = 7,815$ ($p \leq 0,05$)*, $H_{кр.} = 11,3345$ ($p \leq 0,01$)**), т.е. младшие школьники с разной академической успеваемостью различаются по уровню развития зрительной памяти. Процентные данные свидетельствуют о том, что наблюдается тенденция высокого объема памяти у младших школьников с высокой академической успеваемостью.

По результатам теста Д. Векслера «Сложные фигуры» описанная выше тенденция подтверждается. Показатели высокого (80 %) и среднего (20 %) уровня развития зрительной памяти обнаружены у детей с высокой академической успеваемостью. Средний уровень успеваемости подкреплен высоким (70 %), средним (20 %) и низким (10 %) уровнями проявления зрительной памяти, а на низком уровне успеваемости наблюдается 70 % младших школьников со средним, 30 % – с низким уровнями зрительной памяти. Статистический критерий Крускала-Уоллиса показал значимость различий H_1 ($H_{эмп.} = 8,015^*$) на 5%-ном уровне (при $H_{кр.} = 7,815$ ($p \leq 0,05$)*, $H_{кр.} = 11,3345$ ($p \leq 0,01$)**).

Результаты изучения слуховой памяти у младших школьников по методике «Заучивание десяти слов» (А. Р. Лурия) показывает следующее: при высокой успеваемости наблюдается 40 % детей с высоким уровнем, 50 % – со средним и 10 % – с низким уровнями кратковременной слуховой памяти. Опрошенные со средней академической успеваемостью показали средний (80 %) и низкий (20 %) уровни развития объема слуховой памяти. При низкой успеваемости выявлены высокий (10 %), средний (70 %) и низкий (20 %) уровни слуховой памяти. Такие данные обработали снова с помощью статистического критерия Крускала-Уоллиса и его эмпирическое значение ($H_{эмп.} = 5,87$) не показал нали-

чия значимости различий (при $N_{кр.} = 7,815$ ($p \leq 0,05$)*, $N_{кр.} = 11,3345$ ($p \leq 0,01$ **)) в вышеописанных показателях. Это свидетельствует о том, что младшие школьники при различной успеваемости в одинаковой степени имеют уровень развития кратковременной слуховой памяти.

По результатам теста «Числовые ряды» (Д. Векслера) удалось увидеть тенденцию в показателях слуховой памяти при различной академической успеваемости младших школьников. Так, при высокой успеваемости с похожими (по 50 %) процентными данными преобладает высокий и средний уровень слуховой памяти, а при низкой академической успеваемости – низкий (50 %) и средний (50 %) уровни. На среднем уровне успеваемости данные разбросаны: 20 % наблюдается с высокой слуховой памятью, 70 % – со средней и 10 % – с низкой. Эмпирическое значение критерия Крускала-Уоллиса равно 10,47* (при $N_{кр.} = 7,815$ ($p \leq 0,05$)*, $N_{кр.} = 11,3345$ ($p \leq 0,01$ **)), что дает понять о достоверности различий слуховой памяти с разной академической успеваемостью на 5%-ном уровне, то есть учащимся с высокой успеваемостью иметь более развитую кратковременную слуховую память, что позволяет им с первого раза больше запоминать учебного материала и затем использовать в учебной деятельности.

Для изучения кратковременной и долговременной памяти в младшем школьном возрасте, которые обучаются в разные временные смены, была использована методика «Заучивание десяти слов» А. Лурия. Результаты по данной методике показали, что средний уровень развития запоминания, сохранения и воспроизведения кратковременной памяти одинаков у школьников, обучающихся в первую и вторую смену (по 55,5 %). Высокий уровень развития мнемических процессов кратковременной памяти показали 38,8 % учащихся первой смены и 33,3 % учащиеся второй смены. Низкий уровень наблюдается у 5,5 % учеников первой смены и 11,1 % учеников второй смены, а уровень ниже среднего имеет нулевые показатели.

Качественный анализ полученных результатов исследования показал, что учащиеся с высоким уровнем запоминания, сохранения и воспроизведения, запоминают и воспроизводят свободно, практически все представленные слова, и это у них не создает никаких проблем. Учащиеся со средним уровнем запоминают меньшее количество слов и при отсроченном воспроизведении у них одно два слова не воспроизводится. Учащиеся с низким уровнем запоминания, сохранения и воспроизведения запоминают и воспроизводят меньше всего слов, но при отсроченном воспроизведении это количество не меняется.

В ходе оценки достоверности результатов выявлено, что различия статистически незначимы по таким параметрам памяти, как запоминание при кратковременной памяти ($\phi^*_{эмп} = 0,347$ (при $\phi^*(кр.) = 1,64$ ($p \leq 0,05$)*, $\phi^*(кр.) = 2,31$ ($p \leq 0,01$ **)); а параметр воспроизведения при кратковременной памяти ($\phi^*_{эмп} = 0,611$ (при $\phi^*(кр.) = 1,64$ ($p \leq 0,05$)*, $\phi^*(кр.) = 2,31$ ($p \leq 0,01$ **)). Таким образом, между учащимися первой и второй смены по уровню запоминания, сохранения и воспроизведения кратковременной памяти статистических различий не выявлено.

По долговременной памяти младших школьников, обучающихся в разные смены, результаты эмпирического исследования говорят о других показателях. Так, высокий уровень развития запоминание, сохранение и воспроизведение при долговременной памяти был выявлен у 55,5 % обучающихся первой и у 16,5 % второй смены. Средний уровень развития мнемических процессов долговременной памяти показали 38,5 % учащихся первой смены и 55,5 % учащихся второй смены. Есть и низкий уровень, который наблюдается у 5,5 % учеников первой смены и 27,5 % учеников второй смены. Уровень ниже среднего имеет нулевые показатели.

Качественный анализ полученных результатов исследования показал, что учащиеся с высоким уровнем запоминания, сохранения и воспроизведения, запоминают и воспроизводят свободно практически все представленные слова, и это у них не создает никаких проблем. Учащиеся со средним уровнем запоминают меньшее количество слов и при отсроченном воспроизведении у них одно-два слова не воспроизводятся. Учащиеся с низким уровнем запоминания, сохранения и воспроизведения запоминают и воспроизводят меньше всего слов, но при отсроченном воспроизведении это количество не меняется.

В ходе оценки достоверности результатов выявлено, что различия статистически значимы по таким параметрам памяти, как запоминание при долговременной памяти ($F^*_{\text{эмп}} = 2,523^{**}$ (при $F^*(\text{кр.}) = 1,64$ ($p \leq 0,05$)*, $F^*(\text{кр.}) = 2,31$ ($p \leq 0,01$)**)) и параметр воспроизведения при долговременной памяти ($F^*_{\text{эмп}} = 1,006$ (при $F^*(\text{кр.}) = 1,64$ ($p \leq 0,05$)*, $F^*(\text{кр.}) = 2,31$ ($p \leq 0,01$)**)). Анализ полученных данных показывает: значимые различия наблюдаются чаще всего у учащихся первой и второй смены по процессу запоминания долговременной памяти. Дети, умеющие разными способами запоминать информацию и обучающиеся в первой половине дня, отличаются ее долгим сохранением. Это объясняется «чистотой» утренней памяти, на которую только воздействуют разные раздражители, и она имеет ресурсы для запоминания и актуализации имеющегося опыта. Во второй половине дня происходит накопление информации в зонах памяти, что может вызывать истощение нервных клеток и связей, что может привести к низкой продуктивности запоминания и сохранения.

Таким образом, можно сделать выводы о следующем:

- наблюдается тенденция высокого объема памяти у младших школьников с высокой академической успеваемостью;
- выявлена тенденция продуктивного развития кратковременной слуховой памяти у учащихся с высокой академической успеваемостью;
- при обучении в разные временные сроки кратковременная память младших школьников проявляется в равной степени;
- долговременная память при разных режимах обучения лучше проявляется у детей, обучающихся в первую смену и с высоким развитием мнемических способностей, особенно в процессе запоминания.

Выводы подкреплены статистическими данными по Н-критерию Крускала-Уоллиса и F^* -критерию Фишера на 5%-ном уровне значимости достоверности полученных различий. Они же свидетельствуют о том, что успешность в учебной деятельности может зависеть от уровня развития как зрительной, так и

слуховой памяти, как кратковременной, так и долговременной памяти. Важно, чтобы ребенок умел самостоятельно управлять мнемическими способностями и процессы запоминания, сохранения, узнавания, воспроизведения информации мог трансформировать в новые культурные виды памяти. Память – это не простая познавательная функция. Она еще является носителем опыта, необходимого младшему школьнику для социализации и личностного роста.

Список использованных источников

1. Аткинсон В. У. Воспитание памяти. Минск : Беларуская энцыклапедыя, 2005. 160 с.
2. Бьюзен Т. Память. Минск : Попурри, 2015. 224 с.
3. Выготский Л. С. Психология развития человека. М. : Смысл; Эксмо, 2005. 1136 с.
4. Головина, Е. С. Индивидуальные особенности памяти младшего школьника // Молодой ученый. 2017. № 10 (144). С. 18–22. URL : <https://moluch.ru/archive/144/40413> (дата обращения: 22. 08.2020).
5. Яшкова А. Н., Макарова А. А. Сравнительный аспект развития ассоциативной памяти у младших школьников и подростков // Актуальные проблемы и перспективы развития современной психологии : сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. А. Н. Яшковой ; Мордов. гос. пед. ин-т. Саранск, 2015. № 1. С. 174–180.

References

1. Atkinson V. U. *Vospitanie pamyati* [Educating memory]. Minsk, Belaruskaya enciklopediya, 2005. 160 p. (in Russ.)
2. Byuzen T. *Pamyat'* [Memory]. Minsk, Popurri. 2015. 224 p. (in Russ.)
3. Vygotskiy L. S. *Psihologiya razvitiya cheloveka* [Human development psychology]. Moscow, Smysl; Eksmo, 2005. 1136 p. (in Russ.)
4. Golovina E. S. *Sravnitel'nyj aspekt razvitiya associativnoj pamyati u mladshih shkol'nikov i podrostkov* [Individual characteristics of the memory of a younger student Individual'nye osobennosti pamyati mladshogo shkol'nika] *Molodoj uchenyj* [Young scientist], 2017. No. 10 (144). pp. 18-22. Available at: <https://moluch.ru/archive/144/40413>. (in Russ.)
5. Yashkova A. N., Makarova A. A. *Sravnitel'nyj aspekt razvitiya associativnoj pamyati u mladshih shkol'nikov i podrostkov* [Comparative aspect of the development of associative memory in primary schoolchildren and adolescents] *Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj psihologii* [Actual problems and prospects for the development of modern psychology]; Mordov. gos. ped. in-t. Saransk, 2015. No. 1, pp. 174-180. (in Russ.)

Поступила 12.08.2020 г.

**ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ
(ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

УДК 372.854
ББК 74.262.4

Панькина Вера Владимировна

кандидат педагогических наук, доцент
кафедра химии, технологии и методик обучения
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
konakova_vv@mail.ru

Родионова Людмила Викторовна

учитель химии высшей квалификационной категории
МОУ «СОШ № 25», г. Саранск, Россия
q-314@yandex.ru

Слугина Алёна Андреевна

учитель химии и биологии
МБОУ «Баевская СОШ», Ардатовский район, Республика Мордовия, Россия
alyonasv8@gmail.com

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСАХ ПО ХИМИИ**

Аннотация. Статья посвящена разработке и внедрению в учебный процесс работы по исследованию состава и физико-химических свойств энергетических напитков с учащимися 10–11 классов.

Ключевые слова: исследование, энергетические напитки, физико-химические свойства, энергетические напитки, элективный курс, химия.

Pankina Vera Vladimirovna

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Department of Chemistry, Technology and teaching methods
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Rodionova Lyudmila Viktorovna

Chemistry teacher of the highest qualification category
MEE "Secondary school No. 25", Saransk, Russia

Slugina Alyona Andreevna

Chemistry and Biology teacher
MBEE "Baevskaya Secondary School", Ardatovsky district, The Republic of Mordovia, Russia

**STUDY OF THE COMPOSITION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES
OF ENERGY DRINKS IN ELECTIVE CHEMISTRY COURSES**

Abstract: The article is devoted to the development and implementation the study of the composition and physicochemical properties of energy drinks in the educational process of work with students in grades 10-11.

Keywords: research, energy drinks, physical and chemical properties, energy drinks, elective course, chemistry.

Популярность энергетических напитков растёт с каждым годом, однако их употребление не является безопасным. Медицинские специалисты отмечают, что действие энергетиков в настоящее время изучено недостаточно, но есть данные о том, что при употреблении в большом количестве у человека появляется зависимость.

Рассмотрим и проанализируем химический состав энергетических напитков.

Несмотря на их разнообразие, можно выделить следующие основные ингредиенты.

1) Кофеин как стимулятор. Учеными доказано, что при употреблении 100 мг происходит стимуляция умственной деятельности человека, сердечно-сосудистую выносливость повышают 238 мг (около трех банок). Однако производители не рекомендуют употреблять больше двух банок в день. Кроме того, систематическое употребление кофеина приводит к развитию наркотической зависимости – кофеинизма.

2) Теобромин – химическое вещество, схожее по строению и действию с кофеином, но обладающее примерно в 10 раз меньшим психостимулирующим эффектом. Содержится в какао и какаопродуктах.

3) Таурин – производное аминокислоты цистеина (сам он аминокислотой не является). В одной банке содержится от 100 до 400 мг. Он может уменьшать мышечную усталость при длительных нагрузках. Однако влияние больших доз этого вещества не изучено.

4) D-рибоза – сахар. Он входит в состав РНК, АТФ и некоторых других важных биологических молекул. Вырабатывается в организме человека. Его способность стимулировать энергетический обмен до конца еще не изучена.

5) Гуарана и женьшень – тропические растения, которые используются в медицине. По своим свойствам они обладают тонизирующим действием и содержат много органических веществ. Основным является кофеин. Однако медицинские специалисты считают, что возбуждающие свойства, которые приписывают данным растениям, не подтверждены исследованиями [2].

Употребляя энергетические напитки, необходимо помнить, что они никакой «энергии» в себе не содержат [1]. Мы искусственно увеличиваем метаболизм и беззаботно тратим то, что наше тело накапливало в течение многих лет для использования в стрессовых ситуациях.

С целью изучения отношения современных школьников к энергетикам и их знаний о данных напитках нами были опрошены учащиеся 10–11 классов МОУ СОШ № 25 г. о. Саранск. В исследовании приняли участие 55 респондентов и были получены следующие результаты:

1. Узнали об энергетиках:
 - 1) из рекламы – 44 человека;
 - 2) видели в магазине – 4 человека;
 - 3) от друзей – 4 человека;

4) на собственном опыте – 3 человека;

2. Опрошенные знают такие энергетики, как:

Bern, Adrenaline Rush, Red Bull, Jaguar, Drive me, Red Energy, Bullet, Monster.

3. Употребляете ли вы энергетические напитки?

1) не употребляют – 37 человек;

2) употребляют – 18 человек.

4. Какие именно энергетические напитки употребляют опрошенные?

1) Burn – 8 человек;

2) Red Bull – 5 человек;

3) Adrenalin Rush – 5 человек;

4) Jaguar – 2 человека;

5) разные – 4 человека.

5. Причины употребления энергетических напитков:

1) просто так – 8 человек;

2) чтобы взбодриться, стать энергичнее – 4 человека;

3) чтобы поднять настроение – 4 человека;

4) воздержались от ответа – 2 человека.

6. Как себя чувствовали опрошенные после употребления напитка:

1) нормально, изменений не было – 8 человек;

2) хорошо – 5 человек;

3) слабость, головная боль – 3 человека.

7. Мнение респондентов относительно влияния энергетиков на их организм:

1) не влияют – 10 человек;

2) влияют – 5 человек;

3) влияют только в большом количестве – 3 человека.

8. Отношение школьников к энергетическим напиткам:

1) за запрет энергетиков в продажу – 6 человек;

2) не стоит употреблять энергетики – 26 человек;

3) можно употреблять данные напитки только в малых количествах или в экстренных случаях – 8 человек;

4) можно употреблять энергетики – 4 человека;

5) воздержались от ответа – 11 человек.

Материалы и методы исследования

Для исследования использовали следующие образцы энергетических напитков «Adrenalin Rush», «Monster», «Drive me», «Burn», «Jaguar» (рис. 1).



Рис. 1. Образцы энергетических напитков

Изучение органолептических свойств энергетических напитков

В выборе энергетических напитков, как и других пищевых продуктов, чаще всего руководствуются их органолептическими свойствами. Мы определили цвет и запах исследуемых напитков (рис. 2).

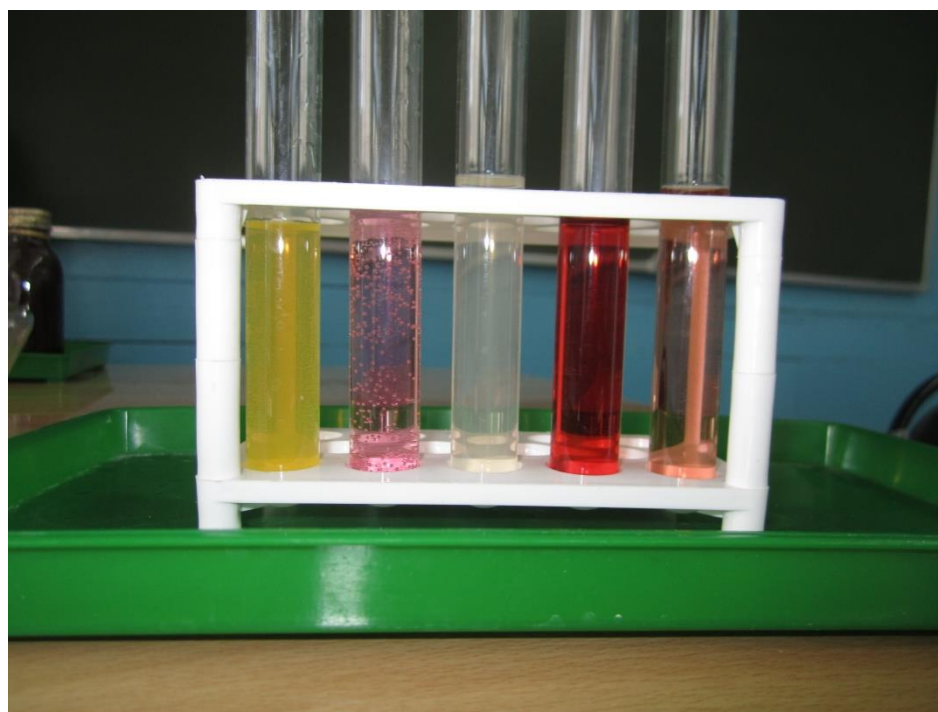


Рис. 2. Определение органолептических свойств напитков

Результаты представлены в таблице 1.

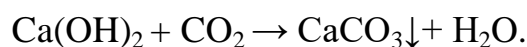
Органолептические свойства энергетических напитков

Название энергетического напитка	Цвет	Запах
Adrenalin Rush	жёлтый	цитрусовый
Monster	ярко-красный	клубничный
Drive me	бесцветный, почти прозрачный	грейпфрут
Burn	розовый	резкий, малиновый
Jaguar	светло-красный	клубничный, не резкий

Определение содержания диоксида углерода

В чистые пробирки наливали по 10 мл каждого напитка и закрывали их пробкой с газоотводной трубкой, помещённой в пробирку с известковой водой. Нагревали образцы с помощью спиртовки. Если вода мутнела, значит, выделился углекислый газ, а, следовательно, в состав энергетического напитка входит диоксид углерода.

Уравнение химической реакции имеет вид:



Провели исследования на определение в энергетических напитках диоксида углерода, выяснили, что он входит в состав каждого энергетического напитка (рис. 3).

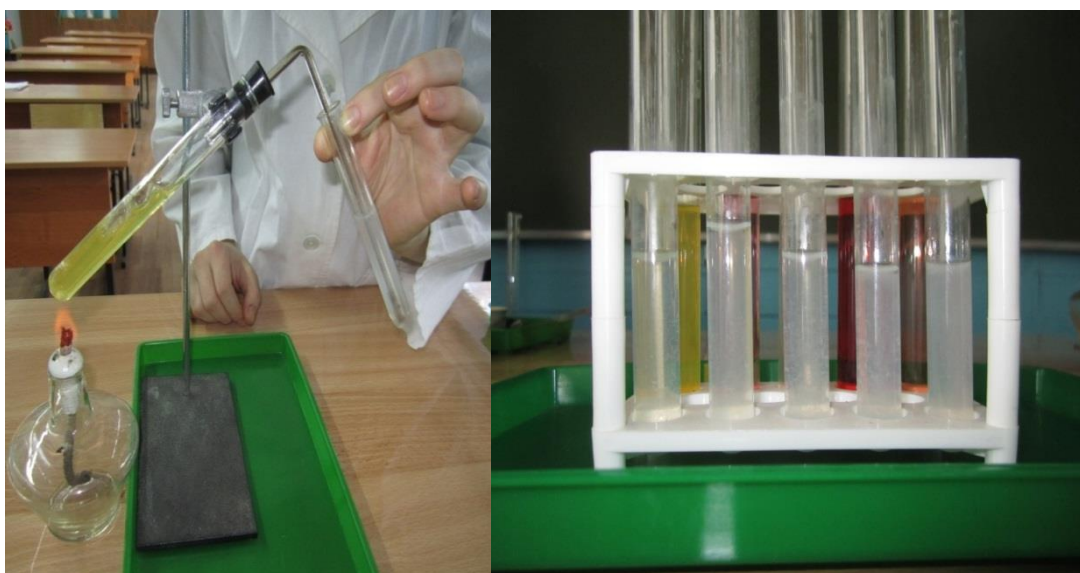


Рис. 3. Определение содержания углекислого газа в напитках

Определение содержания красителей

В чистые пробирки наливали по 20 мл каждого напитка и высыпали 3 таблетки измельчённого активированного угля. Затем нагревали и фильтровали при помощи бумажных фильтров [3].

Если растворы получались бесцветными, значит, напиток содержит красители (рис. 4).

Таблица 3

Наличие искусственных красителей в энергетических напитках

Название энергетического напитка	Наличие искусственного красителя
Adrenalin Rush	—
Monster	содержит
Drive me	—
Burn	содержит
Jaguar	содержит



Рис. 4. Определение содержания красителей в напитках

Определение pH энергетических напитков

С целью определения концентрации катионов водорода (H^+) в энергетических напитках и определения значения pH, мы использовали универсальную индикаторную бумагу (рис. 5). По изменению ее окраски подтверждали среду (табл. 2).

Таблица 2

Значение pH энергетических напитков

Название энергетического напитка	pH энергетического напитка
Adrenalin Rush	5 слабокислотная среда

Окончание табл. 2

Monster	4 слабокислотная среда
Drive me	4 слабокислотная среда
Burn	3 сильнокислотная среда
Jaguar	4 слабокислотная среда

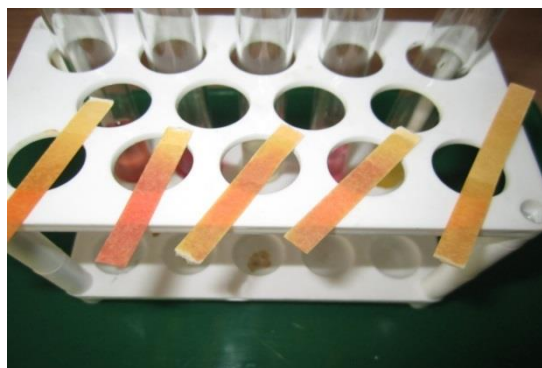


Рис. 5. Определение содержания рН в напитках

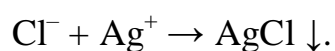
Качественный анализ на содержание хлорид, сульфат и фосфат ионов в энергетических напитках

В три пробирки наливали по 10 мл каждого напитка и проводили качественные реакции на наличие некоторых анионов (рис. 6).

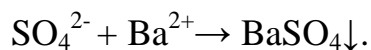


Рис. 6. Определение содержания ионов в напитках

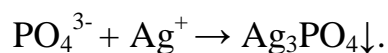
Присутствие хлорид ионов определяли, используя нитрат серебра. Появление осадка белого цвета свидетельствовало о содержании данных ионов в напитках:



Присутствие сульфат ионов определяли, используя хлорид бария. Появление белого, творожистого осадка свидетельствовало о содержании данных ионов в напитках:



Присутствие фосфат ионов определяли, используя нитрат серебра. Появление осадка желтоватого цвета свидетельствовало о содержании данных ионов в напитках [4]:



Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Качественный анализ ионов в энергетических напитках

Название энергетического напитка	Хлорид ионы	Сульфат ионы	Фосфат ионы
Adrenalin Rush	+	+	+
Monster	—	—	—
Drive me	+	+	+
Burn	+	+	+
Jaguar	+	+	+

Таким образом, исследование состава и физико-химических свойств энергетических напитков позволило сделать следующие выводы:

1) энергетические напитки имеют резкий и неприятный запах и содержат в своём составе искусственные красители, что может повлиять на здоровье человека;

2) изучив состав энергетических напитков, представленный производителями, мы пришли к выводу, что энергетические напитки содержат красители E129 (запрещён в ряде стран), E150d, подкислители, лимонную кислоту (E330);

3) определив значение pH энергетических напитков, мы выяснили, что исследуемые образцы имеют в основном слабоокислую среду, только Burn имеет сильноокислую среду.

Список использованных источников

1. Галахова О. Б. Исследовательская деятельность учащихся в условиях дополнительного образования // Химия в школе. 2017. № 7. С. 70.
2. Раздельное определение кофеина и углеводов в энергетических напитках / Я. И. Коренман [и др.] // Аналитика и контроль. 2012. Т. 16. № 4. С. 363–367.
3. Панькина В. В., Пчелинцева Н. В. Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся при обучении химии // Учебный эксперимент в образовании. 2019. № 4 (88). С. 48–55.
4. Фарус, О. А., Якушева. Г. И. Физические и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум. Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. 78 с.

References

1. Galakhova O. B. *Issledovatel'skaya deyatel'nost' uchashchikhsya v usloviyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya* [Research activities of students in the context of further education] *Himiya i shkola* [Chemistry at school]. 2017. No. 7. P. 70. (in Russ.)
2. Korenman Y. I., Mokshina N. Ya., Bychkova A. A., Krivosheeva O. A. *Razdel'noye opredeleniye kofeina i uglevodov v energeticheskikh napitkakh* [Separate determination of caffeine and carbohydrates in energy drinks] *Analiz i kontrol'* [Analytics and control]. 2012. Vol 16. No. 4. pp. 363-367. (in Russ.)
3. Pankina V. V., Pchelintseva N. V. *Metodika organizatsii uchebno-issledovatel'skoy deyatel'nosti uchashchikhsya pri obuchenii khimii* [Methodology for the organization of educational and research activities of students in chemistry training]. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* [Teaching experiment in education]. 2020. No. 4 (88), pp. 48–55. (in Russ.)
4. Farus, O.A., Yakusheva. G. I. *Fizicheskie i fiziko-himicheskie metody analiza : laboratornyj praktikum* [Physical and physico-chemical methods of analysis: a laboratory workshop]. Moscow; Berlin: Direct Media, 2015.78 p. (in Russ.)

Поступила 23.05.2020 г.

УДК 372.854
ББК 74.262.4

Якунчев Михаил Александрович

доктор педагогических наук, профессор
кафедра биологии, географии и методик обучения
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
mprof@list.ru

Семенова Наталья Геннадьевна

кандидат педагогических наук, старший преподаватель
кафедра биологии, географии и методик обучения
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
natashasemenovak@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ

Аннотация. В статье утверждается важность использования технологий в предметно-биологической подготовке обучающихся общеобразовательной школы для достижения метапредметных результатов при стимулировании мыследеятельности. Эта процедура может успешно реализоваться в организованной учебно-исследовательской деятельности обучающихся как совокупность интеллектуальных и коммуникативных действий в отношении познания учебного материала об объектах живой природы в школьной биологии посредством соответствующей технологии. Технология состоит из логически связанных между собой шагов – выбора темы учебного исследования и указания актуальности работы, определения объекта и предмета, выражения гипотезы, формулирования цели и задач, выбора методов и методик, оформления результатов работы.

Ключевые слова: общеобразовательная школа, обучение биологии, мыследеятельность, технология организации учебно-исследовательской деятельности в предметно-биологической подготовке.

Yakunchev Mikhail Alexandrovich

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Department of Biology, Geography and Training Methods
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Semenova Natalya Gennadyevna

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer
Department of Biology, Geography and Training Methods
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

TECHNOLOGY OF TRAINING AND RESEARCH ORGANIZATION OF STUDENTS ACTIVITIES WHEN STUDYING BIOLOGY AT SCHOOL

Abstract: The article argues the importance of using technology in the subject-biological training of students of a comprehensive school to achieve meta-subject results while stimulating thought activity. This procedure can be successfully implemented in the organized educational and research activities of students as a combination of intellectual and communicative actions in relation to the knowledge of educational material about wildlife in school biology through appropriate technology. The technology consists of logically interconnected steps - choosing the topic of educational research and indicating the relevance of the work, determining the object and subject, expressing a hypothesis, formulating goals and objectives, choosing methods and techniques, designing work results.

Keywords: comprehensive school, biology training, thought activity, technology for organizing educational and research activities in subject-biological training.

Проблема организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся общеобразовательной школы по-прежнему признается одной из актуальных. Актуальность усиливается ее потенциальными возможностями для активизации познавательных процедур в аспекте побуждения к мыследеятельности. Соглашаясь с Н. В. Громько, под мыследеятельностью следует понимать совокупность интеллектуальных и коммуникативных действий, включенных в контекст специально организованной работы в процессе обучения [1]. Ее основой становится собственная учебная деятельность обучающихся, успешность которой зависит от стимулирования познавательных процессов восприятия, воображения, мышления и памяти, влияющих на речь как особую форму общения для целенаправленного обмена необходимой информацией. Обозначенные процессы вполне можно актуализировать в разных видах деятельности обучающихся, преимущественное положение среди которых занимает учебно-исследовательская. Поэтому важным является представление технологии ее организации для стимулирования мыследеятельности, которая ведет к постепенному формированию у обучающихся определенного метапредметного результата.

Для полноценного представления разработанной технологии обратим внимание на сущность двух для нас важных понятий – «учебно-исследовательская деятельность по биологии» и «технология обучения». Первое из них вслед за известным ученым-методистом в сфере обучения биологии И. Н. Пономаревой представляется как совокупность действий познавательно-поискового характера в отношении объектов живой природы для получения субъективно нового зна-

ния о них [3]. Такая работа предназначена для развития у обучающихся мыслительности в процессе изучения школьного предмета и целенаправленного его усвоения. На это указывают ее характерные признаки, наиболее показательными из которых, по нашему мнению, являются следующие: по новизне темы исследования – предполагает открытие новых знаний, хотя только для обучающегося; по решаемой проблеме – учебная проблема, как правило, субъективна, но включает обучающегося в мыслительность; по степени самостоятельности – обучающийся сам выполняет этапы исследования, но может обратиться за помощью учителю; по форме отчета – сформулированные ответы, учебные тезисы, составленный текст выступления. Получается, что учебно-исследовательская деятельность преимущественно ориентирована на реализацию обучающей функции и, соответственно, является начальной ступенью для перехода к научно-исследовательской работе.

На уроках биологии преимущественное место занимает учебно-исследовательская деятельность, которая реализуется в определенных формах (табл. 1). В отношении второго понятия «технология обучения» мы принимаем позицию Г. Ю. Ксензовой, которая утверждает, что под технологией обучения следует понимать такое построение деятельности учителя, в котором все входящие в него действия представлены в определённой целостности и последовательности, их выполнение предполагает достижение необходимого результата и имеет вероятностный прогнозируемый характер [2]. С опорой на данное определение можно утверждать о действенности технологии как педагогической процедуры, базирующейся на свойстве производить запланированные изменения в процессе обучения. Представленные определения понятий об учебно-исследовательской деятельности и ее формах при обучении биологии, а также технологии обучения для нас послужили теоретическими предпосылками для лучшего представления содержания заявленной в названии статьи технологии.

Таблица 1

Распространенные формы учебно-исследовательской работы учащихся при изучении биологии

Краткая характеристика формы	Условия выполнения формы
Реферативная форма	
Поиск, компиляция, возможное преобразование биологической информации по конкретной теме, заданной учителем	В классе, возможно на уроке, задается тема, проводится консультация; дома выполняется работа с биологической информацией для получения продукта – реферата; по его тексту, в зависимости от ситуации могут составляться тезисы, краткое выступление
Экспериментальная форма	
Постановка и проведение эксперимента (опыта), иллюстрирующая известные в науке явления	В классе, в основном на лабораторном уроке, выполняется биологический опыт; возможно его выполнение вне урока и дома по заданию учителя; продуктом будет краткое описание процедуры и полученных результатов опыта

Натуралистическая форма	
Наблюдение за живыми объектами (предметами, явлениями) в естественных условиях для обнаружения их особенностей с последующим описанием	В классе, возможно, на уроке задается тема, проводится консультация; во внеурочное время и дома выполняется работа по кратковременному и / или длительному наблюдению за живыми объектами; продуктом будет краткое описание процедуры полученных результатов наблюдения
Проектная форма	
Постановка цели, достижение и описание заранее спланированного результата в отношении живого объекта (предмета, явления)	В классе, возможно, на уроке задается тема, проводится консультация; по кратковременному проекту работа может выполняться на уроке, в других случаях – во внеурочное время и домашних условиях; продуктом будет краткое описание результатов выполненного проекта

Технология лучше проявляется в целенаправленно выстроенной логической последовательности шагов на пути движения к запланированным результатам обучения биологии, выраженных на языке педагогических действий. Отметим, что при всех различиях между представленными формами учебно-исследовательских работ по биологии они имеют общую основу для выполнения в процессе предметной подготовки обучающихся. По сути, речь идет об усвоении универсальных способов, использование которых позволяет мыслить действовать.

В общем виде технологию представляем в определенном составе интеллектуальных и коммуникативных действий, составляющих ядро мыслительности, без которого не могут достигаться метапредметные результаты [4].

Шаг I. Выбор темы и указание актуальности работы. Тема, как правило, предлагается учителем. Обращается внимание на краткость, точность ее формулировки и связь с изучаемым учебным материалом. Предлагается поискать ответ на вопрос: «Какой смысл содержится в названии темы?». Далее важно вовлечь обучающихся в ситуацию выражения своих суждений о важности выполнения работы по предложенной теме. Лучше поставить вопросы: «Чем тема привлекательна при изучении биологии?» и «Почему ее надо выполнить?».

Интеллектуальная деятельность: аналитико-поисковая и объяснительная – при ответе на предложенные вопросы.

Коммуникативная деятельность: высказывание суждений о сущности темы и важности ее выполнения в соотношении с изучаемым биологическим материалом.

Метапредметный результат: способность к восприятию правильно сформулированной темы и выражению ее актуальности в нескольких предложениях.

Шаг II. Определение объекта и предмета. Первоначально они называются учителем. В дальнейшем, по мере предметной подготовки, обучающимся говорится, что объект в целом – это часть окружающего мира, имеющая свойство целостности и относительной неделимости. Объект, иначе говоря, это «поле деятельности» или то, что рассматривается. Предметом же является элемент объ-

екта, внутри которого «ведется поиск». Именно предмет исследования определяет тему работы. Для лучшего понимания учащимися сущности названных достаточно сложных понятий надо указать примеры объектов и предметов, признанных в биологической науке. Таковыми могут быть клетка, ткань, орган, организм, популяция, биоценоз, вид, род, семейство и т.п. Соответственно, предметами – их элементы, свойства, процессы (явления), связанные с ними. Предмет, как правило, выбирается «исследователем».

Интеллектуальная деятельность: аналитическая – по правильному указанию объекта и предмета в отношении конкретной темы; сравнительная – по определению различия между объектом и предметом.

Коммуникативная деятельность: выражение сущности объекта и предмета как понятий в общем, в отношении биологии в частности.

Метапредметный результат: способность к первоначальному (учебному) определению и выражению объекта и предмета «исследования» с учетом конкретной темы.

Шаг III. Выражение гипотезы. Она обязательно формулируется в отношении экспериментальной и натуралистической форм учебно-исследовательской работы. Они могут быть «простыми и наивными», но, таким образом, обучающиеся вовлекаются в ситуации понимания смысла гипотезы как предположения, которое в процессе работы либо подтверждается, либо опровергается. Важно подсказать обучающимся некоторые словесные конструкции, помогающие выражению гипотезы, например, «если..., то...», «так..., как...», «при условии, что...». Они направляют внимание «исследователя» на раскрытие сущности явления, установление причинно-следственных связей.

Интеллектуальная деятельность: аналитическая – по правильному выбору конструкции гипотезы (гипотез) в отношении конкретной темы; синтетическая – по обобщенной конструкции гипотезы (гипотез).

Коммуникативная деятельность: выражение сущности гипотезы как понятия в общем, в отношении биологии в частности.

Метапредметный результат: способность к первоначальному (учебному) определению и выражению гипотезы (гипотез) «исследования» с учетом конкретной темы.

Шаг IV. Формулирование цели (при необходимости задач). Важно, чтобы обучающиеся знали, что цель «исследования» – это конечный результат, которого хотели бы достичь при завершении своей работы. Наиболее типичными целями могут быть определение характеристик предмета, выявление взаимосвязей предмета, изучение развития предмета, обобщение сведений, создание классификаций и др. Есть смысл предложить слова-термины для лучшей формулировки цели: выявить...; определить...; установить...; создать...; обосновать...; построить...; уточнить...; выяснить...; проверить... и др. При необходимости цель, как правило, одна, может конкретизироваться задачами – выбором путей ее достижения в соответствии с выдвинутой гипотезой. Во многих случаях первая задача должна касаться характеристики объекта, вторая – описания предмета на основе опытной (экспериментальной) работы, третья – описания результатов такой работы и предложений по дальнейшему изменению предмета. Фор-

мулировать задачи необходимо тщательно, так как описание их решения в дальнейшем составит содержание собственно работы и представления ее результатов.

Интеллектуальная деятельность: аналитико-синтетическая – по правильному выбору конструкции цели / задач и их формулированию в отношении конкретной темы.

Коммуникативная деятельность: выражение сущности цели и задач как понятий в общем, в отношении биологии в частности.

Метапредметный результат: способность к первоначальному (учебному) определению и выражению цели и задач «исследования» с учетом конкретной темы.

Шаг V. Выбор методов и методик. Важно, чтобы обучающиеся знали, что метод – это способ, а методики – совокупность способов и приемов, порядок их применения для достижения цели «исследования». Они также используются для истолкования полученных результатов. От их выбора зависит возможность выполнения работы. Методы по различным классификациям представляются по-разному, они бывают общими и специальными, теоретическим и эмпирическими. Учителю надо найти время для ознакомления с ними. Выбор того или иного метода, а также методик совершается при участии учителя.

Интеллектуальная деятельность: аналитико-синтетическая – по правильному выбору из множества методов и методик «исследования» тех, которые необходимы для данного случая в отношении конкретной темы.

Коммуникативная деятельность: выражение сущности метода как понятия, название и краткая характеристика наиболее востребованных методов и методик «исследования» объектов живой природы.

Метапредметный результат: способность к первоначальному (учебному) определению и использованию методов и методик изучения живых объектов.

Шаг VI. Выполнение собственно работы. Учащимся важно истолковать, что проведение «исследования» состоит из двух этапов: собственно проведения работы и истолкования (анализа) ее результатов. Работу лучше выполнять по составленному плану с указанием цели планируемых экспериментов, перечислением необходимого инструментария, определением формы записей в черновых тетрадях. В рабочий план также включается первичная обработка и анализ результатов практических действий, а также этап их проверки.

Интеллектуальная деятельность: аналитическая – по правильному (последовательному) выполнению работы с использованием в определенных местах методов и методик; синтетическая и сравнительная – по фиксированию и первичной обработке получаемых результатов «исследования» по конкретной теме.

Коммуникативная деятельность: участие в предварительном обсуждении получаемых результатов «исследования» по теме.

Метапредметный результат: способность к выполнению собственно «исследования» в целостном виде и фиксированию получаемых результатов.

Шаг VII. Оформление результатов работы. Учителем предлагается форма выражения результатов как продукта учебно-исследовательской работы. Это может быть проект, описание процедуры и результатов проведенного эксперимента (опыта), а также наблюдения за живыми объектами. Первоначально обучающимся оказывается помощь в составлении плана представления продукта в целом виде. По нему выполняется письменное описание работы и при необходимости составляется презентация.

Интеллектуальная деятельность: аналитико-синтетическая, сравнительная – по правильному описанию научного аппарата «исследования», использованию литературы, истолкованию полученных результатов работы, формулированию выводов и рекомендаций, составлению презентации.

Коммуникативная деятельность: письменное выражение результатов выполненной работы в соответствующем тексте и презентации; участие в публичном обсуждении полученных результатов «исследования» по теме.

Метапредметный результат: способность к оформлению и представлению результатов выполненного «исследования» в целостном виде как продукта собственной деятельности.

Таким образом, успешное обучение биологии вполне может состояться на основе использования предлагаемой технологии организации учебно-исследовательской деятельности. Она предполагает выполнение обучающимися под руководством учителя биологии целенаправленно выстроенной логической последовательности шагов на пути движения к запланированным результатам предметной подготовки, выраженных на языке педагогических действий. В общем виде она представляется в определённом составе интеллектуальных и коммуникативных действий, составляющих ядро мыследеятельности, без которого не могут достигаться метапредметные результаты.

Список использованных источников

1. Громько Н. В. Мыследеятельностная педагогика в старшей школе: метапредметы. М., 2004. 356 с.
2. Ксензова Г. Ю. Инновационные процессы в образовании. Реформа системы общего образования : учебное пособие для вузов. М. : Издательство Юрайт, 2020. 349 с. URL : <https://urait.ru/bcode/455439>
3. Пономарева И. Н. Общая методика обучения биологии : учебное пособие для студ. пед. вузов. М. : Академия, 2008. 280 с.
4. Yakunchev M. A., Kiseleva A. I., Semenova N. G. *Issledovanie gotovnosti shkol'nikov k argumentacii sobstvenny suzhdenij pri izuchenii predmetnogo materiala* [Research on Schoolchildren's Willingness for Argumentation of Own Judgments when Studying Subject-Related Material]. *Modern journal of language teaching methods*. Vol. 8. Issue 12. 2018. Pp. 376–384 Available at: <http://mjltm.org/article-1-354-en.pdf>. (In Engl.)

References

1. Gromyko N. V. *Mysledeyatelnostnaya pedagogika v starshejskhole: metapredmetry* [Thought activity pedagogy at high school: meta-subjects]. Moscow, 2004. 356 p. (in Russ.)
2. Ksenzova G. Yu. *Innovacionnye processy v obrazovanii. Reforma sistemy obshchego obrazovaniya: uchebnoe posobie dlya vuzov* [Innovative processes in education. Reform of the gen-

eral education system: a textbook for universities]. Moscow, Publishing house Yurayt, 2020. 349 p. Available at: <https://urait.ru/bcode/455439>. (in Russ.)

3. Ponomareva I. N. *Obshchaya metodika obucheniya biologii: uchebnoe posobie dlya stud. Pedvuzov* [General methodology for teaching biology: textbook for students of pedagogical universities]. Moscow, Academy, 2008. 280 p. (in Russ.)

4. Yakunchev M. A., Kiseleva A. I., Semenova N. G. *Issledovanie gotovnosti shkol'nikov k argumentacii sobstvenny suzhdenij pri izuchenii predmetnogo materiala* [Research on Schoolchildren's Willingness for Argumentation of Own Judgments when Studying Subject-Related Material]. Modern journal of language teaching methods. Vol. 8. Issue 12. 2018. Pp. 376–384 Available at: <http://mjltm.org/article-1-354-en.pdf>).

Поступила 12.02.2020 г.

УДК 378.147.88
ББК 74.489

Латюшин Виталий Викторович

кандидат педагогических наук, профессор
кафедра общей биологии и физиологии
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет», г. Челябинск, Россия
Latyushinvv@mail.ru

**К ВОПРОСУ О ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-БИОЛОГОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ К ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ
ГРУППОВОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ИЗМЕНЧИВОСТЬ»**

Аннотация. Актуальность работы определяется задачей подготовки педагогически грамотного, высококлассного преподавателя биологии. Цель статьи – рассмотрение методической организации групповой работы по теме «Изменчивость». В задачи автора входит демонстрация возможностей использования различных биологических объектов при групповой организации выполнения лабораторной работы. Новизну исследования составляет выбор объектов и методика работы с ними. Полученные результаты могут быть применимы во всех педвузах страны.

Ключевые слова: групповая организация лабораторной работы, биологические объекты.

Latyushin Vitaliy Viktorovich

Candidate of Pedagogical Sciences, Professor
Department of General Biology and physiology
South Ural State humanitarian and pedagogical Institute, Chelyabinsk, Russia

**TO THE QUESTION OF TRAINING STUDENTS-BIOLOGISTS
OF PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS FOR
THE ORGANIZATION AND CARRYING OUT OF THE GROUP
LABORATORY WORK ON THE TOPIC “VARIABILITY”**

Abstract: The relevance of the work is determined by the task of training a pedagogically competent, high-class biology teacher. The purpose of the article is to consider the methodology for organizing group work on the topic of “Variability”. The author's tasks include demonstrating the possibilities of using various biological objects in a group organization of laboratory work. The

novelty of the study is the selection of objects and the methodology for working with them. The results obtained may be applicable in all pedagogical universities of the country.

Keywords: group organization of laboratory work, biological object.

Для проведения данной работы необходимо подготовить различные объекты растительного и животного мира (желательно поровну). Выбор объектов определяется несколькими критериями. Во-первых, нас не должны интересовать онтогенетические линейные изменения, так как они связаны с возрастными особенностями и не дают четкой картины, если нет унификации по возрасту. Например, рост или вес объекта может значительно меняться (сравните ребенка 7, 10, 13 и 16 лет), меняются также длина листовая пластинки у растений, размер раковины у моллюсков и т.д., но если мы уверены в том, что разные объекты находятся в одном возрастном периоде, то эта опасность отпадает. Так, например, вес и рост новорожденных в срок детей прекрасно иллюстрирует изменчивость этих показателей, а стадия имаго у насекомых, как правило, не меняется, так как они все уже достигли максимума своего развития, следовательно, размах крыльев стрекоз и бабочек нас также устраивает.

Во-вторых, желательно выбирать объекты со счетными признаками или соотношениями. Например, количество простых колосков в сложном колосе злаков или соотношение длины и ширины одновозрастных объектов: яйца птицы, грецкого ореха, кокона шелкопряда.

В-третьих, можно использовать крупные семена фасоли, бобов, гороха одного сорта. Используем навески по 10 семян в нескольких повторностях и рассчитываем вес одного семени в каждой из навесок.

Мы предлагаем провести лабораторную работу с использованием групповой формы организации урока: каждая пара учащихся выполняет задание по одному из предложенных объектов, поэтому за время, отведенное на эту работу, удастся проанализировать до 20 представителей различных видов.

Все пары учащихся получают одинаковое по сути задание, но разные объекты: выполнить работу и заполнить полученными результатами свою строку в таблице 1.

Таблица 1

Изучение изменчивости признаков у растительных и животных организмов

№ п/п	Объект	Признак	Количество объектов	Максимум	Минимум	Среднее	Вывод

Количество экземпляров объекта или количество навесок подбирается опытным путем по продолжительности времени, необходимого на выполнение данной работы. Все учащиеся должны начать и закончить работу одновременно, так как далее весь класс дополняет свои записи в таблице и сообщает всем учащимся полученные ими результаты.

Итоговая таблица 2 выглядит следующим образом:

Таблица 2

Изучение изменчивости признаков у растительных и животных организмов

№ п/п	Объект	Признак	Кол-во объектов	Максимум	Минимум	Среднее	Вывод
	Бабочка белянка капустная	Размах крыльев					Признак изменчив
	Стрекоза коромысло большое	Размах крыльев					Признак изменчив
	Яйцо куриное	Отношение длины к ширине					Признак изменчив
	Кокон тутового шелкопряда	Отношение длины к ширине					Признак изменчив
	Морской гребешок	Количество волн на раковине					Признак изменчив
	Учащиеся класса (девочки)	Рост и вес при рождении					Признак изменчив
	Учащиеся класса (мальчики)	Рост и вес при рождении					Признак изменчив
	Яйцо куриное	Вес					Признак изменчив
	Яйцо перепелиное	Вес					Признак изменчив
	Плод грецкого ореха	Отношение длины к ширине					Признак изменчив
	Семена бобов	Средний вес 1 шт.					Признак изменчив
	Семена кукурузы	Средний вес 1 шт.					Признак изменчив
	Пырей ползучий	Количество простых колосков в сложном колосе					Признак изменчив
	Пшеница твердая	Количество простых колосков в сложном колосе					Признак изменчив
	Ромашка большая	Количество краевых цветков в корзинке					Признак изменчив

Окончание табл. 2

	Эхинацея	Количество краевых цветков в корзинке					Признак изменчив
	Клен ясенелистный	Количество лопастей на листе					Признак изменчив
	Дуб черешчатый	Количество лопастей на листе					Признак изменчив
	Горох посевной	Количество семян в плоде боб					Признак изменчив
	Фасоль красная	Количество семян в плоде боб					Признак изменчив

Финальная часть работы предусматривает общий вывод на основе последней колонки «Изменчивость – универсальное свойство живой природы».

При наличии такого количества однозначных результатов доказывать их объективность не требуется: она очевидна.

Список использованных источников

1. Проект концепции учебного предмета «Биология» от РГ «Биология» под руководством Д. В. Ребрикова. 22.09.2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://zodorov.ru/proekt-koncepcii-uchebnogo-predmeta-biologiya.html>.
2. ФГОС среднего общего образования (10–11 класс) [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru>.

References

1. *Proyekt kontseptsii uchebnogo predmeta «Biologiya» ot RG «Biologiya» pod rukovodstvom D. V. Rebrikova* [The draft concept of the subject “Biology” from the Biology WG under the direction of D.V. Rebrikova]. Available at: <https://zodorov.ru/proekt-koncepcii-uchebnogo-predmeta-biologiya.html>. (In Russ.)
2. *FGOS srednego obshchego obrazovaniya (10–11 klass)* [GEF of secondary general education (grades 10-11)]. Available at: <https://fgos.ru>. (In Russ.)

Поступила 24.05.2020 г.

УДК 372.851

ББК 74.6

Яремко Наталья Николаевна

доктор педагогических наук, профессор
кафедра «Математическое образование»

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

yaremki@yandex.ru

Баракова Елена Александровна

учитель математики

ГБОУ Школа № 1985, г. Москва

barakova_e@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Аннотация. Представлены результаты исследования по формированию регулятивных универсальных учебных действий школьников (РУУД) при организации обучения в виде учебно-исследовательской математической деятельности, обоснована эффективность разработанной методики с целью формирования РУУД школьников. В педагогическом эксперименте приняли участие школьники восьмых классов г. Химки, статистическая обработка результатов эксперимента проведена на основе двустороннего критерия Пирсона и вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Ключевые слова: регулятивные универсальные учебные действия (РУУД), учебно-исследовательская деятельность школьников, успешность обучения школьников математике.

Yaremko Natalia Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Department of Mathematical Education
"Penza State University", Penza, Russia

Barakova Elena Aleksandrovna

Teacher of Mathematics, School № 1985, Moscow, Russia

FORMATION OF REGULATORY UNIVERSAL EDUCATIONAL ACTIONS IN EDUCATIONAL AND RESEARCH MATHEMATICAL ACTIVITIES

Abstract: The paper presents the results of regulatory universal educational actions (RULA) formation of schoolchildren when organizing education in the form of educational and research mathematical activities, substantiates the effectiveness of the developed methodology with the aim of forming RUUD of schoolchildren. Schoolchildren of eighth grades from Khimki took part in the pedagogical experiment; statistical processing of the experimental results was carried out on the basis of the two-sided Pearson criterion and the calculation of the Spearman rank correlation coefficient.

Keywords: regulatory universal learning actions (RULA), educational and research activities of schoolchildren, success in teaching mathematics to schoolchildren.

Введение. Сущность образовательных результатов, заложенных во ФГОС, состоит в том, что предметные, метапредметные и личностные достижения должны рассматриваться в совокупности. Средством для достижения

этих результатов служит формирование универсальных учебных действий (УУД), которые имеют надпредметный характер [1]. К такой трактовке ФГОС учителям нужно относиться однозначно: в процессе обучения математике важно формировать УУД, трудиться над овладением процессуальным компонентом также настойчиво, как и над содержательным. При этом формировать УУД необходимо не в 11 классе, а с начальной школы. В научной педагогической литературе имеется много работ, где декларируется необходимость развития универсальных учебных действий [2]. Однако, нет достаточных инструментов, как это осуществлять на практике, в системе. В рамках описанной проблемы находится и формирование регулятивных учебных действий (РУУД) школьников. Поиск эффективных путей и способов формирования РУУД школьников является актуальной методической проблемой [3]. Мы предлагаем использовать возможности учебно-исследовательской деятельности для целенаправленного формирования РУУД, т.е. проводим эксперимент по формированию РУУД в рамках учебно-исследовательской деятельности.

Цель исследования: выявить, значимым или не значимым фактором является уровень освоения школьниками учебно-исследовательской деятельности при использовании разработанной методики целенаправленного формирования РУУД школьников.

Результаты исследования и их обсуждение. В исследовании приняли участие учащиеся 8-х классов МБОУ Лицей № 12 г. Химки, эксперимент проводился в течение года. Были выбраны контрольная группа (КГ, 49 человек) и экспериментальная (ЭГ, 50 человек). Для определения уровня сформированности РУУД учащихся и сформированности их учебно-исследовательской деятельности были проведены контрольные мероприятия по математике в форме исследовательского проекта, лабораторной работы исследовательского характера, практикума по математике в начале и в конце учебного года. В экспериментальной группе занятия по математике в течение года проводились по разработанной методике [4], в контрольной – традиционно.

Уровень сформированности РУУД определялся в соответствии с качеством решения учащимся поставленной учебной задачи, с имеющимися навыками регулятивной деятельности, регистрируемыми РУУД, их свойствами и характером выполнения: понимать, принимать и сохранять учебную задачу; определять и формулировать цель деятельности, позволяющую решать учебные задачи; планировать свои действия в соответствии с поставленной целью, направленной на решение проблемы, и условиями её реализации; осуществлять необходимые действия по реализации плана; учитывать правила планирования и находить контроль способа решения; осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату; различать способ и результат действия; уметь соотносить результат своей деятельности с целью и оценивать правильность его выполнения по заданным внешним и сформированным внутренним критериям; вносить необходимые коррективы в действия после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок; проявлять инициативу действия в учебной деятельности; осуществлять контроль по результату и по способу действия; самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и

вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации; использовать внешние и внутренние ресурсы для адекватного целеполагания, планирования и регуляции своей деятельности; в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи.

Состав РУУД в процессе обучения математике в 8-м классе [2]: 1 – ставить учебную задачу; 2 – определять и формулировать цель деятельности; 3 – планировать свои действия, учитывать правила планирования и находить контроль способа решения; 4 – осуществлять необходимые действия по реализации плана; 5 – учитывать правила планирования и находить контроль способа решения сравнивать полученные результаты с учебной задачей; 6 – уметь соотносить результат своей деятельности с целью; 7 – вносить необходимые коррективы в действия; 8 – использовать внешние и внутренние ресурсы; 9 – вносить изменения в содержание задач, ставить новые учебные задачи.

В конце учебного года были проанализированы результаты изменения сформированности РУУД 1–9 для 8-го класса в условиях применения методики целенаправленного формирования РУУД школьников при обучении математике, т.е. в экспериментальной группе в процентах (рис. 1).

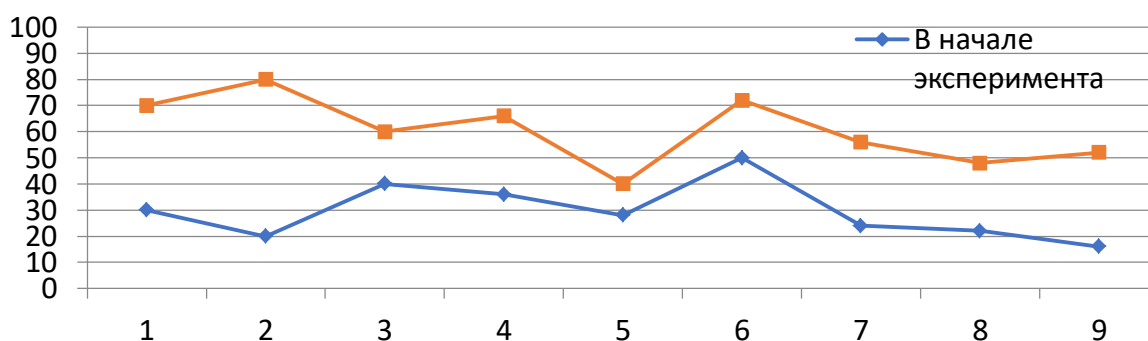


Рис. 1. Динамика сформированности РУУД у учащихся в экспериментальной группе на начало и конец эксперимента в процентах

На рисунке 2 представлена динамика сформированности РУУД у учащихся 8-го класса в контрольной группе в процентах [2].

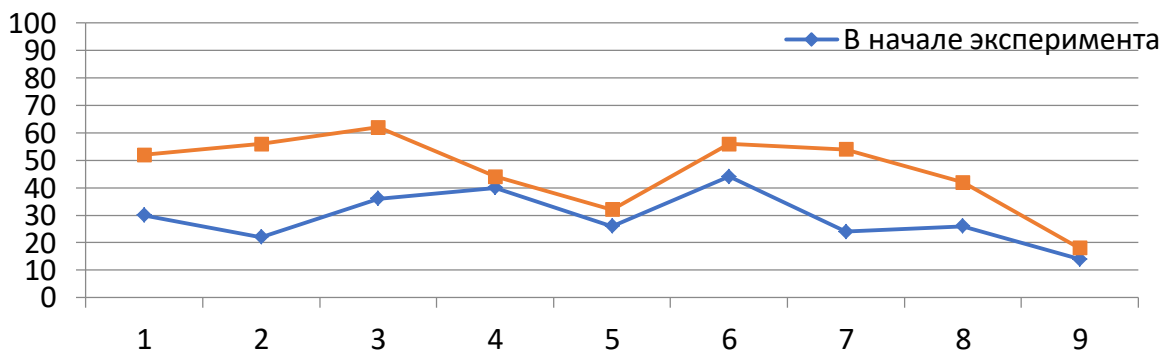


Рис. 2. Динамика сформированности универсальных учебных действий у учащихся в контрольной группе на начало и конец эксперимента в процентах

Подтверждение различий в результатах контрольной и экспериментальной групп производилось по методике статистической обработки с помощью двустороннего χ^2 критерия [3] (см. табл. 1).

Таблица 1

Уровень сформированности РУУД (на начало и конец эксперимента)

Группы	Уровень сформированности РУУД (начало эксперимента)												
	Продвину- тый (+++)		Высокий (++ -)		Допусти- мый (- ++)		Допусти- мый средний (- + -)		Допусти- мый низкий (- - +)		Недопустимый низкий (- - -)		
	Кол- во	%	Кол- во	%	Кол- во	%	Кол- во	%	Кол- во	%	Кол- во	%	
ЭГ	3	6	7	14	9	18	12	24	15	30	4	8	
КГ	2	4	7	14	9	18	11	23	14	29	6	12	
Группы	Уровень сформированности РУУД (конец эксперимента)												
	ЭГ	15	30	19	38	7	14	5	10	3	6	1	2
	КГ	2	4	7	14	10	21	15	31	12	24	3	6

Уровень сформированности РУУД определялся в соответствии со следующими критериями.

Продвинутый уровень (+++) – оценка «5»: видит идею рационального (вариативность) решения учебной задачи, владеет устойчивыми навыками ее выполнения и верно, осознанно, свернуто выполняет регулятивные действия, адекватно прогнозирует и оценивает результат, устойчиво демонстрирует весь состав РУУД;

Высокий уровень (++ -) – оценка «5 –»: видит идею решения учебной задачи, соотносит исходные данные и верно, осознанно, развернуто выполняет регулятивные действия, недостаточно устойчиво демонстрирует весь состав РУУД.

Допустимый уровень (- ++) – оценка «4»: не сразу видит идею решения учебной задачи (нужны наводящие вопросы, помощь), развернуто, осознанно, но не всегда в полной мере владеет всем набором РУУД.

Допустимый средний уровень (- + -) – оценка «3»: не видит идею решения учебной задачи и не умеет прогнозировать конечный результат, но присутствуют отдельные навыки регулятивной деятельности.

Допустимый низкий уровень (- - +) – оценка «3 –»: хорошо развита логика рассуждений при решении учебной задачи, может предположить конечный ре-

зультат (не выполняя логических действий), нет устойчивых навыков регулятивной деятельности;

Недопустимый низкий уровень (- - -) – оценка «2»: в силу индивидуальных особенностей не выполняет контрольную работу на удовлетворительную оценку, не решает учебную задачу, но на занятиях демонстрирует отдельные регулятивные навыки.

Для проведения статистической обработки были выдвинуты следующие гипотезы. Гипотеза H_0 : вероятности распределения учащихся по уровню РУУД в экспериментальной и контрольной группах равны. Гипотеза H_1 : вероятности распределения учащихся по уровню РУУД в экспериментальной и контрольной группах не равны.

Вычисляли $\chi^2_{\text{экс}}$ по формуле:

$$\chi^2_{\text{экс}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \cdot \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 \cdot O_{2i} - n_2 \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

где n_1 – число учащихся в экспериментальной группе,

n_2 – число учащихся в контрольной группе,

O_{1i} – количество учащихся в экспериментальной группе с определённым уровнем РУУД,

O_{2i} – количество учащихся в контрольной группе с определённым уровнем РУУД.

Получили:

$$\chi^2_{\text{экс}} \text{ [2]} = \frac{1}{50 \cdot 49} \cdot \left(\frac{(50 \cdot 2 - 49 \cdot 3)^2}{2+3} + \frac{(50 \cdot 7 - 49 \cdot 7)^2}{7+7} + \frac{(50 \cdot 9 - 49 \cdot 9)^2}{9+9} + \frac{(50 \cdot 11 - 49 \cdot 12)^2}{11+12} + \frac{(50 \cdot 14 - 49 \cdot 15)^2}{14+15} + \frac{(50 \cdot 6 - 49 \cdot 4)^2}{6+4} \right) = 0,668$$

Табличное значение $\chi^2_{0,05} = 11,1$ для уровня значимости $\alpha = 0,05$ и для $k = 6 - 1 = 5$ пяти степеней свободы.

На основании неравенства $\chi^2_{\text{экс}} = 0,668 < \chi^2_{0,05} = 11,1$ делаем вывод: нет оснований отвергать гипотезу H_0 . Вероятности распределения учащихся по уровню сформированности РУУД в контрольной и экспериментальной группах до начала эксперимента одинаковы, т.е. группы сформированы правильно.

После проведения эксперимента:

$$\chi^2_{\text{экс}} = 27,4 > \chi^2_{0,05} = 11,1$$

Эти данные означают, что после проведения эксперимента гипотезу H_0 нужно опровергнуть и принять конкурирующую гипотезу H_1 , при этом будем считать, что различия в контрольной и экспериментальной группах обусловлены различиями в примененных методиках.

Таким образом, мы обосновали эффективность разработанной методики с целью формирования РУУД школьников.

Далее, для получения выводов о связи формирования РУУД с уровнем освоения учебно-исследовательской деятельности школьников мы вычисляли

коэффициент ранговой корреляции Спирмена, а для определения сформированности учебно-исследовательской деятельности школьников применяли методику А. И. Савенкова, [5; 6; 7]. Выделены основные «показатели овладения школьниками исследовательской деятельностью: умение формулировать проблему; умение выдвигать гипотезы, строить предположения; умение формулировать и задавать вопросы; умение описывать явления, процессы, рассуждать и обобщать; умение делать выводы и умозаключения; степень самостоятельности при проведении эксперимента».

После проведения ранжирования в экспериментальной и контрольной группах и вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена мы получили следующее. Значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена в экспериментальной группе равно 0,94; это означает, что связь между признаком (уровнем сформированности РУУД школьников) и фактором (овладение школьниками учебно-исследовательской деятельностью) сильная и прямая. Таким образом, мы подтвердили значимость сформированности учебно-исследовательской деятельности для методики целенаправленного формирования РУУД школьников. Для контрольной группы коэффициент ранговой корреляции Спирмена равен 0,43, т.е. связь между признаком и фактором слабая и прямая.

Заключение. В проведенном педагогическом эксперименте подтверждено: два процесса: формирование РУУД и учебно-исследовательской деятельности школьников тесно взаимосвязаны, причем, эта связь – прямая, т. е. с увеличением или уменьшением показателей одного из них происходит соответственно увеличение или уменьшение показателей другого. При целенаправленном формировании РУУД школьников совершенствуется и их учебно-исследовательская деятельность, связь тесная; при отсутствии целенаправленного формирования РУУД связь слабая, но, тем не менее, она все же имеет место. Исследовательские формы учебной деятельности служат той благоприятной средой, которая способствует эффективному формированию РУУД.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897). URL : Официальный сайт «Российской газеты» – <http://www.rg.ru/2010/12/19/obrstandart-site-dok.html>
2. Баракова Е. А. Реализация методики формирования регулятивных учебных действий учащихся средствами МЭШ // Ученые записки Орловского государственного университета. Орёл : ОГУ. 2019. № 4 (85). С. 89–94.
3. Боженкова Л. И. Методика формирования УУД при обучении геометрии. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 205 с.
4. Грабарь М. И., Красницкая К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. М. : Педагогика, 1977. 130 с.
5. Савенков А. И. Методика исследовательского обучения дошкольников. Самара : Издательский дом «Федоров»; Издательство «Учебная литература», 2010. 124 с.
6. Обухов А. С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Национальный книжный центр, 2015. 280 с.

7. Яремко Н. Н. Исследовательская деятельность студентов при изучении выпуклости функции // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 1 (93). С. 72–87.

References

1. *Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* [Federal state educational standard of basic general education]. (approved by the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 17.12.2010 No. 1897). (Access mode: Official site of the "Russian newspaper" Available at: <http://www.rg.ru/2010/12/19/obrstandart-site-dok.html>. (In Russ.)
2. Barakova E. A. *Uchenyye zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Implementation of the methodology for the formation of regulatory educational actions of students by means of the MES "Scientific Notes of the Oryol State University"], Oryol, OGU, No. 4 (85) 2019, pp. 89-94. (In Russ.)
3. Bozhenkova L. I. *Metodika formirovaniya UUD pri obuchenii geometrii* [Methodology for the formation of UUD in teaching geometry]. Moscow, Publishing house "BINOM. Knowledge Laboratory". 2015. 205 p. (In Russ.)
4. Grabar M. I., Krasnitskaya K. A. *Primeneniye matematicheskoy statistiki v pedagogicheskikh issledovaniyakh* [Application of mathematical statistics in pedagogical research]. Moscow, Pedagogika, 1977. 130 p. (In Russ.)
5. Savenkov A. I. *Metodika issledovatel'skogo obucheniya doshkol'nikov* [Research teaching methods for preschoolers]. Samara, Fedorov Publishing House; Educational Literature, 2010. 124 p. (In Russ.)
6. Obukhov A. S. *Razvitiye issledovatel'skoy deyatel'nosti uchaschchikhsya* [Development of student research activities, 2nd edition, supplemented and revised]. Moscow, National Book Center, 2015. 280 p. (In Russ.)
7. Yaremko N. N. *Issledovatel'skaya deyatel'nost' studentov pri izuchenii vypuklosti funktsii* [Research activities of students in the study of the convexity of the function]. *Uchebnyy eksperiment v obrazovani* [Teaching experiment in education]. Saransk, 2020, No. 1, (93), pp. 72-87. (In Russ.)

Поступила 01.09.2020 г.

УДК 378.016: 004
ББК 74.58+73 П-19

Арбузова Елена Николаевна

доктор педагогических наук, доцент, профессор
кафедра педагогики, психологии и социальной работы
ЧУОО ВО «Омская гуманитарная академия», г. Омск, Россия
кафедра методики преподавания биологии, химии и экологии
ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», г. Москва, Россия
arbuzova-elena@mail.ru

Борисова Наталия Викторовна

учитель биологии БОУ «Гимназия № 26», г. Омск, Россия
аспирант 3 курса
кафедра методики преподавания биологии, химии и экологии
ГОУ ВО «Московский государственный областной университет», г. Москва, Россия
fedosovanatalia4@gmail.com

МОДЕЛЬ МЕТОДИКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования информационной культуры у старшеклассников в процессе обучения биологии с использованием мобильных технологий. Авторами представлена оптимальная модель методики использования этих технологий для достижения нового качества биологического образования как существенного выразителя информационной культуры личности. Модель состоит из взаимосвязанных компонентов – методологического, целевого, содержательного, процессуального и результативного, которая прошла экспериментальную апробацию на валидной выборке обучающихся. Эксперимент дал положительный результат в виде совокупности не только предметных, но и личностных, а также метапредметных достижений. Мобильные технологии и сопровождающие средства стали значимым методическим условием повышения результативности подготовки старшеклассников экспериментальных классов в сравнении с контрольными.

Ключевые слова: общеобразовательная школа; обучение биологии старшеклассников; информационная культура личности; мобильные образовательные технологии; модель методики обучения биологии с использованием мобильных технологий.

Arbuzova Elena Nikolaevna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Department of Pedagogy, Psychology and Social Work
Omsk Humanitarian Academy, Omsk, Russia
Department of Methods of Teaching Biology, Chemistry and Ecology
Moscow State Regional University, Moscow, Russia

Borisova Natalia Viktorovna

biology teacher "Gymnasium No. 26", Omsk, Russia
postgraduate student of the 3rd course
Department of Methods of Teaching Biology, Chemistry and Ecology
Moscow State Regional University, Moscow, Russia

MODEL OF USE PROCEDURE MOBILE TECHNOLOGIES IN FORMATION INFORMATION CULTURE FOR HIGH SCHOOLS

Abstract: The article deals with the problem of the formation of information culture among high school students in the process of teaching biology using mobile technologies. The authors presented the optimal model of the methodology for using these technologies to achieve a new quality of biological education as an essential exponent of the information culture of the individual. The model consists of interconnected components - methodological, target, meaningful, procedural and effective, which has been experimentally tested on a valid sample of students. The experiment gave a positive result in the form of a set of not only subject, but also personal, as well as metasubject achievements. Mobile technologies and the means accompanying them have become a significant methodological condition for increasing the effectiveness of training senior pupils of experimental classes in comparison with control ones.

Keywords: general education school; teaching biology to high school students; information culture of the individual; mobile educational technologies; model of methods of teaching biology using mobile technologies.

В последнее десятилетие цифровые технологии стали одним из радикальных средств преобразования образовательного процесса. В этой связи крайне

важно осуществлять поиск методических возможностей для вовлечения обучающихся в процедуры поиска, анализа, обработки, использования и хранения актуальных данных в информационно-насыщенной среде. Особенно это относится к старшеклассникам, которые на последнем этапе получения общего образования накопили определенный опыт работы с предметным материалом. Для этого следует формировать у них информационную культуру как составную часть общей культуры людей [1; 2]. Информационная культура нами выражается как совокупность цифровых знаний, цифровых способов действия, цифрового мышления и ценностного отношения к виртуальному познанию реалий окружающего мира, проявляющаяся в опыте их использования при решении актуальных задач в учебных ситуациях и повседневности. Замысел исследования состоял в формировании информационной культуры старшеклассников на основе модели методики использования мобильных технологий в общем биологическом образовании.

Под мобильными технологиями понимается использование персональных носимых гаджетов (мобильных телефонов, планшетов, электронных книг, ноутбуков, нетбуков) и приложений к ним для эффективного участия старшеклассников в разных видах работы с биологической информацией без ограничения по местоположению как автономно, так и в сочетании с другими информационными и коммуникационными технологиями [3; 4; 5]. Полагаем, что обозначенная категория гаджетов и их некоммерческое программное обеспечение дают реальные возможности без обращения или с малым обращением к материально-технической базе конкретной общеобразовательной организации осуществить серьезный шаг в сторону цифровизации процесса предметной подготовки обучающихся и его современному обновлению. Разработанная модель является идеальным образом процесса биологической подготовки и состоит из функционально взаимосвязанных компонентов – методологического, целевого, содержательного, процессуального и результативного.

Любая методическая модель базируется на методологических основаниях. В качестве таковых выступают идеи развития личности в контексте культуры, вхождения обучающегося в мир культуры через использование методов информационного (цифрового) образования; подходы – культурологический, личностно-ориентированный, деятельностный, компетентностный, синергетический; принципы – информатизации, гуманитаризации, научности, единства теоретической и практической деятельности, дополнительности. Методология в предложенной модели позволила выстроить научно-теоретическую основу методической работы по использованию мобильных технологий в образовательном процессе.

Приоритетным из компонентов модели является целевой, предвосхищающий результаты биологического образования старшеклассников с акцентом на использование мобильных технологий. Опираясь на реализуемые в школах страны образовательные стандарты в части биология, цель формирования информационной культуры у обучающихся можно выразить в совокупности двух групп задач – информационно-культурной и общеобразовательной биологической подготовки.

Первая группа нацелена на:

- 1) усвоение обучающимися знаний о сущности и специфике функционирования информации в отдельных социумах и обществе в целом;
- 2) достижение понимания обучающимися механизмов информационного обмена при учете его специфических особенностей в разных сферах общественной жизни;
- 3) приобретение обучающимися способов действия в отношении использования различных информационных ресурсов с помощью многообразных технических устройств и программ.

Задачи общеобразовательной биологической подготовки во многом предопределяются успешностью решения первой группы задач. Задачи обучения в ней ориентированы на предметные результаты, касаются того, чтобы сформировать базовые понятия о биологических системах (клетке, организме, виде, экологической системе), знания об истории развития современных представлений о живой природе, выдающихся открытиях в биологической науке, роли биологической науки в формировании современной естественнонаучной картины мира, методах научного познания. Задачи воспитания в ней ориентированы на личностные результаты и касаются того, чтобы сформировать убеждения в возможности познания живой природы, необходимости бережного отношения к природной среде, собственному здоровью; привить уважение к мнению оппонента при обсуждении биологических проблем. Задачи развития в ней ориентированы на метапредметные результаты и касаются того, чтобы сформировать совокупность знаний и умений, обеспечивающих целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных информационных потребностей с использованием мобильных технологий. Как видим, общеобразовательные биологические задачи выражены в традиционном ключе, но решать их предлагается инновационным путем, используя мобильные технологии как средство формирования информационной культуры. Целевой компонент модели методики соотносится с результативным, который отражает, с одной стороны, сформированность информационной культуры старшеклассников, с другой – овладение на ее основе содержанием биологического образования.

Содержательный компонент модели состоит из собственно содержания биологического материала, распределенного в календарно-тематическом плане рабочей учебной программы по урокам. Содержание представлено в традиционном ключе, но подверглось корректировке в части подбора и отражения в нем актуального образовательно-биологического контента – обучающих и контролирующих компьютерных игр, тематических форумов и чатов, интернет-подкастов, гипертекстовых ссылок, вспомогательных фрагментов дистанционных лекций ученых и известных педагогов для углубленного изучения отдельных тем, материалов с анализом и разбором заданий единого государственного экзамена от авторов и составителей, состоявшихся видеоконференций по проблемным вопросам, интерактивных карт природных объектов, тестов промежуточного и итогового контроля. Формированию информационной культуры на учебных занятиях по биологии способствовали полученные на уроках инфор-

матики специальные знания и способы действия в отношении работы с персональными носимыми гаджетами, компьютерными программами и информацией. Лучшему обеспечению обозначенной процедуры на первых порах содействовали интегрированные уроки биологии и информатики. Это позволило и учителю биологии, и старшеклассникам гармонично обогащать изложенное в учебниках содержание материала, включать в него актуальный в отношении изучаемой темы цифровой образовательный контент. В таком ключе были скорректированы все темы биологии, подлежащие к изучению в 10–11 классах.

Процессуальный компонент модели состоит из этапов работы со старшеклассниками при изучении биологии с использованием мобильных технологий. Первый этап – организационно-подготовительный, на котором осуществлена констатация информационной грамотности, выявлены виды персональных носимых гаджетов в распоряжении обучающихся, установленные образовательно-коммуникационные программы и частота обращения к ним. Также актуализирована возможность применения носимых гаджетов для эффективного получения и обработки биологической информации, ее использования в качестве основы при создании собственной новой информации. Отмечена познавательная и практическая ценность проделываемой работы, дана установка на развитие информационной рефлексии и адекватное поведение в информационном пространстве.

Второй этап – содержательно-деятельностный, на котором реализовано собственно обучение старшеклассников биологии с использованием мобильных технологий. В отношении успешного усвоения общебиологического содержания, изучаемого в старших классах, скорректированы поурочные планы. Корректировка преимущественно касалась не столько содержания учебного материала, сколько форм, методов и средств работы с ним. Речь идет о насыщении уроков цифровым образовательным контентом, получаемым обучающимися из сети Интернет с помощью персональных носимых гаджетов. Аналогичная работа проводилась и на внеурочных занятиях. На занятиях со старшеклассниками в качестве конкретных выразителей процессуального компонента модели, как указывалось выше, были использованы формы – совместная и индивидуальная проектная деятельность, компьютерная игра, форум, чат, проектирование ресурса, методы – аудио- и видеоподкасты, гипертекстовые ссылки, медиалекция, видеоконференция, интерактивные карты, тесты и средства – электронные образовательные ресурсы, ноутбуки, нетбуки, планшеты, смартфоны, электронные книги и интерактивные доски.

Третий этап – результативно-оценочный, на котором в целом оценена эффективность экспериментального обучения с помощью мобильных технологий.

Для повышения уровня информационной культуры старшеклассников в контрольном и экспериментальном классе проводились уроки с использованием мобильных приложений и внеурочные занятия для подготовки к сдаче единого государственного экзамена по биологии. Всего в эксперименте участвовало 134 обучающихся из 10–11-х классов.

Представим ход эксперимента, проведенного на базе БОУ города Омска «Гимназия № 26». В экспериментальных классах мобильные технологии при-

менялись в соответствии с разработанной методикой, в контрольном – бессистемно и эпизодически. Работа организовывалась в два этапа – констатирующий и формирующий.

В качестве критериев выбраны:

- 1) диагностический уровень знаний и способов действия по биологии;
- 2) познавательный интерес к биологии;
- 3) общий уровень развития информационной культуры.

Результаты предварительного и итогового срезов знаний у обучающихся по биологии в экспериментальных и контрольных классах представлены на рисунке 1.

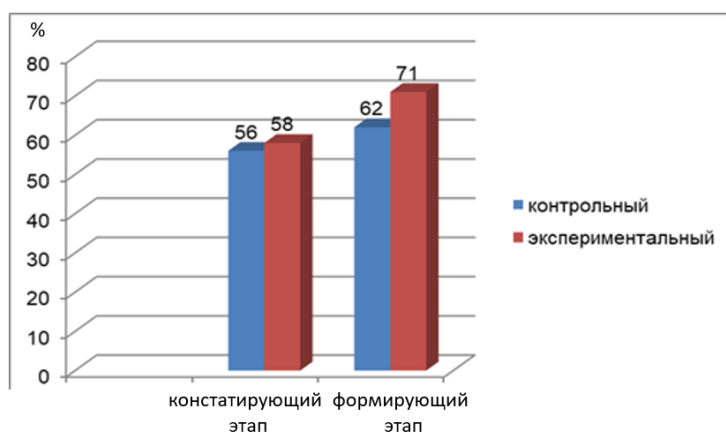


Рис. 1. Динамика уровня знаний обучающихся контрольного и экспериментального классов (в %)

Сравнивая данные по первому критерию, можно констатировать, что в контрольном классе уровень знаний старшеклассников изменился незначительно, а в экспериментальном классе произошли достоверные изменения.

Результаты изучения познавательного интереса обучающихся экспериментального класса и контрольного класса представлены на рисунке 2.

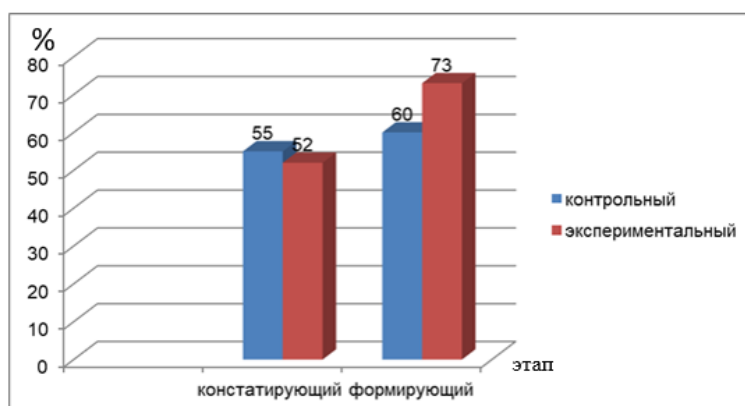


Рис. 2. Динамика уровня познавательного интереса у старшеклассников контрольного и экспериментального классов на констатирующем и формирующем этапах эксперимента (в %)

На рисунке 2 видны существенные отличия от результатов, полученных в

ходе констатирующего эксперимента. В экспериментальном классе на констатирующем этапе эксперимента показатель интенсивности познавательного интереса составлял 52,0 %, а на формирующем этапе он возрос до 73,0 %. В контрольном классе на констатирующем этапе эксперимента показатель интенсивности познавательного интереса составлял 55,0 %, а на формирующем этапе эксперимента возрос до 60,0 %.

Анализ результатов диагностики уровня информационной культуры показал, что произошли существенные изменения в отношении старшеклассников к знаниям и информации (переход учащихся к оптимальному уровню информационной культуры и к критичному уровню информационной культуры). Также отмечается снижение количества обучающихся, находящихся на допустимом уровне. В группах № 1 и № 2 значительно увеличилось число старшеклассников с оптимальным (средним) уровнем информационной культуры – 53 % и 49 % соответственно (оно выросло в среднем на 15 % в каждой группе). В экспериментальной группе наблюдается преимущественное увеличение числа обучающихся, у которых сформировался критичный (высокий) уровень информационной культуры – 38 % (вырос почти на 30 %). Доля старшеклассников с оптимальным (средним) уровнем информационной культуры увеличилась в среднем на 15 % и колеблется в пределах от 48 % до 53 % от общего числа респондентов (рис. 3).

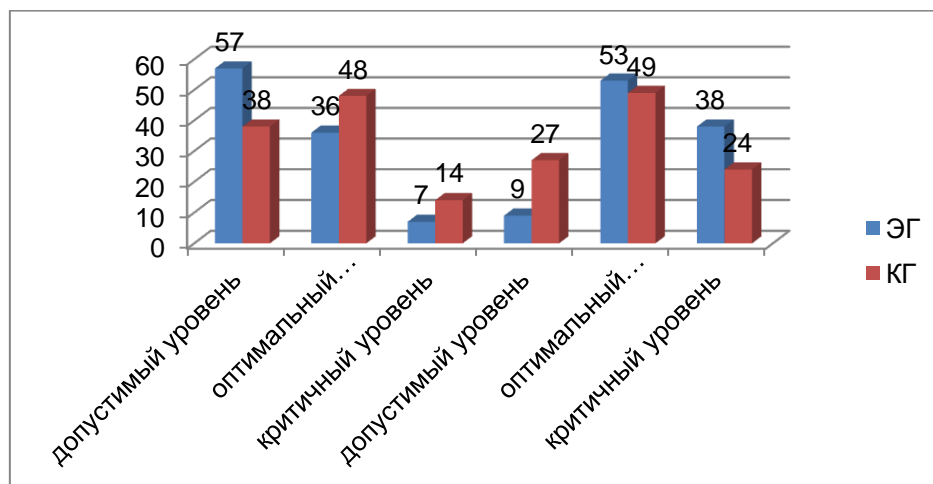


Рис. 3. Динамика информационной культуры старшеклассников в ходе опытно-экспериментальной работы (в %)

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что предложенная нами модель методики формирования информационной культуры старшеклассников является рабочей и дает положительный эффект. Достоверность результатов эксперимента подтверждена с использованием методики Ю. В. Павлова. Коэффициент успешности составил 1,05. Согласно методике, если $\eta = 1$, то эксперимент считается успешным. В нашем случае $\eta = 1,1$, что свидетельствует об успешности использования модели методики формирования информационной культуры старшеклассников посредством мобильных технологий в процессе их обучения биологии.

Список использованных источников

1. Арбузова Е. Н., Хирьянова И. С., Яскина О. А. Мобильное обучение будущих педагогов на основе инновационного учебно-методического комплекса: на примере ИУМК «Методика обучения биологии» // Наука, технологии и высшее образование. 2013. № 2. С. 139–144.
2. Гендина Н. И. Информационная культура и информационное образование // Информационное общество: культурологические аспекты и проблемы. 1997. № 3. С. 102–104.
3. Куклев В. А. Мобильное обучение: от теории к практике // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 88–95.
4. Суматохин С. В., Владимиров В. В. Новые информационные технологии в общем биологическом образовании // Биология в школе. 2008. № 4. С. 22–25.
5. Федосова Н. В. Мобильные технологии в обучении биологии // Биология в школе. 2017. № 4. С. 62–71.

References

1. Arbuzova E. N., Khiryanova I. S., Yaskina O. A. *Mobil'noye obucheniye budushchikh pedagogov na osnove innovatsionnogo uchebno-metodicheskogo kompleksa: na primere IUMK «Metodika obucheniya biologii»* [Mobile training of future teachers on the basis of an innovative educational and methodological complex: on the example of ISMC "Methodology of teaching biology"]. *Nauka, tekhnologii i vysshee obrazovanie* [Science, technology and higher education]. 2013. No. 2, pp. 139-144. (In Russ.)
2. Gendina N. I. *Informatsionnaya kul'tura i informatsionnoye obrazovaniye* [Information culture and information education]. *Informatsionnoye obshchestvo: kul'turologicheskiye aspekty i problem* [Information society: cultural aspects and problems]. 1997. No. 3, pp. 102-104. (In Russ.)
3. Kuklev V. A. *Mobil'noye obucheniye: ot teorii k praktike* [Mobile learning: from theory to practice]. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii* [Higher education in Russia]. 2010. No. 7, pp. 88-95. (In Russ.)
4. Sumatokhin S. V. *Novyye informatsionnyye tekhnologii v obshchem biologicheskom obrazovanii* [New information technologies in general biological education]. *Biologiya v shkole* [Biology at school]. 2008. No. 4, pp. 22-25. (In Russ.)
5. Fedosova N. V. *Mobil'nyye tekhnologii v obuchenii biologii* [Mobile technologies in teaching biology]. *Biologiya v shkole* [Biology at school]. 2017. No. 4, pp. 62-71. (In Russ.)

Поступила 10.05.2020 г.

УДК 517.9(045)

ББК 22.161.6

Лалин Кирилл Сергеевич

кандидат физико-математических наук, доцент
кафедра информатики и вычислительной техники
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
klapin@mail.ru

Филимонова Ирина Сергеевна

студентка физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
filimonova.ira98@mail.ru

Буянова Анна Александровна

студентка физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
buyanova97@inbox.ru

**ИЗУЧЕНИЕ ВРАЩЕНИЙ ВЕКТОРНЫХ ПОЛЕЙ И НАПРАВЛЯЮЩИХ ФУНКЦИЙ
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ОГРАНИЧЕННЫХ ПО ПУАССОНУ
РЕШЕНИЙ¹**

Аннотация. На основе синтеза метода высших производных функций Ляпунова и метода направляющих функций и вращений векторных полей предложен оригинальный способ изучения достаточных условий существования ограниченных по Пуассону решений, а также достаточных условий существования частично ограниченных по Пуассону решений систем дифференциальных уравнений. Материалы данной статьи могут быть включены в курс по выбору для студентов вузов старших курсов, обучающихся по физико-математическим специальностям.

Ключевые слова: высшие производные функции Ляпунова, вращение векторного поля, направляющая функция, ограниченность решения по Пуассону, частичная ограниченность решения по Пуассону.

Lapin Kirill Sergeevich

Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor
Department of Informatics and Computer Engineering
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Filimonova Irina Sergeevna

Student of Physico-Mathematical faculty of
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Buyanova Anna Aleksandrovna

Student of Physico-Mathematical faculty of
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

¹ Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-211.2020.1

**STUDYING ROTATIONS OF VECTOR FIELDS AND GUIDING
FUNCTIONS FROM THE VIEWPOINT OF THE EXISTENCE
OF POISSON BOUNDED SOLUTIONS**

Abstract: Based on the synthesis of the method of higher derivatives of Lyapunov functions and the method of guiding functions and rotations of vector fields, an original method is proposed for studying sufficient conditions for the existence of Poisson bounded solutions and sufficient conditions for the existence of partially Poisson bounded solutions of systems of differential equations. The materials of this paper can be included in a special course for students of higher education institutions studying in physics and mathematics.

Keywords: higher-order derivatives of Lyapunov functions, rotation of the vector field, Poisson boundedness of solution, partial Poisson boundedness of solution.

Работа посвящена разработке метода изучения условий существования ограниченных по Пуассону решений, который представляет собой синтез метода высших производных функций Ляпунова [1] и метода направляющих функций и вращений векторных полей [2; 3]. При помощи этого метода в работе получены достаточные условия существования ограниченных по Пуассону решений, а также частично ограниченных по Пуассону решений. Освоение в учебном процессе указанных достаточных условий гарантированно дает обучающимся органичное понимание взаимосвязи между техникой высших производных функций Ляпунова и теорией направляющих функций для систем дифференциальных уравнений. Более того, умение применять данную взаимосвязь к решению различных задач естествознания создаст предпосылки выхода обучающихся на передний край современных научных исследований в области приложений качественной теории дифференциальных уравнений.

Рассмотрим произвольную систему дифференциальных уравнений (СДУ), содержащую n уравнений n и переменных:

$$\frac{dx}{dt} = F(t, x), \quad x = (x_1, \dots, x_n)^T, \quad F(t, x) = (F_1(t, x), \dots, F_n(t, x))^T \quad (1)$$

правая часть данной СДУ задана и непрерывна в $\mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$. Будем предполагать, что $F(t, x)$ удовлетворяет локальному условию Липшица по x и все решения СДУ (1) продолжаемы на всю полуось \mathbb{R}^+ .

Под $\|\cdot\|$ в статье понимается евклидова норма в \mathbb{R}^n , $n \geq 1$. Для решения $x = x(t)$ СДУ (1) с начальным условием $(t_0, x_0) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, будем использовать запись $x = x(t, t_0, x_0)$. Для любого $t_0 \in \mathbb{R}^+$ будем через $\mathbb{R}^+(t_0)$ обозначать множество $\{t \in \mathbb{R} \mid t \geq t_0\}$. Произвольную неотрицательную возрастающую числовую последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, $\lim_{i \rightarrow \infty} \tau_i = +\infty$ будем называть P -последовательностью. Для каждой такой последовательности $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$ обозначим через $M(\tau)$ множество $\cup_{i=1}^{\infty} [\tau_{2i-1}; \tau_{2i}]$.

Определение 1. [4] Решение $x = x(t, t_0, x_0)$ СДУ (1) называется ограниченным по Пуассону, если для этого решения найдется такая P -последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, где $t_0 \in M(\tau)$, и существует такое число $\beta > 0$, что для всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0) \cap M(\tau)$ выполнено условие $\|x(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$.

Перед введением обозначений укажем, важные сведения о производных высоких порядков функций Ляпунова в силу СДУ (1). Итак, задана

непрерывная функция $V(t, x)$, где $(t, x) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, у которой есть непрерывные частные производные l -го порядка по t, x_1, \dots, x_n . Производной порядка s функции $V(t, x)$ в силу СДУ (1) является функция $V^{(s)}(t, x)$. Она определяется рекуррентной формулой:

$$V^{(s)}(t, x) = \frac{\partial V^{(s-1)}(t, x)}{\partial t} + \sum_{i=1}^n \frac{\partial V^{(s-1)}(t, x)}{\partial x_i} \cdot F_i(t, x), \quad 1 \leq s \leq l,$$

где $V^{(0)}(t, x) = V(t, x)$. Рассмотрим теперь функцию $f(t, \psi)$, заданную на $\mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^l$, где $\psi = (\psi_1, \dots, \psi_l)$. Данная функция называется неубывающей по $\psi_1, \dots, \psi_{i-1}, \psi_{i+1}, \dots, \psi_l$, где $1 \leq i \leq l$ – любое фиксированное число, если из условий $\psi_s \leq \eta_s$, $1 \leq s \leq l$, $s \neq i$, $\xi_i = \eta_i$ следует $f(t, \psi) \leq f(t, \eta)$. Функция $V(t, x)$, у которой есть непрерывные частные производные l -го порядка по t, x_1, \dots, x_n и дифференциальное уравнение l -го порядка:

$$\xi^{(l)} = f(t, \xi, \dot{\xi}, \dots, \xi^{(l-1)}), \quad (2)$$

где непрерывная функция $f(\psi_1, \dots, \psi_l)$ не убывает по $\psi_1, \dots, \psi_{l-1}$ называются, соответственно, функцией Ляпунова с производными l -го порядка в силу СДУ (1) и уравнением сравнения l -го порядка для системы (1), если выполнено следующее условие:

$$V^{(l)}(t, x) \leq f(t, V(t, x), V^{(1)}(t, x), \dots, V^{(l-1)}(t, x)). \quad (3)$$

Далее всегда будем предполагать, что правая часть уравнения (2) удовлетворяет условию Липшица по $\xi, \dot{\xi}, \dots, \xi^{(l-1)}$ и, кроме того, всегда будем предполагать, что решения этого уравнения продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ .

Напомним теперь необходимые понятия и конструкции, связанные с вращениями векторных полей и операторами сдвига по траекториям [2]. Пусть Ω – любое компактное подмножество в \mathbb{R}^n с границей $\partial\Omega$. Непрерывным векторным полем или, более кратко, векторным полем Q на Ω будем называть, следуя [2], любое непрерывное отображение $Q: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n$. Ясно, что для любого векторного поля Q на Ω всегда можно рассмотреть ограничение этого векторного поля на $\partial\Omega$, т.е. рассмотреть векторное поле $Q: \partial\Omega \subset \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n$. Векторное поле Q на Ω называется невырожденным на $\partial\Omega$, если $Q(x) \neq 0 \in \mathbb{R}^n$ для всех $x \in \partial\Omega$. Легко видеть, что любое невырожденное на $\partial\Omega$ векторное поле Q определяет непрерывное отображение:

$$T: \partial\Omega \rightarrow S^{n-1} = \{a \in \mathbb{R}^n \mid \|a\| = 1\}, \quad T(x) = \frac{Q(x)}{\|Q(x)\|}, \quad x \in \partial\Omega.$$

Вращением $\gamma(Q, \partial\Omega)$ невырожденного на $\partial\Omega$ векторного поля Q называется степень $\deg(T) \in \mathbb{Z}$ отображения $T: \partial\Omega \rightarrow S^{n-1}$ [3].

Далее будем использовать следующую терминологию.

Подмножество:

$$Tr(x_0) = \{x \in \mathbb{R}^n \mid x = x(t, 0, x_0), t \geq 0\} \subset \mathbb{R}^n,$$

где $x(t, 0, x_0)$ – решение СДУ (1) и x_0 – произвольная точка из \mathbb{R}^n , будем называть траекторией СДУ (1), выходящей из точки x_0 .

Рассмотрим для любого фиксированного $\tau > 0$ непрерывное отображение:

$$U(\tau): \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n, \quad U(\tau)(x_0) = x(\tau, 0, x_0),$$

где $x(t, 0, x_0)$ – решение СДУ (1) и x_0 – произвольная точка из Ω . Отображение $U(\tau)$ называется [2] оператором сдвига по траекториям СДУ (1) за время $0 \leq t \leq \tau$. Точкой τ -невозвращаемости траектории СДУ (1) называется такая точка $x_0 \in \mathbb{R}^n$, что для решения $x(t, 0, x_0)$ СДУ (1) выполнено условие $x(t, 0, x_0) \neq x_0$ при всех $0 < t \leq \tau$ [2].

Рассмотрим теперь векторное поле:

$$S_0: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n, \quad S_0(x) = -F(0, x),$$

где $F(t, x)$ – правая часть СДУ (1). Вращение $\gamma(S_0, \partial\Omega)$ этого векторного поля тесно связано с задачей о существовании неподвижных точек оператора сдвига $U(\tau)$ по траекториям СДУ (1). Действительно, в [2] показано, что если невырожденное на $\partial\Omega$ векторное поле $S_0: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^n$ имеет вращение $\gamma(S_0, \partial\Omega) \neq 0$ и все точки границы $\partial\Omega$ являются точками τ -невозвращаемости траекторий СДУ (1), то оператор сдвига $U(\tau)$ по траекториям СДУ (1) имеет внутри Ω по крайней мере одну неподвижную точку, т. е. такую точку $x \in \Omega \setminus \partial\Omega$, что $U(\tau)(x) = x$.

Далее будем использовать следующую терминологию.

Подмножества:

$$Tr^+(x_0, t_0) = \{x \in \mathbb{R}^n \mid x = x(t, t_0, x_0), t > t_0\} \subset \mathbb{R}^n,$$

$$Tr^-(x_0, t_0) = \{x \in \mathbb{R}^n \mid x = x(t, t_0, x_0), 0 \leq t \leq t_0\} \subset \mathbb{R}^n,$$

где $x(t, t_0, x_0)$ – решение СДУ (1) и (t_0, x_0) – любая точка из $\mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, будем соответственно называть правой частью и левой частью траектории $Tr(x(0, t_0, x_0))$ СДУ (1).

Рассмотрим теперь для уравнения сравнения l -го порядка (2) для СДУ (1), полагая $\xi = \psi_1$, соответствующую СДУ порядка 1 от l переменных:

$$\frac{d\psi}{dt} = G(t, \psi), \quad \psi = (\psi_1, \dots, \psi_l)^T, \quad G(t, \psi) = (G_1(t, \psi), \dots, G_l(t, \psi))^T \quad (4)$$

$$G_1(t, \psi) = \psi_2, \quad G_2(t, \psi) = \psi_3, \dots, G_{l-1}(t, \psi) = \psi_l, \quad G_l(t, \psi) = f(t, \psi).$$

Так как по предположению правая часть уравнения (2) удовлетворяет условию Липшица по $\xi, \dot{\xi}, \dots, \xi^{(l-1)}$ и решения этого уравнения продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ , то правая часть СДУ (4) удовлетворяет условию Липшица по ψ и решения этой системы продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ .

Будем говорить, что решение уравнения сравнения (2) для СДУ (1) обладает свойством ограниченности по Пуассону, если решение СДУ (4) которое ему соответствует, ограничено по Пуассону.

Перейдем теперь к формулировке и доказательству с использованием высших производных функций Ляпунова и вращений векторных полей следующего достаточного условия существования у СДУ (1) ограниченных по Пуассону решений.

Теорема 1. Пусть для СДУ (1) существуют P -последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, невозрастающая функция $b: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, для которой $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$, и функция Ляпунова $V(t, x)$ с производными порядка l в силу СДУ (1),

такие, что при произвольных $0 \leq i \leq l - 1$ и $(t, x) \in M(\tau) \times \mathbb{R}^n$ справедливы неравенства:

$$V^{(i)}(t, x) \geq 0, \quad b(\|x\|) \leq \sum_{i=1}^l V^{(i-1)}(t, x). \quad (5)$$

Кроме того, пусть для СДУ (4), соответствующей уравнению сравнения (2) для СДУ (1), выполнены следующие условия:

1) Существует компактное в \mathbb{R}^l подмножество $\Omega \subset \mathbb{R}^l$, удовлетворяющее условию:

$$\Omega \subset \{(V(0, x), \dot{V}(0, x), \dots, V^{(l-1)}(0, x))^T \mid x \in \mathbb{R}^n\},$$

для которого векторное поле $S_0: \Omega \rightarrow \mathbb{R}^l$, $S_0(\psi) = -G(0, \psi)$, где $G(t, \psi)$ – правая часть СДУ (4), является невырожденным на $\partial\Omega$ и $\gamma(S_0, \partial\Omega) \neq 0$.

2) Для любого $\psi_0 \in \partial\Omega$ правая часть $Tr^+(\psi_0, t_0)$ траектории $Tr(\psi(0, t_0, \psi_0))$ СДУ (4) не имеет в Ω общих точек с левой частью $Tr^-(\psi_0, t_0)$ этой траектории.

Тогда СДУ (1) имеет по крайней мере одно ограниченное по Пуассону решение.

Доказательство. Рассмотрим для каждого целого $m \geq 1$ оператор сдвига $U(m): \Omega \rightarrow \mathbb{R}^l$ по траекториям СДУ (4) за время $0 \leq t \leq m$. Так как по условию для любого $(t_0, \xi_0) \in \mathbb{R}^+ \times \partial\Omega$ пересечение $Tr^+(t_0, \xi_0) \cap Tr^-(t_0, \xi_0) \cap \Omega = \emptyset$, то для любого $m \geq 1$ все точки границы $\partial\Omega$ являются точками m -невозвращаемости траекторий СДУ (4). Из этого следует, что для каждого $m \geq 1$ оператор сдвига $U(m)$ имеет неподвижную точку $\vartheta_m \in \Omega \setminus \partial\Omega$.

Рассмотрим семейство решений $\{\psi(t, 0, \vartheta_m)\}_{m \geq 1}$ СДУ (4). Из условий теоремы ясно, что $\psi(t, 0, \vartheta_m) \in \Omega \setminus \partial\Omega$ при любом $0 \leq t \leq m$. Действительно, если предположить противное, то для некоторой точки $\psi_0 = \psi(t_0, 0, \vartheta_m) \in Tr(\vartheta_m)$, где $0 < t_0 < m$ и $\psi_0 \in \partial\Omega$, будем иметь $Tr^+(t_0, \psi_0) \cap Tr^-(t_0, \psi_0) \cap \Omega = \{\vartheta_m\} \neq \emptyset$, что противоречит условиям теоремы. Рассмотрим в $\Omega \setminus \partial\Omega$ последовательность точек $(\vartheta_m)_{m \geq 1}$. Пользуясь тем, что множество Ω компактно, выберем из последовательности $(\vartheta_m)_{m \geq 1}$ подпоследовательность $(\vartheta_{m_i})_{i \geq 1}$, сходящуюся к некоторой точке $\mu \in \Omega$. Покажем, что для решения $\psi(t, 0, \mu)$ СДУ (4) при всех $t \geq 0$ выполнено условие $\psi(t, 0, \mu) \in \Omega$. Предположим от противного, что найдется число $\eta \in \mathbb{R}^+$, для которого $\psi(\eta, 0, \mu) \notin \Omega$. Так как для СДУ (4) выполнены условия теоремы о непрерывной зависимости от начальных условий, то для достаточно больших i будем иметь $\psi(\eta, 0, \vartheta_{m_i}) \notin \Omega$, где $\eta \leq m_i$. Получено противоречие с тем, что $\psi(t, 0, \vartheta_{m_i}) \in \Omega \setminus \partial\Omega \subset \Omega$ при всех $0 \leq t \leq m_i$. Таким образом, показано, что $\psi(t, 0, \mu) \in \Omega$ для любых $t \geq 0$. Так как множество Ω компактно в \mathbb{R}^l , то в \mathbb{R}^l найдется такой шар радиуса $\alpha > 0$ с центром в начале системы координат, что Ω содержится в этом шаре и, следовательно, для всех $t \geq 0$ справедливо неравенство $\|\psi(t, 0, \mu)\| \leq \alpha$.

Покажем теперь, пользуясь неравенством $\|\psi(t, 0, \mu)\| \leq \alpha$ при $t \geq 0$, что СДУ (1) имеет ограниченное по Пуассону решение $x(t, 0, x_0)$ для некоторого $x_0 \in \mathbb{R}^n$. Заметим, что правая часть $G(t, \psi)$ СДУ (4) удовлетворяет условию Важевского, а именно, для каждого $1 \leq i \leq l$ функция $G_i(t, \psi)$ является

неубывающей по $\psi_1, \dots, \psi_{i-1}, \psi_{i+1}, \dots, \psi_l$. В самом деле, при $1 \leq i \leq l-1$ это очевидно, так как $G_i(t, \psi) = \psi_{i+1}$, и при $i = l$ функция $G_l(t, \psi) = f(t, \psi)$ является неубывающей по $\psi_1, \dots, \psi_{l-1}$. Теперь заметим, что для вектор-функции $W(t, x) = (W_1(t, x), \dots, W_l(t, x))^T$, где $W_i(t, x) = V^{(i-1)}$, $1 \leq i \leq l$, справедливо неравенство:

$$\dot{W}_i(t, x) \leq G_i(t, W(t, x)), \quad 1 \leq i \leq l. \quad (6)$$

Действительно, при $1 \leq i \leq l-1$ это очевидно, так как $\dot{W}_i(t, x) = V^{(i)}(t, x)$ и $G_i(t, W(t, x)) = W_{i+1}(t, x) = V^{(i)}(t, x)$. При $i = l$ неравенство (6) справедливо, поскольку $\dot{W}_l(t, x) = V^{(l)}(t, x)$, $G_l(t, W(t, x)) = f(t, W(t, x))$ и выполнено условие (3). Так как для СДУ (4) имеет место единственность решения задачи Коши и правая часть $G(t, \psi)$ этой системы удовлетворяет условию Важевского, а также верны неравенства (6), то из теоремы Важевского (см., например [1]) следует, что для произвольной точки $(t_0, x_0) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$ решение $x(t, t_0, x_0)$ СДУ (1), вектор-функция $W(t, x)$ и решение $\psi(t, t_0, W(t_0, x_0))$ СДУ (4) взаимосвязаны при всех $t \geq t_0$ следующими неравенствами:

$$W_i(t, x(t, t_0, x_0)) \psi_i(t, t_0, W(t_0, x_0)), \quad 1 \leq i \leq l. \quad (7)$$

Поскольку в условии теоремы $\Omega \subset \{(V(0, x), \dot{V}(0, x), \dots, V^{(l-1)}(0, x))^T \mid x \in \mathbb{R}^n\}$, то найдется такая точка $(0, x_0) \in \{0\} \times \mathbb{R}^n$, что $W(0, x_0) = \mu$. Используя условиями (5) и неравенствами (7), получаем для решения $x(t, 0, x_0)$ СДУ (1) и решения $\psi(t, 0, W(0, x_0))$ СДУ (4) неравенства:

$$b(\|x(t, 0, x_0)\|) \leq \sum_{i=1}^l W_i(t, x(t, 0, x_0)) \leq \sum_{i=1}^l \psi_i(t, 0, W(0, x_0)),$$

верные при всех $t \in M(\tau)$. Кроме того, для любого $t \geq 0$ имеем очевидные неравенства:

$$\sum_{i=1}^l \psi_i(t, 0, W(0, x_0)) \leq \sum_{i=1}^l |\psi_i(t, 0, W(0, x_0))| \leq l \cdot \|\psi(t, 0, W(0, x_0))\|.$$

Так как $W(0, x_0) = \mu$, то $\|\psi(t, 0, W(0, x_0))\| \leq \alpha$ при всех $t \geq 0$. Из этого, а также из приведенных выше неравенств мы получаем, что для произвольного $t \in \mathbb{R}^+(0) \cap M(\tau)$ верно неравенство $b(\|x(t, 0, x_0)\|) \leq l\alpha$. Используя условие $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$, а также то, что число $l\alpha$ фиксировано, выберем такое число $\beta > 0$, что $k\alpha \leq b(\beta)$. Из этого для всех $t \in \mathbb{R}^+(0) \cap M(\tau)$ получаем неравенство $b(\|x(t, 0, x_0)\|) \leq b(\beta)$. Так как функция $b(r)$ - невозрастающая, то из последнего неравенства получаем $\|x(t, 0, x_0)\| \leq \beta$ при всех $t \in \mathbb{R}^+(0) \cap M(\tau)$. Итак, мы показали, что решение $x(t, 0, x_0)$ СДУ (1) обладает свойством ограниченности по Пуассону.

Далее для каждого $x = (x_1, \dots, x_n)^T \in \mathbb{R}^n$, $n \geq 2$, и любого фиксированного $1 \leq m < n$ будем использовать обозначение $x = (y, z)$, где $y = (x_1, \dots, x_m)^T \in \mathbb{R}^m$ и $z = (x_{m+1}, \dots, x_n)^T \in \mathbb{R}^{n-m}$.

Определение 2. Решение $x = x(t, t_0, x_0)$ СДУ (1) называется у-ограниченным по Пуассону, если для этого решения найдется такая P -последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, где $t_0 \in M(\tau)$, и найдется такое число $\beta > 0$, что для всех $t \in R^+(t_0) \cap M(\tau)$ выполнено условие $\|y(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$ [4].

Далее приведем утверждение, которое доказывается аналогично теореме 1, является признаком существования у СДУ (1) у-ограниченных по Пуассону решений.

Теорема 2. Пусть выполнены все условия теоремы 1, в которых второе неравенство из условий (5) заменяется неравенством $b(\|y\|) \sum_{i=1}^l V^{(i-1)}(t, x)$. Тогда СДУ (1) имеет по крайней мере одно y -ограниченное по Пуассону решение.

Напомним теперь необходимые сведения о направляющих функциях и их индексах [2]. Непрерывно дифференцируемая функция $H: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ называется направляющей функцией или, более точно, r_0 -направляющей функцией для СДУ (1), если выполнено следующее условие:

$$(\text{grad}H(x), F(t, x)) > 0, \quad t \geq 0, \quad \|x\| \leq r_0. \quad (8)$$

Рассмотрим векторное поле $\text{grad}H: B^n(r_0) \rightarrow \mathbb{R}^n$, $B^n(r_0) = \{x \in \mathbb{R}^n \mid \|x\| \leq r_0\}$. Из условия (8) видно, что векторное поле $\text{grad}H: B^n(r_0) \rightarrow \mathbb{R}^n$ является невырожденным на $\partial B^n(r_0)$ и, следовательно, определено вращение $\gamma(\text{grad}H, \partial B^n(r_0))$ этого векторного поля. В работе [9] показано, что если для любого $r > r_0$ рассмотреть соответствующее векторное поле $\text{grad}H: B^n(r) \rightarrow \mathbb{R}^n$, которое, очевидно, является невырожденным на $\partial B^n(r)$, то имеет место равенство вращений $\gamma(\text{grad}H, \partial B^n(r)) = \gamma(\text{grad}H, \partial B^n(r_0))$. Индексом r_0 -направляющей функции H для СДУ (1) называется целое число $\text{ind}(H)$, определяемое по следующей формуле:

$$\text{ind}(H) = \gamma(\text{grad}H, \partial B^n(r_0)) = \gamma(\text{grad}H, \partial B^n(r)), \quad r > r_0.$$

В [2] показано, что если для СДУ (1) имеется r_0 -направляющая функция H , то для любого $r \geq r_0$ вращение векторного поля $S_0: B(r) \rightarrow \mathbb{R}^n$, $S_0(x) = -F(0, x)$, где $F(t, x)$ – правая часть СДУ (1), и индекс r_0 -направляющей функции H связаны между собой следующим равенством:

$$\gamma(S_0, \partial B^n(r)) = (-1)^n \text{ind}(H).$$

Неограниченной r_0 -направляющей функцией для СДУ (1) называется любая r_0 -направляющая функция H для этой системы, которая удовлетворяет условию $H(x) \rightarrow +\infty$ при $\|x\| \rightarrow +\infty$. В [2] было показано, что для любой неограниченной r_0 -направляющей функции H для СДУ (1) имеет место равенство $\text{ind}(H) = 1$. Из этого следует, что если для СДУ (1) имеется неограниченная r_0 -направляющая функция, то вращение указанного выше векторного поля $S_0: B^n(r) \rightarrow \mathbb{R}^n$ вычисляется по формуле $\gamma(S_0, \partial B^n(r)) = (-1)^n$.

Сформулируем и докажем теперь в терминах направляющих функций и высших производных функций Ляпунова следующее достаточное условие существования у СДУ (1) ограниченных по Пуассону решений.

Теорема 3. Пусть для СДУ (1) найдутся такие P -последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, функция $b: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, являющаяся невозрастающей, для которой $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$, и функция Ляпунова $V(t, x)$ с производными порядка l в силу СДУ (1), что при каждом $0 \leq i \leq l - 1$ и $(t, x) \in M(\tau) \times \mathbb{R}^n$ справедливы неравенства (5). Кроме того, пусть существуют числа $r_1 > r_0$ и неограниченная r_0 -направляющая функция H для системы $\frac{d\rho}{dt} = g(t, \rho)$, $(t, \rho) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^l$, $g(t, \rho) = G(t, \rho + \bar{r}_1)$, $\bar{r}_1 = (r_1, \dots, r_1) \in \mathbb{R}^l$, (9)

где $G(t, \psi)$ – правая часть СДУ (4) и число r_1 удовлетворяет следующими условиями:

- 1) $H(\rho) \geq M_0$ при всех $\rho \in \mathbb{R}^l$, $\|\rho\| = r_1$, где $M_0 = \max_{\|\rho\| \leq r_0} H(\rho)$.
- 2) $B_{r_1}^l(r_1) = \{\psi \in \mathbb{R}^l \mid \|\psi - \bar{r}_1\| \leq r_1\} \subset \{(V(0, x), \dots, V^{(l-1)}(0, x))^T \mid x \in \mathbb{R}^n\}$.

Тогда СДУ (1) имеет, как минимум, одно ограниченное по Пуассону решение.

Доказательство. Рассмотрим векторное поле $L_0: B^l(r_1) \rightarrow \mathbb{R}^l$, определяемое формулой $L_0(\rho) = -g(0, \rho)$, где $g(t, \rho)$ – правая часть СДУ (9). Из сказанного ранее имеем равенство $\gamma(L_0, \partial B^l(r_1)) = (-1)^l$. Таким образом, $\gamma(L_0, \partial B^l(r_1)) \neq 0$. Покажем теперь, что для любой точки $\rho_0 \in \partial B^l(r_1)$ правая часть $Tr^+(\rho_0, t_0)$ траектории $Tr(\rho(0, t_0, \rho_0))$ СДУ (9) не имеет в $B^l(r_1)$ общих точек с левой частью $Tr^-(\rho_0, t_0)$ этой траектории. Рассмотрим функцию $\varphi(t) = H(\rho(t, t_0, \rho_0))$, $t \geq 0$, и её производную

$$\varphi'(t) = \frac{d(H(\rho(t, t_0, \rho_0)))}{dt} = (\text{grad}H(\rho(t, t_0, \rho_0)), g(t, \rho(t, t_0, \rho_0))), \quad t \geq 0.$$

Так как H является r_0 -направляющей функцией для СДУ (9), то $\varphi'(t) > 0$ для тех $t \geq 0$, при которых $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| \geq r_0$. Очевидно, что $\varphi(t_0) = H(\rho_0) \geq M_0$ и $\varphi(t) \leq M_0$ для тех $t \geq 0$, при которых $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| \leq r_0$. Кроме того, ясно, что $\varphi(t)$ – возрастающая функция для тех $t \geq 0$, при которых $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| \geq r_0$. Из этого следует, что для любой точки $\rho(t, t_0, \rho_0) \in Tr^-(\rho_0, t_0)$ верно неравенство $\varphi(t) \leq \varphi(t_0)$. Покажем, что если $\rho(t, t_0, \rho_0) \in Tr^+(\rho_0, t_0)$, то верно неравенство $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| > r_0$. Предположим от противного, что для некоторого $t_1 > t_0$ верно неравенство $\|\rho(t_1, t_0, \rho_0)\| \leq r_0$ и, следовательно, справедливо неравенство $\varphi(t_1) \leq M_0$. Так как $\varphi(t_0) \geq M_0$ и $\varphi'(t_0) > 0$, то найдется такое $t_0 < t' < t_1$, что $\varphi(t') > M_0$ и, следовательно, имеем $\|\rho(t', t_0, \rho_0)\| > r_0$. Из этого, в силу непрерывности функции $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\|$, следует, что найдется $t' < t_2 \leq t_1$, для которого $\|\rho(t_2, t_0, \rho_0)\| = r_0$ и $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| \geq r_0$ при $t' < t \leq t_2$. Очевидно, что $\varphi(t_2) \leq M_0$, поскольку $\|\rho(t_2, t_0, \rho_0)\| = r_0$.

Так как $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| \geq r_0$ для $t' \leq t \leq t_2$, то $\varphi'(t) > 0$ при $t' \leq t \leq t_2$ и, следовательно, $\varphi(t') < \varphi(t_2)$. Из этого получаем $\varphi(t_2) > M_0$, что противоречит указанному выше неравенству $\varphi(t_2) \leq M_0$. Таким образом, для любой точки $\rho(t, t_0, \rho_0) \in Tr^+(\rho_0, t_0)$ имеем $\|\rho(t, t_0, \rho_0)\| > r_0$. Из этого получаем $\varphi'(t) > 0$ при $t > t_0$ и, следовательно, $\varphi(t) > \varphi(t_0)$ при $t > t_0$. Таким образом, имеем $\varphi(t) \leq \varphi(t_0)$ при $0 \leq t \leq t_0$ и $\varphi(t) > \varphi(t_0)$ при $t > t_0$. Это означает, что правая часть $Tr^+(\rho_0, t_0)$ траектории $Tr(\rho(0, t_0, \rho_0))$ СДУ (9) не имеет в $B^l(r_1)$ общих точек с левой частью $Tr^-(\rho_0, t_0)$ этой траектории.

Проводя теперь рассуждения, аналогичные тем, что были проведены в доказательстве теоремы 1, получим решение $\rho(t, 0, \mu)$, где $\mu \in B^l(r_1)$, СДУ (9), для которого при всех $t \geq 0$ выполнено условие $\rho(t, 0, \mu) \in B^l(r_1)$. Так как СДУ (9) получается из СДУ (4) путем замены переменных $\psi = \rho + \bar{r}_1$, то для решения $\psi(t, 0, \mu + \bar{r}_1) = \rho(t, 0, \mu) + \bar{r}_1$ СДУ (4) при всех $t \geq 0$ выполнено условие $\psi(t, 0, \mu + \bar{r}_1) \in B_{\bar{r}_1}^l(r_1)$. Очевидно, что $\mu + \bar{r}_1 \in B_{\bar{r}_1}^l(r_1)$. Из условия 2) теоремы следует, что найдется точка $(0, x_0) \in \{0\} \times \mathbb{R}^n$, что $W(0, x_0) = \mu + \bar{r}_1$, где $W(t, x) = (V(t, x), \dot{V}(t, x), \dots, V^{(l-1)}(t, x))^T$.

Проводя теперь рассуждения, аналогичные тем, что были проведены в доказательстве теоремы 1, получим, что решение $x(t, 0, x_0)$ СДУ (1) ограничено по Пуассону.

Следующее утверждение, доказательство которого аналогично доказательству теоремы 3, является достаточным условием существования у системы (1) u -ограниченных по Пуассону решений.

Теорема 4. Пусть выполнены все условия теоремы 3, в которых второе неравенство из условий (5) заменяется неравенством $b(\|y\|) \leq \sum_{i=1}^l V^{(i-1)}(t, x)$. Тогда СДУ (1) имеет по крайней мере одно u -ограниченное по Пуассону решение.

В заключение следует отметить, что материалы данной статьи могут быть включены в курс по выбору для студентов вузов старших курсов, обучающихся по физико-математическим специальностям.

Список использованных источников

1. Метод векторных функций Ляпунова в теории устойчивости / Р. З. Абдуллин, Л. Ю. Анапольский, А. А. Воронов, А. С. Земляков, Р. И. Козлов, А. И. Маликов, В. М. Матросов. М. : Наука, 1987. 312 с.
2. Красносельский М. А. Оператор сдвига по траекториям дифференциальных уравнений. М. : Наука, 1966. 331 с.
3. Звягин В. Г., Корнев С. В. Метод направляющих функций и его модификации. М. : ЛЕНАНД, 2018. 168 с.
4. Лапин К. С. Равномерная ограниченность по Пуассону решений систем дифференциальных уравнений и вектор-функции Ляпунова // Дифференциальные уравнения. 2018. Т. 54. № 1. С. 40–50.

References

1. Abdullin R. Z., Anapolskiy L. Yu., Voronov A. A., Zemlyakov A. S., Kozlov R. I., Malikov A. I., Matrosov V. M. *Metod vektornykh funktsiy Lyapunova v teorii ustoychivosti* [The method of Lyapunov vector functions in stability theory]. Moscow, Nauka, 1987. 312 p. (in Russ.)
2. Krasnoselskiy M. A. *Operator sdviga po trayektoriyam differentsial'nyh uravneniy* [Shift operator along the trajectories of differential equations Moscow]. Moscow, Nauka, 1966. 331 p. (in Russ.)
3. Zvyagin V. G., Kornev S. V. *Metod napravlyayushchih funktsiy i ego modifikatsii* [The method of guiding functions and its modifications]. Moscow, LENAND, 2018. 168 p. (in Russ.)
4. Lapin K. S. *Ravnomernaya ogranichennost' po Puassonu resheniy system differentsial'nyh uravneniy* [Uniform Poisson boundedness of solutions of system of differential equations and Lyapunov vector functions]. *Differentsial'nye uravneniya* [Differential equations], 2018, Vol. 54, No. 1, pp. 40-50. (in Russ.)

Поступила 20.08.2020 г.

УДК 373.5.016: 5(045)
ББК 20р

Бакулина Елена Александровна

кандидат педагогических наук
старший преподаватель кафедры информатики и вычислительной техники
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e.a.bakulina@yandex.ru

Кирсанова Анна Александровна

студент физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
kirsanova.ani@mail.ru

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПО ИНФОРМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Аннотация. В статье обоснована актуальность обучения учащихся 7–9 классов решению логических задач как средства формирования логического мышления учащихся. Авторы на основе анализа учебников по информатике, контрольно-измерительных материалов основного государственного экзамена по информатике и ИКТ делают вывод о необходимости дополнительных средств обучения, направленных на совершенствование навыков решения логических задач. В качестве такого средства предлагается авторская разработка – онлайн-тренажер «Множества и логика».

Ключевые слова: алгебра логики, логические задачи, онлайн-тренажер.

Bakulina Elena Aleksandrovna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Kirsanova Anna Alexandrovna

Student of Physico-Mathematical faculty of
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

LOGIC INFORMATIC PROBLEMS AS A MEANS OF FORMATION OF STUDENTS ALGORITHMIC THINKING

Abstract: The article substantiates the relevance of teaching students in grades 7-9 to solve logical problems. The authors based on the analysis of computer science textbooks, test and measurement materials of the Unified State Examination on computer science and ICT make a conclusion about the need for additional training tools aimed at improving the skills of solving logical problems. As such a means is proposed authoring - an online simulator "Sets and logic."

Keywords: algebra of logic, logical problems, online simulator.

Современный этап развития общества характеризуется внедрением информационных технологий во все сферы человеческой деятельности. Новые информационные технологии оказывают существенное влияние и на сферу образования. Происходящие фундаментальные изменения в системе образования вызваны новым пониманием целей, образовательных ценностей, а также необ-

ходимостью перехода к непрерывному образованию, разработкой и использованием новых технологий обучения, связанных с оптимальным построением и реализацией учебного процесса с учетом гарантированного достижения дидактических целей.

Одной из дидактических задач образовательного учреждения является формирование мышления учащегося, развитие его интеллекта. Важной составляющей интеллектуального развития человека является алгоритмическое мышление, которое, по мнению известных ученых Д. Н. Богоявленского и П. Я. Гальперина, «проявляется в умении: строить логические утверждения о свойствах данных и запросы к поисковым системам; мыслить индуктивно и дедуктивно при анализе затруднений в работе с персональным компьютером; формализовать собственные намерения вплоть до записи на некотором алгоритмическом языке» [1; 3].

Наибольшим потенциалом для формирования алгоритмического мышления учащихся среди естественнонаучных дисциплин обладает информатика. Анализ ФГОС основного общего образования позволяет сделать вывод: формирование алгоритмического мышления учащихся – важная цель школьного образования на разных ступенях изучения информатики.

Т. Н. Лебедева в своем диссертационном исследовании [6] отмечает, что в научно-методической литературе выделяются следующие направления формирования алгоритмического мышления учащихся: проведение систематического и целенаправленного применения идей структурного подхода (А. Г. Гейн и др.); повышение уровня мотивированности задач (В. Н. Исаков и В. В. Исакова); постоянная умственная работа (Я. Н. Зайдельман, Г. В. Лебедев, Л. Е. Самовольнова и др.).

Среди диссертационных исследований в области теории и методики обучения информатике формирование алгоритмического мышления учащихся рассмотрено в работах А. И. Газейкиной (5–7-е классы) [2], Л. Г. Лучко (базовый курс) [8], И. В. Левченко (начальная школа) [7].

Поскольку алгоритмическое мышление в течение жизни развивается под воздействием внешних факторов, то в процессе дополнительного воздействия возможно повышение уровня его развития [5; 6]. Необходимость поиска новых эффективных средств развития алгоритмического мышления учащихся обусловлена его значимостью для дальнейшей самореализации личности в информационном обществе. Одним из таких средств являются логические задачи. Основы логики – важнейшая тема школьного курса информатики. Изучение элементов математической логики – исчисления высказываний, исчисления предикатов, законов логики, принципов логического вывода, техники доказательств и опровержений, позволяет формировать у учащихся алгоритмическое мышление.

Анализ школьных учебников по информатике 7–9 классов свидетельствует о том, что знания основ логики используются при изучении следующих тем и разделов школьного курса информатики: «...Представление информации»: информационные процессы: хранение, передача и обработка информации; «Обработка информации»: алгоритмические конструкции; логические значения,

операции, выражения; «Компьютер как универсальное устройство обработки информации»: основные компоненты компьютера и их функции; «Базы данных»: поиск данных в готовой базе; «Поиск информации»: компьютерные и некомпьютерные каталоги; поисковые машины; формулирование запросов; «Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы»: ввод математических формул и вычисление по ним, представление формульной зависимости на графике [10].

Следует также отметить, что в содержание контрольно-измерительных материалов основного государственного экзамена по информатике и ИКТ включены задания раздела «Логика»: задание № 3 «Значение логического выражения» базового уровня сложности; задание № 8 «Запросы для поисковых систем с использованием логических выражений» повышенного уровня сложности. Данные задания проверяют знания учащихся логических значений, операций, выражений, правила записи логических выражений, приоритеты логических операций. Однако анализ школьных учебников по информатике 7–9 классов свидетельствует о том, что их содержание не ориентировано на обучение решению логических задач, подобных заданиям основного государственного экзамена (ОГЭ).

Таким образом, необходима дополнительная целенаправленная работа учащихся по отработке навыков их решения. Одним из способов организации такого обучения могут являться тест-тренажеры.

В качестве примера приведем разработанный нами тест-тренажер «Множества и логика», разработанный с помощью приложения Google Forms. Тест-тренажер представлен пятью разделами. Кратко опишем их особенности.

Первый раздел содержит название тренажера «Множество и логика» и данные пользователя, проходящего задания тест-тренажера – его ФИО (фамилия, имя, отчество).

Второй раздел содержит задания, направленные на проверку базовых знаний и умений указанной темы. Данный раздел состоит из 17 вопросов, которые проверяют знания символов логических операций и их значений, способа при работе с запросами в поисковых системах; умение соотносить диаграмму Эйлера-Венна с логической операцией над множествами и обратное действие; определять формулы для нахождения количества страниц по запросу относительно диаграммы Эйлера-Венна, решать систему уравнений с тремя неизвестными и находить значение заданного выражения.

Все приведенные задания данного раздела осуществляют подготовительную функцию по решению задач, заключающихся в поиске количества страниц относительно запросов.

Приведем пример одного задания описываемого раздела (рис. 1):

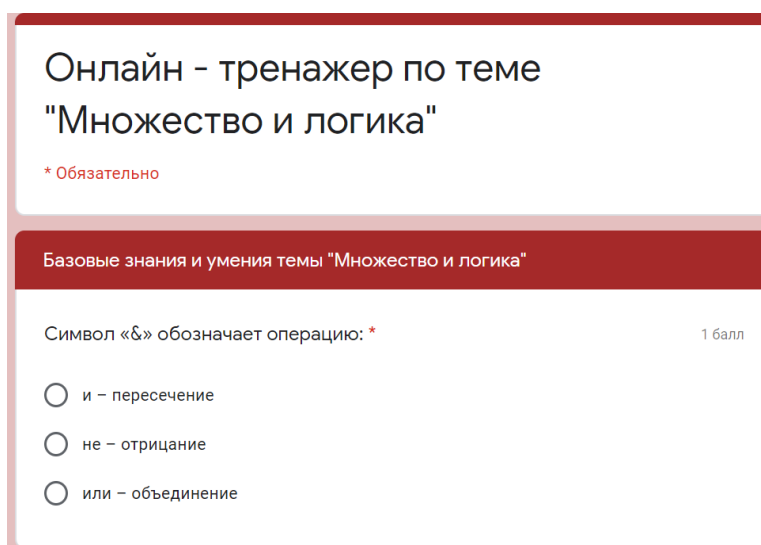


Рис. 1. Задание раздела «Базовые знания и умения темы «Множество и логика»»

Третий раздел «Базовые задания темы «Множество и логика»» состоит из четырех вопросов, предполагающих применение базовых знаний и действий, частное выполнение которых было реализовано во втором разделе тренажера данной темы. Формулировка задания приведена в соответствии с демонстративным вариантом ОГЭ 2020 года по информатике и ИКТ. От учащегося требуется самостоятельно составить диаграмму Эйлера-Венна, необходимые формулы для поиска количества информации, решить систему уравнений и найти значение заданной формулы, отвечающей за количество страниц, найденных по запросу. У испытуемого исключена возможность угадывания ответа, так как задание подразумевает запись числа. Приведем пример данного типа заданий (рис. 2):

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети. Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов. *

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Литература & Экзамен	12
Экзамен	71
Литература	40

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Литература | Экзамен?

Мой ответ

Рис. 2. Задание раздела «Базовые задания темы – множество и логика»»

Четвертый раздел реализует подготовительную функцию по решению задач пятого раздела, то есть происходит отработка частных шагов решения задач повышенной сложности рассматриваемой темы. Отличим задач базового

уровня от повышенного является то, что на первом уровне необходимо решить задачи с двумя множествами, а на втором – с тремя множествами. Соответственно, необходимо также отработать умения соотносить запрос в поисковой системе с диаграммой Эйлера-Венна, составлять формулы, необходимые для нахождения количества страниц по заданному запросу. Рассмотрим пример задачи данного раздела (рис. 3).

На запрос в поисковой системе «(яблоко | груша) & дыня»
соответствует диаграмма Эйлера – Венна: *

1 балл

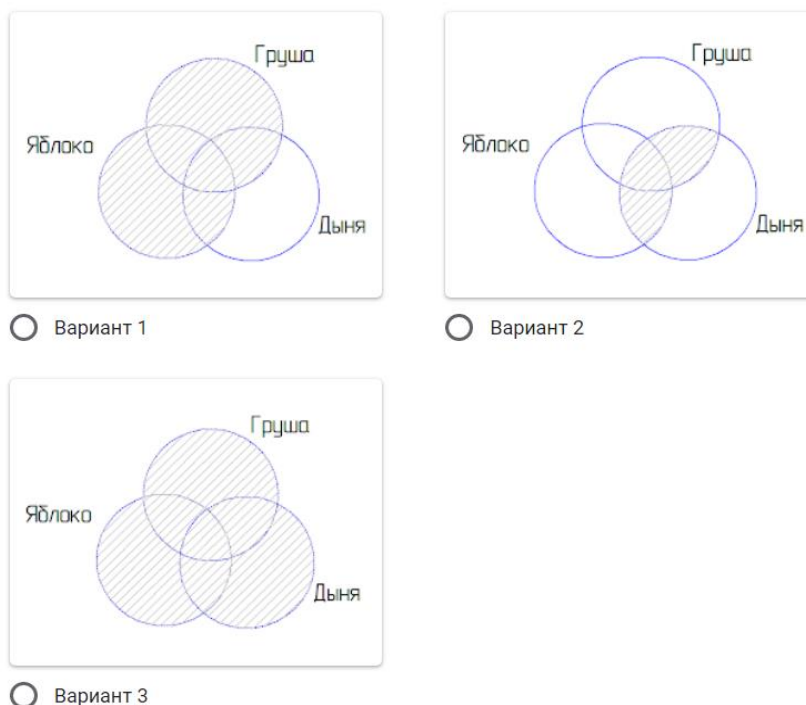


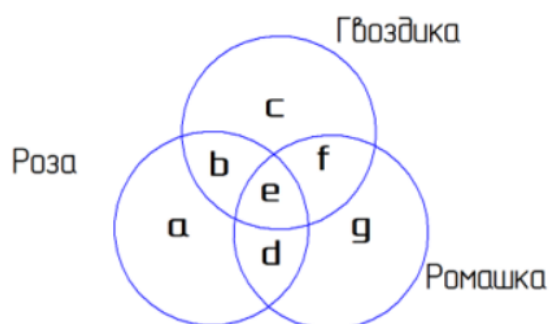
Рис. 3. Задание раздела «Повышенный уровень знаний и умений темы «Множество и логика»

Соответственно, пятый раздел предполагает применение знаний и умений, необходимых для решения задач повышенной сложности. Раздел состоит из трех заданий. От учащегося требуется самостоятельно выполнить алгоритм действий, реализуемый им при решении задач базового уровня сложности. Возможность угадывания ответа также исключена.

Приведем пример данного типа заданий (рис. 4):

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&». В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети. Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов. *

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Гвоздика & Роза	445
Гвоздика & Ромашка	535
Гвоздика & (Ромашка Роза)	840



Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Гвоздика & Ромашка & Роза?

Мой ответ

Рис. 4. Задание раздела «Повышенные задания темы «Множество и логика»

Каждый раздел доступен для прохождения только после предыдущего. Тренажер может быть при организации самостоятельной работы учащихся, в качестве средства для подготовки к ОГЭ по информатике. Все задания составлены по уровню трудности – от более простых и легких заданий к более сложным и содержат задания разного типа: с открытым ответом, с выбором одного верного ответа, с выбором нескольких верных ответов. По результатам выполнения заданий пользователю доступен отчет прохождения теста, в котором наглядно видны те вопросы, на которые часто даются неправильные ответы и, соответственно, продумать дальнейшую деятельность по усвоению решения данного типа задач.

Для подтверждения эффективности данного тренажера был проведен эксперимент. В эксперименте приняли участие учащиеся 9-х классов. Первая группа учеников самостоятельно осуществляла работу с данным тренажером, а учащиеся из второй группы проводили подготовку при помощи стандартных заданий, используя другие источники. После подготовки испытуемым предложили решить 5 логических задач. В результате, эксперимент показал, что наибольший процент учащихся, выполнивших задания верно, использовали в качестве подготовки данный тест-тренажер, что доказывает эффективность его использования.

Список использованных источников

1. Богоявленский Д. Н. К характеристике процессов обобщения и абстрагирования // Вопросы психологии. 1956. № 4. С. 23–29.
2. Газейкина А. И. Обучение школьников 5–7-х классов объектно-ориентированному подходу к созданию и использованию средств информационных технологий : дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург. 2004. 164 с.
3. Гальперин П. Я. Психология мышления и поэтапного формирования умственных действий исследования мышления в советской психологии. М. : Просвещение, 1966. 179 с.
4. Гейн А. Г. Обязательный минимум содержания образования по информатике: и в нем нам хочется дойти до самой сути // Информатика : еженедельное приложение к газете «Первое сентября». 2001. № 39. С. 8–12.
5. Исаков В. Н., Исакова В. В. Алгоритмизация и программирование : методические аспекты // Информатика и образование. 1995. № 2. С. 44–49.
6. Лебедева Т. Н. Формирование алгоритмического мышления школьников в процессе обучения рекурсивным алгоритмам в профильных классах средней общеобразовательной школы : дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2005. 219 с.
7. Левченко И. В. Методические средства развития алгоритмических умений при изучении информатики в начальной школе : дис. ... канд. пед. наук. М., 1996. 184 с.
8. Лучко Л. Г. Формирование алгоритмической культуры учащихся в процессе обучения базовому курсу информатики : дис. ... канд. пед. наук. Омск, 1999. 152 с.
9. О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования : приказ Минпросвещения России [утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 декабря 2018 г. № 345]. М. : ИНФА-М, 2018. 280 с.
10. Кормилицына Т. В. Составление алгоритмов как основа обучения решению задач по информатике // Учебный эксперимент в образовании. 2018. № 2 (86). С. 70–75.

References

1. Bogoyavlenskiy D. N. *K harakteristike processov obobshheniya i abstragirovaniya* [To the characterization of generalization and abstraction processes]. *Voprosy psihologii* [Psychology issues], 1956, No 4, pp. 23-29. (In Russ.)
2. Gazeykina A. I. *Obuchenie shkol'nikov 5-7-h klassov obektno-orientirovannomu podhodu k sozdaniyu i ispol'zovaniju sredstv informacionnyh tehnologij* [Teaching schoolchildren of 5-7th grades an object-oriented approach to the creation and use of information technology tools]. Ph.D. Tesis. Ekaterinburg. 2004, 164 p. (In Russ.)
3. Galperin P. Ja. *Psihologija myshlenija i pojetapnogo formirovaniya umstvennyh dejstvij. Issledovanija myshlenija v sovetskoj psihologii* [The psychology of thinking and the gradual formation of mental actions]. Moscow, Prosveschenie, 1966, 179 p. (In Russ.)
4. Geyn A. G. *Objazatel'nyj minimum soderzhaniya obrazovaniya po informatike: i v nem nam hochetsja doйти do samoj suti* [Mandatory minimum content of education in computer science: and in it we want to get to the very core]. *Informatika: ezhenedel'noe prilozhenie k gazete «Pervoe sentjabrja»* [Informatika], 2001, No 39, pp. 8–12. (In Russ.)
5. Isakov V. N., Isakova V. V. *Algoritmizacija i programmirovanie: metodicheskie aspekty* [Algorithmization and programming: methodological aspects] *Informatika i obrazovanie* [Computer Science and Education], 1995. No 2, pp. 44–49. (In Russ.)
6. Lebedeva T. N. *Formirovanie algoritmicheskogo myshlenija shkol'nikov v processe obuchenija rekursivnym algoritmam v profil'nyh klassah srednej obshheobrazovatel'noj shkoly* [The formation of the algorithmic thinking of schoolchildren in the learning process with a recursive algorithm in the specialized classes of the secondary school]. Dis. kand. ped. nauk [Ph.D. Tesis]. Ekaterinburg, 2005, 219 p. (In Russ.)

7. Levchenko I. V. *Metodicheskie sredstva razvitiya algoritmicheskikh umenij pri izuchenii informatiki v nachal'noj shkole* [Methodological tools for the development of algorithmic skills in the study of computer science at elementary school]. *Diss. kand. ped. nauk* [Ph.D. Tesis]. Moscow, 1996, 184 p. (In Russ.)

8. Luchko L. G. *Formirovanie algoritmicheskoy kul'tury uchashhihsja v processe obuchenija bazovomu kursu informatiki* [The formation of students' algorithmic culture in the process of teaching a basic computer science course]. *Dis. kand. ped. nauk* [Ph.D. Tesis]. Omsk, 1999, 152 p. (In Russ.)

9. *O federalnom perechne uchebnikov, rekomenduemyih k ispolzovaniyu pri realizatsii imeyuschih gosudarstvennyu akkreditatsiyu obrazovatelnyih programm nachalnogo obschego, osnovnogo obschego, srednego obschego obrazovaniya : prikaz Minprosvescheniya Rossii (utv. prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 28 dekabrya 2018 g. N 345)* [About the federal list of textbooks recommended for use in the implementation of state-accredited educational programs of primary general, basic general, secondary general education: order of the Ministry of Education of Russia (approved. by order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 28, 2018 No. 345)]. Moscow, INFA-M, 2018, 280 p. (In Russ.)

10. Kormilitsyna T. V. *Sostavlenie algoritmov kak osnova obuchenija resheniju zadach po informatike* [Compilation of algorithms as the basis of training in solving computer science problems]. *Uchebnyj eksperiment v obrazovanii* [Teaching experiment in education], 2018. No 2 (86), pp. 70-75. (In Russ.)

Поступила 02.01.2020 г.

УДК 378.02: 37.016
ББК 74.202.42

Проценко Светлана Ивановна

кандидат педагогических наук, доцент
доцент кафедры информатики и вычислительной техники
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
svproc@yandex.ru

Порваткин Андрей Викторович

студент
физико-математический факультет
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
porvatkin.mdm@yandex.ru

**ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ И АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ**

Аннотация. В статье описывается структура заданий, элементы которой могут быть применены при обучении учащихся основной школы началам программирования на языке Паскаль. Авторы работы отмечают, что задания такого вида необходимо предлагать учащимся, так как они способствуют формированию алгоритмической культуры мышления, овладению правильным применением элементов языка программирования, что, в свою очередь, способствует формированию умений учащихся, проверяемых при проведении государственной итоговой аттестации. Таким образом, можно сделать вывод, что предложенная совокупность рекомендаций, по организации решения задач учащимися на уроке программирования,

в силу своей ориентированности на выделение основных алгоритмических идей, способствует формированию их информационной и алгоритмической культуры.

Ключевые слова: информационная культура, учебные задачи, алгоритмические конструкции, программа, алгоритмическая культура мышления.

Procenko Svetlana Ivanovna

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Department of Informatics and Computer Engineering
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

Porvatkin Andrey Viktorovich

Student of Physico-Mathematical faculty of
Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, Russia

**FORMATION OF INFORMATION AND ALGORITHMIC CULTURE
OF STUDENTS IN THE PROCESS OF SOLVING LEARNING PROBLEMS**

Abstract: The article describes the structure of tasks, the elements of which can be applied when teaching basic school students the beginnings of programming in Pascal. The authors of the work note that tasks of this type should be offered to students, since they contribute to the formation of an algorithmic culture of thinking, mastery of the correct use of programming language elements, which, in turn, contributes to the formation of students' skills, which are checked during the state final certification. Thus, we can conclude that the proposed set of recommendations for organizing the solution of problems by students in a programming lesson, due to its focus on highlighting the main algorithmic ideas, contributes to the formation of their information and algorithmic culture.

Keywords: information culture, educational tasks, algorithmic constructions, program, algorithmic thinking culture.

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 в число требований к предметным результатам освоения углубленного курса информатики входит владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору) [1]. В соответствии с кодификатором требований к освоению образовательной программы по информатике и ИКТ за курс основной школы (на 2020 год) проверке при проведении основного государственного экзамена подлежат, в частности, понятие алгоритма, основные алгоритмические структуры, сформированность умения решать задачи с помощью их разбиения на подзадачи и решения каждой из них с помощью алгоритмов. Кроме того, проверяются умения формального выполнения программы, записанной на одном из языков программирования [2].

Одним из основных средств изучения языка программирования является написание программ при решении задач [3]. Между тем, как показывает практика исследований в этой области, нередко случаи, когда по итогам изучения выбранного языка программирования учащиеся обнаруживают достаточно низкое качество знаний. Как отмечается в исследовании Е. Ф. Родыгина [4], одной из причин этого является такая организация решения задач по программированию, при которой акцент слишком смещен на изучение синтаксических конструкций языка, а определению основных алгоритмических идей уделяется недостаточное внимание. Все это, в итоге, выражается в неудовлетворительных

результатах контрольных работ и невыполнении соответствующего задания на государственной итоговой аттестации, потере баллов.

Целью настоящей работы является разработка практических рекомендаций по организации работы учащихся при решении задач по программированию, направленных на эффективное обучение данной дисциплине.

К моменту начала изучения языка программирования Паскаль учащиеся уже знакомы с базовыми понятиями алгоритмизации, свойствами алгоритма и его записью на алгоритмическом языке.

По результатам анализа учебников, задачников, методической литературы по информатике и ИКТ выделим следующие виды задач, предлагаемые учащимся для решения при изучении начал алгоритмизации и программирования на языке Паскаль:

1. Задачи, предполагающие анализ данной программы или ее фрагмента, записанного на языке программирования;

2. Задачи, предполагающие самостоятельное написание учащимся кода программы.

Последние можно также разделить на два подвида:

2.1 Задачи, при написании программы-решения которых нельзя или весьма затруднительно избежать вычисления новых числовых значений;

2.2 Задачи, решение которых основывается на разработке программы, результатом работы которой являются те же исходные данные, но имеющие новый, подчиненный некоторому правилу порядок расположения при выводе на экран;

2.3 Смешанные задачи (на начальном этапе обучения языку встречаются редко).

После того, как задача будет прочитана в первый раз, необходимо предоставить учащимся 5–7 секунд на ее осмысление. Затем следует предложить ученикам перечитать формулировку второй раз, выделив при этом условие и требование. Данное действие служит основой для последующей работы над поиском решения. Независимо от вида задачи в соответствии с ее требованием необходимо определить, какие самостоятельные структурные компоненты должны быть представлены в ответе, например, сведения о назначении синтаксических единиц, представленных во фрагменте программы. В данном случае можно ограничиться устным ответом. Если же решение задачи предполагает получение (вывод на экран компьютера) каких-либо значений, то необходимо каждому из них поставить в соответствие некоторую переменную и выполнить ряд представленных далее заданий.

Задание 1. Проанализируйте требование задачи. Каждому значению, которое должно быть получено в результате решения, поставьте в соответствие переменную. Заполните таблицу 1.

Выходные переменные – результат

Интерпретация величины	Имя переменной	Тип переменной

Задание 2. Проанализируйте условие задачи. Выделите исходные данные, определив величины, имеющие конкретные значения. Заполните таблицу 2.

Таблица 2

Входные переменные

Интерпретация величины	Имя переменной	Тип переменной	Значение

Следующие задания целесообразно предлагать учащимся при решении задач подвидов 2.1 и 2.3.

Задание 3. Записать формулы для нахождения каждой переменной величины, записанной в таблице 1. Для каждой формулы проверить наличие в таблице 2 соответствующих значений. Продумать возможность их получения из данных, представленных в таблице 2.

Записать применяемые формулы, арифметические подстановки в столбик в соответствии с очередностью их применения.

Выполнение следующих заданий осуществляется в случае, если удалось установить формулы, по которым можно найти требуемые значения переменных. В случае если выявить исчерпывающие зависимости не получилось, необходимо перейти к заданию 4, иначе – к заданию 6.

Задание 4. Переписать формулы из задания 3 в новом виде – с известными значениями из таблицы 2.

Выбрать формулу, которая содержит наименьшее количество неизвестных величин. Сформулировать подзадачи, заключающиеся в нахождении значений каждой неизвестной.

Задание 5. Решить составленные подзадачи. Для этого необходимо установить зависимости между искомыми величинами подзадачи и данными таблицы 2. Записать ряд формул, которые в совокупности позволяют выразить искомую переменную через известные (представленные в таблице 2).

При этом следует помнить о том, что каждая новая записываемая зависимость должна предполагать использование все большего количества величин, представленных в таблице 2, до тех пор, пока не будет получен необходимый результат.

Если выразить искомое через известные не удастся, то следует выбрать другую формулу для работы (из задания 3), с которой осуществить аналогичные операции, до тех пор, пока не будет получен требуемый результат.

Задания 3 или 4 и 5 необходимо выполнить для каждой величины, значение которой необходимо найти по условию исходной задачи.

Записать применяемые формулы в столбик в соответствии с очередностью их выполнения.

Задание 6. Проанализируйте задание 3 или задания 4 и 5 (в зависимости от того, какие выполняли) и действия, выполненные для решения исходной задачи. Выделите промежуточные переменные. Заполните таблицу 3.

Таблица 3

Промежуточные переменные

Интерпретация величины	Имя промежуточной переменной	Тип переменной

Задание 7. Если процесс решения исходной задачи предполагает проверку условий, то заполнить таблицу 4. Обратите внимание: записываемые условия должны располагаться именно в том порядке, в котором они проверяются при нахождении значения искомым величин.

Таблица 4

Условные конструкции в решении задачи

Интерпретация проверяемого условия	Запись условия в символической форме	Первое действие, реализуемое при выполнении условия	Первое действие, реализуемое в случае, когда условие не выполнено

Задание 8. Если процесс решения исходной задачи предполагает многократное (циклическое) применение одних и тех же формул, то для каждой совокупности формул, повторяемых одновременно, оформить запись следующего вида:

Исходные переменные:

Переменные, значения которых необходимо получить:

Формулы тела цикла (в последовательности их выполнения):

Известно ли количество повторений применения формулы:

Вид цикла:

Условие выхода из цикла:

Диапазон изменения переменной цикла: от ___ до ___ с шагом ___.

После выполнения учащимися представленных выше заданий полезно предложить учащимся осуществить проверку решений на наличие ошибок установления зависимостей между переменными. С этой целью необходимо заполнить специальные таблицы, пример одной из них представим далее.

Пусть имена промежуточных переменных, не являющихся константами: n, t, k ; исходных, переменной цикла и констант – a, b, c_1, d, i .

Задание 9. Заполнить таблицу (табл. 5).

Зависимость промежуточных переменных от исходных данных

	n	t	k
от a			
от b			
от c1			
от d			
от i			

При описанных выше условиях построения таблицы невозможно наличие столбцов, в которых нет ни одной закрашенной ячейки. Обратное говорит о том, что были допущены определенные ошибки: либо при решении подзадач, либо при анализе формул. Далее необходимо заполнить таблицу зависимости искомых переменных от предыдущих, а после этого – таблицу зависимости искомых величин от исходных, переменных, используемых для организации циклических действий и констант.

По результатам работы необходимо проверить отсутствие описанных выше ошибок. Обязательно следует акцентировать внимание учащихся на том, что строки могут не содержать закрашенных ячеек. Необходимо предложить учащимся обосновать это утверждение. Заполнение данных таблиц позволяет проверить отсутствие «лишних» переменных, которые были записаны в таблицу 3.

Задание 10. Сформулировать идею решения задачи – основу для написания программы, ответив на вопрос: «Какие преобразования исходных величин необходимо выполнить, чтобы от них перейти к результату?», для этого указать: какие формулы составляют основу решения; какие условия проверяются, цель их проверки и действия, осуществляемые в зависимости от их выполнения / невыполнения; какие действия осуществляются с применением циклических конструкций.

Важно объяснить учащимся, что они должны научиться описывать идею решения как можно более кратко, это позволит им в дальнейшем, при составлении алгоритма и написании программы, не отклоняться от основной цели, то есть правильно выполнить следующие задания.

Исходя из особенностей класса, для следующих заданий учитель может подготовить карточки с пропусками, которые учащимся необходимо будет заполнить. Это позволит сократить время работы над ними на уроке.

Задание 11. Руководствуясь результатами выполнения предыдущих заданий, составить блок-схему алгоритма решения исходной задачи.

Возможна модификация данного задания, при которой ученикам нужно будет расположить правильным образом уже заполненные блоки.

Задание 12. Составить запись алгоритма решения исходной задачи на алгоритмическом языке, заполнив левый столбец таблицы 6.

Таблица 6

Алгоритм и программа-решение задачи

Запись алгоритма на АЯ	Запись алгоритма на языке Паскаль	Комментарии
		//

Задание 13. Выполнить составленный алгоритм, заполнив таблицу 7.

Таблица 7

Трассировочная таблица

№ шага	Выполняемое действие	Константы / переменные и их значения			Операция	Конструкции языка программирования Паскаль
			...			

Задание 14. На основе выполнения заданий 12-13 напишите программу решения исходной задачи на языке программирования Паскаль, заполнив второй столбец таблицы. Перенесите программу в среду программирования. Выполните отладку программы.

Перед выполнением данного задания учащимся нужно напомнить о том, что каждая строка в Паскале, за исключением тех, что содержат begin и end, закрывается точкой с запятой.

Задание 15. Проанализируйте допущенные Вами ошибки, заполните таблицу 8.

Таблица 8

Допущенные ошибки

Сущность ошибки	Выполненное исправление

После решения задачи и проведения работы над анализом допущенных ошибок необходимо вновь обратить внимание учащихся на задание 10 и предложить им проговорить основу решения, после этого составить интеллект-карту решения.

Далее укажем порядок ее составления:

1) выписать понятия, связанные с записью решения задачи на языке программирования;

2) для каждого понятия проанализировать наличие прямых связей с остальными, записать количество связей напротив термина;

3) составить графическую иллюстрацию связей между понятиями, для этого:

4) центральное понятие разместить в центре части страницы тетради, отведенной под карту, и обвести прямоугольником;

5) проводя стрелки (\longrightarrow) от данного прямоугольника, разместить аналогичным образом все выписанные понятия;

б) если объект, обозначаемый понятием, имеет виды, то следует записать их в столбик, объединив фигурной скобкой $\{$, причем стрелка, проведенная к ней должна быть выполнена так, как показано на рисунке 1.



Рис. 1. Объект, обозначаемый понятием, имеющий виды

Если объект состоит из нескольких частей, то их следует объединить аналогичным образом, но со стрелкой, изображенной на рисунке 2.

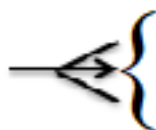


Рис. 2. Объект состоит из нескольких частей

Задание 16. Составить интеллект-карту решения задачи.

Задачи подвида 2.2 могут быть сведены к задачам подвидов 2.1 или 2.3. Поясним данное утверждение. Расположение объектов в заданном порядке подразумевает наличие некоторой позиции у каждого из них. Данную позицию можно описать либо вербально, применяя отношение «непосредственно следовать за...», либо на языке математики, с помощью простой нумерации мест.

На начальном этапе обучения составлению программ на Паскале учащиеся уже должны уметь переходить от первого вида характеристик ко второму. Затем данную задачу можно свести к новой, требование которой заключается в установлении зависимости значений переменной, обозначающей место объекта от описанных в условии исходной задачи особенностей.

После того, как будут установлены величины, от которых зависит основная, методика решения сформулированной задачи, в целом сходна с методикой работы с задачами подвидов 2.1 или 2.3.

В качестве одного из подвидов задач первого вида можно выделить те, которые требуют выполнения приведенного фрагмента программы и нахождения на этой основе значений заданных переменных. При их решении целесообразно заполнить таблицу 9.

Таблица заполняется по мере выполнения фрагмента программы: в первый столбец на каждом шаге записывается имя переменной и ее значение,

например, $g=9$. В последний столбец вносятся итоговые (искомые) значения величин по мере их получения.

Таблица 9

Трассировка выполнения программы

Переменные и значения	Условие и результат его проверки	Вывод результата

Задания данного подвида следует обязательно предлагать учащимся, так как они так же, как и предыдущие описанные способствуют формированию алгоритмической культуры мышления, овладению правильным применением элементов языка программирования. Как уже было отмечено выше, в число умений, проверяемых при проведении государственной итоговой аттестации по информатике и информационным коммуникационным технологиям, входит умение формального исполнения алгоритма, записанного, в частности, на языке Паскаль.

Таким образом, предложенная нами совокупность рекомендаций по организации решения задач учащимися на уроке программирования, в силу своей ориентированности на выделение основных идей, позволяет не только изучить базовые конструкции языка программирования, но и научиться решать широкий класс задач.

Список использованных источников

1. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413. URL : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131 (дата обращения 09.09.2020).
2. Кодификаторы элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений на 2020 год. URL : <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demOversii-sPeciFikacii-kOdiFikatOry> (дата обращения 04.09.2020).
3. Проценко С. И. Черемухина Е. В. Особенности разработки интерактивного образовательного ресурса в редакторе презентаций // Учебный эксперимент в образовании. 2018. №2 (86). С. 28–35.
4. Родыгин Е. Ф. Методические рекомендации обучения программированию в школе // ИТО Марий Эл. 2011. №. 4. С. 20–22.

References

1. *Prikaz Minobrnauki Rossii ot 17.05.2012 № 413* [Order of the Ministry of Education and Science of Russia of 05/17/2012 No. 413]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131 (accessed 09.09.2020). (In Russ.)
2. *Kodifikatory elementov sodержaniya i trebovaniy k urovnyu podgotovki vy-pusknikov obshcheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy na 2020 god* [Codifiers of content elements and requirements for the level of training of graduates of educational institutions for 2020]. Available at: <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demOversii-sPeciFikacii-kOdiFikatOry> (accessed 09/04/2020). (In Russ.)
3. Protsenko S. I. Cheremukhina E. V. *Osobennosti razrabotki interaktivnogo obrazovatel'nogo resursa v redaktore prezentatsiy* [Features of the development of an interactive educational resource in the editor of presentations]. *Uchebnyy eksperiment v obrazovanii* [Teaching experiment in education]. 2018. No. 2 (86), pp. 28-35. (In Russ.)

4. Rodygin E. F. *Metodicheskiye rekomendatsii obucheniya programmirovaniyu v shkole* [Methodical recommendations for teaching programming at school]. ITO Mariy El. 2011. No. 4, pp. 20–22. (In Russ.)

Поступила 12.09.2020 г.

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РУКОПИСЕЙ,
ПРЕДСТАВЛЯЕМЫХ В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА
«УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ»**

Принимаются материалы по следующим направлениям:

- *Психологические науки (19.00.07);*
- *Педагогические науки (13.0002).*

Статьи принимаются с учетом областей исследований согласно паспортам научных специальностей ВАК.

К публикации принимаются материалы, касающиеся результатов оригинальных учебных экспериментов и разработок, не опубликованные и не предназначенные для публикации в других изданиях. Объем статей 6–12 с. машинописного текста и не более 2–4 рисунков. Оригинальность – не менее 80 % (в системе «Антиплагиат»).

1. В редакцию необходимо представлять следующие материалы:

1.1 *Рукопись статьи* – 1 экз. в печатном виде на листах формата А4 (оформление – см. п. 2) и 1 экз. в электронном виде (оформление – см. п. 3). Печатный вариант должен полностью соответствовать электронному.

1.2 *Ходатайство* на имя главного редактора журнала.

1.3 *Согласие* на размещение личных данных.

1.4 *Заявка* на публикацию в журнале.

1.5 *Лицензионный договор.*

2. Структура рукописи

2.1 Индекс УДК (универсальная десятичная классификация), ББК (Библиотечно-библиографическая классификация).

2.2 *Сведения об авторе(ах).*

2.3 Название статьи.

2.4 Аннотация и ключевые слова.

2.5 Основной текст рукописи.

2.6 Список использованных источников на русском и английском языках.

3. Правила оформления рукописи статьи в печатном виде:

3.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,5. Русские и греческие буквы и индексы, а также цифры набирать прямым шрифтом, а латинские – курсивом. Аббревиатуры и стандартные функции (Re, cos) набираются прямым шрифтом.

3.2 Размеры полей страницы формата А4 по 20 мм.

3.3 Индекс УДК (универсальная десятичная классификация), ББК (Библиотечно-библиографическая классификация) размером 12 pt.

3.4 Сведения об авторе(ах): ФИО (полностью) автора(ов), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), факс, e-mail, почтовый индекс и адрес размером 12 pt.

3.5 Название статьи, аннотация (5–6 предложений, не более 0,5 стр., – актуальность, цель, задачи, новизна, достижения исследования), ключевые слова (5–10 слов) – на русском и английском языках размером 12 pt.

3.6 Основной текст рукописи может включать формулы с наличием нумерации (с правой стороны в круглых скобках). Шрифт и оформление формул должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи.

3.7 Основной текст рукописи может включать таблицы, рисунки, фотографии (черно-белые или цветные). Данные объекты должны иметь названия и сквозную нумерацию. Качество предоставления рисунков и фотографий – высокое, пригодное для сканирования. Шрифт таблиц должен соответствовать требованиям, предъявляемым к основному тексту статьи. Шрифт надписей внутри рисунков – Times New Roman № 12 (обычный).

3.8 В конце статьи дается список использованных источников на русском и английском языках по порядку упоминания в тексте (не по алфавиту!). Ссылки на литературу в тексте заключаются в квадратные скобки (предпочтительнее с указанием страницы в источнике). Оформление списка следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТа Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

3.9 Список использованных источников с русскоязычными и другими ссылками в романском алфавите (References) оформляется по правилам: (транслитерация и перевод на английский язык структурного элемента «Список использованных источников»). Образец оформления на сайтах mordgpi.ru, eduexp.mordgpi.ru.

4. Правила оформления рукописи статьи в электронном виде:

4.1 В электронном виде необходимо представить два текстовых файла:

1) рукопись статьи; 2) информация об авторе(ах). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (расширения .doc или .rtf) на лазерный диск, также возможна отправка на электронную почту (см. ниже). В названии файлов указывается фамилия автора(ов).

4.2 Все графические материалы (рисунки, фотографии) записываются в виде отдельных файлов в графических редакторах CorelDraw, Photoshop и др. (расширения .cdr, .jpeg, .tiff). Все графические материалы должны быть доступны для редактирования.

5. Общие требования:

5.1 Все статьи, принятые к рассмотрению, в обязательном порядке рецензируются («двойным слепым» рецензированием, когда рецензент и автор не знают имен друг друга). Рецензент на основании анализа статьи принимает решение о ее рекомендации к публикации (без доработки или с доработкой) или о ее отклонении.

5.2 В случае несогласия автора статьи с замечаниями рецензента его мотивированное заявление рассматривается редакционной коллегией.

5.3 Рукописи, не соответствующие изложенным требованиям журнала, к рассмотрению не принимаются.

5.4 Рукописи, не принятые к опубликованию, авторам не возвращаются. Редакция имеет право производить сокращения и редакционные изменения текста рукописей.

5.5 Политика редакционной коллегии журнала базируется на современных юридических требованиях в отношении клеветы, авторского права, законности и плагиата, поддерживает Кодекс этики научных публикаций, сформулированный Комитетом по этике научных публикаций, и строится с учетом этических норм работы редакторов и издателей, закрепленных в Кодексе поведения и руководящих принципах наилучшей практики для редактора журнала и Кодексе поведения для издателя журнала, разработанных Комитетом по публикационной этике (COPE).

5.6 На материалах (в том числе графических), заимствованных из других источников, необходимо указывать авторскую принадлежность. Всю ответственность, связанную с неправомерным использованием объектов интеллектуальной собственности, несут авторы рукописей.

5.7 Допускается свободное воспроизведение материалов журнала в личных целях и свободное использование в информационных, научных, учебных и культурных целях в соответствии со ст. 1273 и 1274 гл. 70 ч. IV Гражданского кодекса РФ. Иные виды использования возможны только после заключения соответствующих письменных соглашений с правообладателем.

6. Рукописи статей с необходимыми материалами представляются ответственному секретарю журнала по адресу: 430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11 а, каб. 221. Тел.: (8342) 33-92- 82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

7. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

7.1 Поступившие статьи рассматриваются в течение месяца.

7.2 Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие установленным требованиям или тематике и политике журнала.

С дополнительной информацией о журнале можно ознакомиться на сайте <http://www.mordgpi.ru/science/journal-experiment>. 8. Адрес редакции: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 11 а, каб. 221. Тел.: (834-2) 33-92-77 (главный редактор), (834- 2) 33-92-82 (ответственный секретарь); тел./факс: (8342) 33-92-67.

Осуществляется подписка на научно-методический журнал
«Учебный эксперимент в образовании»

С правилами оформления и представления статей для опубликования можно ознакомиться на сайте института в сети Интернет www.mordgpi.ru либо в редакции журнала.

Журнал выходит 4 раза в год, распространяется только по подписке. Подписчики имеют преимущество при публикации научных работ. На журнал можно подписаться в почтовых отделениях: индекс в Каталоге Российской прессы «Почта России» ПР715.

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

По всем вопросам подписки и распространения журнала, а также оформления и представления статей для опубликования обращаться по адресу: 430007, г. Саранск, ул. Студенческая, д. 11а, каб. 221.

Тел.: (8342) 33-92-82; тел./факс: (8342) 33-92-67; эл. почта: edu_exp@mail.ru

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал
№ 3 (95)

Ответственный за выпуск *Г. Г. Зейналов*
Редактор *Н. Ф. Голованова*
Компьютерная верстка *Т. В. Кормилицыной*
Перевод на английский язык *Л. В. Самосудовой*

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-43655 от 24 января 2011 г.

Свободная цена

Территория распространения – Российская Федерация
Подписано в печать 17.09.2020 г.
Дата выхода в свет 25.09.2020 г.
Формат 70x100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,2.
Тираж 500 экз. Заказ № 127.

Адрес издателя и редакции журнала «Учебный эксперимент в образовании»
430007, г. Саранск, Республика Мордовия, ул. Студенческая, д. 11а
Отпечатано в редакционно-издательском центре
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет им. М. Е. Евсевьева»
430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Студенческая, 13