

ISSN 2079-875x

№ 3(99) 2021

An hourglass is the central visual element. The top bulb is filled with a light blue, ethereal glow and contains various educational icons: a graduation cap, mathematical formulas like $1-x+y+z$, $45-4a-3$, $x-12y+7z$, $3b+3g \times 1$, and 27 , a globe, a network diagram, and a cloud with a download arrow. The narrow neck of the hourglass has a single drop of liquid falling. The bottom bulb is filled with a warm orange glow and contains a grid of hexagonal icons representing various scientific fields: a skull, a test tube, a microscope, a clipboard, a magnifying glass, a water drop, a heart rate line, a padlock, a DNA helix, a brain, lungs, a test tube, a flask, a cell, and a flask with a flame.

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

18+

ISSN 2079-875X

УЧЕБНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ОБРАЗОВАНИИ

Научно-методический журнал

3 (99) / 2021

ISSN 2079-875X

Scientific and methodological journal

UCHEBNIYI EXPERIMENT
V OBRAZOVANII

Teaching experiment in education

3 (99) / 2021

Научно-методический журнал

№ 3 (99) (июль – сентябрь)
2021

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. Асламов – 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. Вардамян – 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. Пурьшева – 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. Якупчев – 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 реферировается ВИНИТИ РАН
Включен в систему Российского 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», 2021

**Scientific and methodological
journal**

**№ 3 (99) (July – September)
2021**

JOURNAL FOUNDER:
FSBEI HE “Mordovian State
Pedagogical University
named after M. E. Evseev”

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. Puryшева – 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», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Н. Мендибаева, А. Талканбаева

Профилактика зависимого поведения детей с помощью народной педагогики
(на примере развития девочек) 7

М. И. Каргин, А. М. Лукьянова

Исследование стилей поведения подростков в конфликтных ситуациях
в рамках системно-контекстной психодиагностики 14

М. В. Алаева, Ю. С. Шаргаева

Диагностика мотивационного компонента профессионального самоопределения у школьников 21

Ю. В. Варданян, С. А. Михалкина

Исследование особенностей использования коучинг-технологий педагогом-психологом
в работе со старшеклассниками 27

Д. В. Жуина, В. П. Андронов, М. А. Фатеева

Изучение особенностей проявления киберкоммуникативной зависимости у подростков 34

А. Е. Земсков

Использование фасилицирующих методов педагогической деятельности при формировании
социального опыта младших подростков 38

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

М. Н. Якушкина, Е. А. Арюкова, Е. В. Чижанова

Организация внеурочной деятельности учащихся по биологии 44

О. А. Ляпина, Ю. М. Сухарева

Исследовательская деятельность школьников в процессе изучения химии 53

Л. С. Капкаева, А. В. Быстрова

Олимпиадные задачи по математике как средство формирования
исследовательских умений учащихся 61

Н. А. Храмова, Д. А. Храмов

Использование интерактивных методов обучения на уроках математики 70

Б. Н. Денисов, Е. М. Гурьянова

Применение компенсационного способа измерения сопротивлений в лабораторной
работе «Определение коэффициента теплопроводности воздуха
методом нагретой нити» 78

К. С. Лапин, Н. А. Славнейшая, В. А. Федюшкина

Изучение методов высших производных функций Ляпунова и канонических
областей Красносельского с точки зрения существования
ограниченных по Пуассону решений 85

Правила оформления рукописей, представляемых в редакцию журнала

«Учебный эксперимент в образовании» 96

CONTENTS

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

N. Mendibayeva, A. Talkanbayeva Prevention of children's addictive behavior with the help of folk pedagogy (on the example of girls development).....	7
M. I. Kargin, A.M. Lukyanova Study of behavior styles of adolescents in conflict situations within the framework of systemic-context psychodiagnostics	14
M. V. Alayeva, Yu. S. Shargayeva Diagnostics of the motivational component of professional self-determination in schoolchildren	21
Yu. V. Vardanyan, S. A. Mikhalkina Research of features of coaching-technology use by teacher-psychologist in work with high schools	27
D. V. Zhuina, V. P. Andronov, M. A. Fateeva The study of the manifestation peculiarities of cybercommunicative dependence in adolescents	34
A. E. Zemskov The use of facilitating methods of pedagogical activity in the formation of the social experience of younger adolescents	38

**THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION
(NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)**

M. N. Yakushkina, E. A. Aryukova, E. V. Chizhanova Organization of extracurricular activities for students in Biology	44
O. A. Lyapina, Yu. M. Sukhareva Research activities of schoolchildren in the process of studying Chemistry	53
L. S. Kapkaeva, A. V. Bystrova Olympiad tasks on Mathematics as a means of formation students research skills of formation students research skills.....	61
N. A. Khranova, D. A. Khranov Use of interactive learning methods in Math lessons	70
B. N. Denisov, E. M. Guryanova Application of the compensation method for measuring resistances in the laboratory work " Determination of the coefficient of thermal conductivity of air by the method of heated thread "	78
K. S. Lapin, N. A. Slavneshaya, V. A. Fedyushkina Study of methods of higher-order derivatives of Lyapunov functions and canonical domains of Krasnoselskiy from the point of view of the existence of Poisson bounded solutions	85
The rules for designing manuscripts submitted to the journal "Teaching experiment in education".....	96

УДК 37.015.3(045)

ББК 88.4

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_07

Мендибаева Нуркан

преподаватель

кафедра педагогики начальных классов и государственного языка
Педагогический колледж Ошского государственного педагогического университета
г. Ош, Кыргызстан
nur_kg_93@list.ru

Талканбаева Адина

преподаватель

кафедра педагогики начальных классов и государственного языка
Педагогический колледж Ошского государственного педагогического университета
г. Ош, Кыргызстан

ПРОФИЛАКТИКА ЗАВИСИМОГО ПОВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ НАРОДНОЙ ПЕДАГОГИКИ (НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ ДЕВОЧЕК)

Аннотация. На сегодняшний день жизнь современного человека уже не представляется без таких вещей, как планшет, телефон, компьютер. Дети, наблюдая за жизнью взрослых, с пеленок начинают интересоваться гаджетами. В итоге с рождения у детей закладывается основа для зависимого поведения. В статье рассматривается один из способов профилактики такого поведения – через народную педагогику. Раскрываются потенциалы традиций, обычаев, творчества кыргызского народа для стимулирования женственности и воспитания положительной современной личности. Ведущими исследовательскими методами стали анализ, обобщение, сравнение современной и народной информации. В результате обзорно-аналитического исследования были выделены акценты воспитания качеств женщины, образа жены, характеристик материнства и женского героизма. Имеющийся опыт понимания и воспитания женственности в народной педагогике позволяет его использовать в семейной и образовательной среде. Материалы могут быть полезны родителям девочек, педагогам дошкольного и общего образования.

Ключевые слова: современное общество, новые технологии, зависимое поведение, женственность, воспитание в семье.

Mendibayeva Nurkan

lecturer

The Department of Pedagogy Primary Class and the State Language
Pedagogical College of Osh State Pedagogical University Osh, Kyrgyzstan
nur_kg_93@list.ru

Talkanbayeva Adina

lecturer

The Department of Pedagogy Primary Class and the State Language
Pedagogical College of Osh State Pedagogical University Osh, Kyrgyzstan

PREVENTION OF CHILDREN'S ADDICTIVE BEHAVIOUR WITH THE HELP OF FOLK PEDAGOGY (ON THE EXAMPLE OF GIRLS DEVELOPMENT)

Abstract. Today, the life of a modern person can no longer be imagined without such things as a tablet, phone, computer. Children, observing the life of adults, from the cradle begin to be interested in gadgets. As a result, from birth it lays the foundation for addictive behavior in children. The article discusses one of the ways to prevent such behavior – through folk pedagogy. The potentials of traditions, customs, creativity of the Kyrgyz people are revealed to stimulate femininity and educate a positive modern personality. The leading research methods are analysis, generalization, comparison of modern and popular information. As a result of the review and analytical study, the emphasis was placed on the upbringing of the qualities of a woman, the image of a wife, characteristics of motherhood and female heroism. The existing experience of understanding and educating femininity in folk pedagogy allows it to be used in a family and educational environment. The materials can be useful for girls' parents, preschool and general education teachers.

Keywords: modern society, new technologies, addictive behavior, femininity, family upbringing.

В последние годы кыргызская молодежь большую часть своего времени направляет на использование новой современной электронной техники. Однако использование в повседневной жизни виртуальных технологий прививает им негативные стороны жизни западных стран. Юноши и девушки становятся более агрессивными и забывают традиции, обычаи своего народа. В связи с этим возникает необходимость исследовать пути профилактики зависимого поведения молодежи и наименьшего негативного влияния на их сознание.

Эти проблемы начали изучаться с середины 70-х годов XX века. На сегодняшний день многие выдающиеся ученые в этой области, в том числе нобелевские лауреаты Джеймс Хекман и Масару Ибука, создали несколько вариантов работы с молодежью. Мы рассматриваем и предлагаем способы сокращения зависимости детей от смартфонов и гаджетов с помощью народной педагогики.

Одним из исследователей проблем зависимого поведения молодежи является ведущий психолог Катерина Мурашова. В 2013 году она провела необычный эксперимент с 68 детьми в возрасте от 12 до 18 лет, которые согласились провести восемь часов без современных электронных устройств. При этом им было разрешено заниматься активными и творческими видами деятельности (письмо, чтение, игра на музыкальном инструменте, рисование, рукоделие, пение, походы и т.д.). В результате данного эксперимента только трое (4,4%) детей смогли выдержать до конца, а остальные признались в том, что без привычных гаджетов у них появились следующие состояния: страх, тревога, озноб, а некоторые даже испытали суицидные мысли. После исследования подростков с ними была организована работа психолога. Он выявил, что испытуемые непроизвольно во время эксперимента у себя в голове фиксировали негативные мысли и переживания. Объясняли они это тем, что чувствовали себя ограниченными в дефиците информации.

В последнее время современное подрастающее поколение все больше использует новые цифровые технологии. В связи с этим возникают проблемы, не только связанные с социальным общением, но и возрастным психическим развитием. Поэтому сегодня остро стоит вопрос о необходимости исследования причин возникновения проблем и выявления возможных вариантов их решения.

На наш взгляд, одним из возможных вариантов является изменение мировоззрения молодежи на основе использования элементов народной педагогики, о которой стали забывать.

Народная педагогика представляет собой систему педагогических идей и воспитательных практик, хранящихся в устном народном творчестве, обычаях, традициях, играх и игрушках. Ключевым элементом этнопедагогике является устное народное творчество народа. По мнению ученых (А. Акматалиев [1], А. Алимбеков [2] и др.), только тогда, когда мы сможем воспитать поколение на основе сокровищ педагогики, то их мировоззрение изменится в лучшую сторону. Использование элементов народной педагогики приведет к изменению отношений детей к обществу. Результат может привести к тому, что молодежь может стать более развитой нравственно, умственно и физически, молодые люди станут психологически здоровыми, с развитыми художественно-эстетическими вкусами. В связи с этим предлагаем рассмотреть вопросы воспитания и развития молодежи на основе этнопедагогике.

С древних времен кыргызский народ выражает свои представления о цели и содержании воспитания молодежи таким простым понятием, как «человек и творчество». Поэтому родители должны понимать значимость воспитания на основе традиций народа. Сегодня родители должны понять то, что воспитание начинается с рождения и необходимо учитывать методы воздействия на задатки ребенка. Далее рассмотрим идеи воспитания и развития девушек у кыргызов на основе элементов этнопедагогике.

Основатель научной этнопедагогике Г. Н. Волков пишет о том, что «...лейтмотивом народного воспитания является становление полностью зрелого человека» [3, с. 32]. Он отмечает, что именно преодолевая различные препятствия, постоянное стремление человека к совершенству послужит убедительным и очевидным доказательством совершенства человека. В связи с этим А. Алымбеков пишет о том, что «...если народ через образ Манаса создал идеал мужчины, то через образ Каныека – он собрал все основные представления о женской материи» [2, с. 59].

Во-вторых, в традиционной жизни кыргызского народа встречаются педагогические концепции о многих женских качествах, которые выполняют функцию понятий в традиционной педагогике, потому что «Концепт воспринимается как языковой термин, как ментальный источник познавательной деятельности человека. Концептология направлена на осмысление и извлечение дополнительной, невидимой и незаметной информации. Выведение ее за пределы его духовного, внутреннего, интеллектуального сознания и является сущностью формирования этих понятий в языке» [2, с. 45].

В кыргызской народной педагогике существуют такие понятия, как «Ак жоолук делбир (так именуют юных женщин, любящих и почитающих своего супруга)», «Ак көрпө жайыл (так именуют зрелых женщин, умеющих принять гостей)», «Жабылуу кара инген (это женщины, которые умеют находить общий язык со всеми)», которые четко выражают идеал женского начала.

Выдающийся лингвист, академик Х. Карасаев в своей книге «Пословицы» пишет о том, что понятие «белая косынка» олицетворяет стройную женщину,

которая не разочарует мужа во всех деяниях. Она всегда готова приветливо принять гостей, друзей, радуя их своей речью и своими поступками. При этом она держит дом в чистоте и опрятными своих детей [4, с. 18].

В кыргызском народе понятие «Женщина, раскрывающая белую простыню (Ак көрпө жайыл ургаачы)», употребляется для описания мудрой, любящей, гуманной женщины, которая своим поведением может служить примером для других. А «Завуалированная в жизни женщина (Жабуулуу кара инген)» означает женщину, которая готова испытать все тяготы семейной жизни и отличается от других постоянством, мастерством. Она не любит сплетен, излишней болтовни, терпелива и принимает активное участие во многих работах. И такие определения женского начала часто встречаются и в эпосе Манас, например, описывая такими словами, как «Ак көрпө жайыл ургаачы, Аты элге дайын сындачы. Жабуулуу катар кара инген. Жакшысы элге билинген». Таким образом, вышеназванные фольклорные образы и традиционные представления позволяют реконструировать главные ориентиры, образцы, критериальные показатели социализации женского начала в кыргызской народной педагогике. Женственности в психике и поведении современных девушек действительно не хватает.

Материалы исследования отражают основные ориентиры этнического опыта, показатели социализации девушек, женщин у кыргызов: «Держатель домашнего очага, верная жена “Үйдүн куту, акыреттик жар”»), «гармония внешнего облика и душевной чистоты (сырткы ажар менен жан дүйнө аруулугунун шайкештиги)». Эти понятия взаимосвязаны.

В понятии «Үйдүн куту, акыреттик жар» слово «кут» в переводе с тюркского означает «Держатель домашнего очага, верная жена». Это слово емко передает сущность психологии женщины в семье. О его семантике писал известный кыргызский писатель Т. Сыдыкбеков: «У кыргызов есть поговорка «Жди счастья, любви и благополучия» [5, с. 7].

Как говорят в народе, «женщина – это фундамент семьи, «домашнего очага», которая олицетворяет семейное счастье, домашнее благополучие, достаток, изобилие. Поэтому с сущностью женщины связано добро в семье.

Гармония внешней привлекательности и душевной чистоты. Кыргызские женщины, как и женщины других народов, придавали особое значение своей женственности, ее внешнему выражению, стройности и обаянию и описывали ее как источник красоты и благородства. Для описания стройности, красоты, благородства женщины использовали образы самой красивой женщины в природе и прекрасных изделий. Так, в творчестве народных сказителей и певцов можно встретить такие эпитеты, как «Смотри на плоть белее снега, Снег капает на снег, Смотри на кровь на лице», «Смотри на звезду, смотри ее глаза», «Длинноволосая красавица», «Белолобая звезда», «Имеет звездно сияющее красное лицо», «Луноликое лицо», «зубы белее извести», «брови как тростник», «журавлиная шея» и др. Однако по взгляду народа внешний вид не имел никакого значения, если не сочетался с душевным разнообразием. Поэтому внешний вид дамы в некоторых характеристиках описывается в сочетании с ее утонченностью и изяществом.

В трилогии Манас (т.е. Манас-Семетей-Сейтек) женская субстанция – одно из самых священных, самое неприкосновенное, самое прекрасное, самое нежное, самое сложное, отдельное прекрасное явление, великий мир. В великом эпосе женщина в семье рассматривается как очаг, хранительница жизни, спутница жизни, разделяющая добро и зло, белое и черное, радость и страдания, радость и горе» [5, с. 122].

Хитрая мудрость, знание языка. По народному представлению женщина должна быть не только хранительницей дома, но и верным спутником, мудрым советником мужественного молодца. В повседневной жизни кыргызов при принятии важных решений по какому-либо вопросу всегда советовались с супругом. Из-за этого в народе употреблялись слова «советуйся с ребром», которые имели особое значение в принятии решений. Эта пословица считается признаком уважения к совету разума женской субстанции.

В народе слова «Почитай родственников мужа» имеет особое значение. Уважение к старшему особо требуется от девушек, так как они будущие невестки других семей. Поэтому много времени уделяется воспитанию девушки в семье. В связи с этим у кыргызского народа есть свои традиции, которые должна знать каждая девушка. Таким образом, среди требований к невесте следует указать формы почитания родственников мужа.

Все это в народе означает то, что невестка должна быть светом очей семьи [1, с. 37].

Девушка при выходе замуж не имеет права звать родственников по имени. Это одна из форм нравственности, верования, идущих от предков. Здесь также сохранялись традиции уважения к старшим и уважения к младшим. По мнению этнографа А. Акматалиева, те девушки, которые почитают родственников мужа, являются порядочными людьми. «Если девушка находит язык народа, то и честь ей» [1, с. 39]. Поэтому строгое соблюдение таких традиций является признаком нравственного воспитания девушек, закладки у нее гуманного ценностного уровня и положительных качеств характера.

Миротворец межродового союза. То, что женщина оберегает домашний очаг, было видно из ее очень ответственного и священного отношения к межродовым связям. Поэтому у кыргызов осталась поговорка о том, что если «родственников мужа не будешь почитать, то будешь преклоняться врагам». В связи с этим именно этот народно-нравственный кодекс отражает пословицу «уважая среду свою, получишь уважение у растущего чрева». Поэтому женщина как образец для подражания является олицетворением добра. Ее примером всесторонне подкрепляется народное определение «женщина, которая превращает родственников мужа в своих родственников». В эпосе «Манас» Каныкей призывает уважать родню, старость и людей. Каныкей была дальновидным и образованным человеком, поэтому она стремилась сплотить вокруг Манаса представителей сорока племен. Великой целью для Каныкей была целостность кыргызского народа.

Щедрость. Еще одним показателем притязаний кыргызской женщины является открытость, щедрость, способность делиться миром с народом. Искренность, щедрость и остроумие Каныкей были очевидны. Жакып – отец Ма-

наса уже при первой встрече с будущей невесткой разглядел в Каныкее те качества, которые должны сопутствовать молодой девушке. Жакып замечает, что его будущая невестка отличается женственностью, находчивостью и ловкостью, а также справедливостью и заботливостью в отношении к каждой из своих подруг [5, с. 28].

Гостеприимство. С особенностями кочевого образа жизни кыргызов было тесно связано их прошлое, когда у кыргызов был очень распространен и стал национальной традицией обычай встречать за дастархоном (за столом) всех пришедших к ним домой, будь то близкий родственник или незнакомец. Поэтому дом, в котором всегда останавливались гости, назывался «благословенным домом». А хозяева таких домов всегда прославлялись из-за уважения к людям, открытостью характера, щедростью и пользовались большим уважением не только внутри страны, но и далеко за ее пределами. Однако регулярное пребывание гостей в том или ином доме зависело от щедрости женщины и накрытых дастархонов (столов). Обычно представители других национальностей, говоря о кыргызах, в первую очередь намеренно выделяли их гостеприимство в качестве приоритета.

Материнство является естественным процессом для девушек, и воспитывается в семье. В кочевом кыргызском обществе счастье женщины определяется материнством. Вот почему для женщины было трагедией, если она была бездетной. У кыргызов такие слова, как «работаем для детей», «наша цель – просто поставить детей на ноги», «дети – наше будущее», «мы живем для детей», «завтрашнее общество зависит от сегодняшних детей» сформировались как смысл жизни каждого родителя. У кыргызского народа главная тема обряда прощения у Бога тоже связана с ребенком. Обычно люди смотрели друг на друга с точки зрения комфорта, жизни и счастья своих детей. Из-за этого слова-приветствия у кыргызов сопровождаются такими выражениями, как «Здоровы ли дети?», «В хорошем ли они настроении?», «Передай поцелуй от меня» и т.д.

Трудолюбие, мастерство. В народных ценностях, в наставлениях, в заповедях предков кыргызского народа значимое место занимает воспитание трудолюбия. А лень и пьянство народ критикует и осуждает в таких пословицах, как «у ленивого душа сладка», «у трутня меньше муки», «труженник ест зерно, а ленивый ест душу». Потому что в общественном убеждении уклонение от труда ведет к моральному упадку, потере духовных ценностей, а лень равносильна преступлению. Вот почему одним из требований, предъявляемых к женщине, является ее трудолюбивый характер.

Героизм. Память о героическом подвиге женщины встречается во всех эпосах народов мира. А у кочевых народов тюркского происхождения образ женщины – традиционное явление, встречающееся практически во всех былинах. Так, в хакасском фольклоре встречаются такие произведения, посвященные воинским, героическим традициям женщин, как «Алтын Арыг», «Ай Хучин», «Ай Арыг», «Алтын сабах» и т.д. Согласно условиям кочевой жизни, у тюркских народов подготовка к верховой езде и владению мечом требовалась и от женщины. А в кыргызском фольклоре, помимо легендарных эпосов, есть такие дастаны (легенды), как «Гулгаки», «Кыз-Сайкал», «Жаныл-Мырза», «Кыз-

Дарыйка», посвященные патриотическим и героическим женщинам. Такие образы являются производными от социальных условий кочевой жизни.

В кочевых тюркских народах большинство молодых женщин носили короткие кинжалы в зависимости от обстоятельств. Когда молодые люди, защищавшие мир и безопасность народа, уходили в длительные походы, их обязанности ложились на плечи женщин, стариков и подростков. Другими словами, активное участие женщин в защите домов, земель было обусловлено самой кочевой жизнью. Поэтому в фольклорных произведениях тюркских народов часто встречаются идеи о том, что женщины в войне с врагами должны быть не только спутницами в жизни, но и помощницами, советницами.

Несмотря на то, что в устном творчестве кыргызского народа много произведений о женщинах, исполняющих роли наравне с мужчинами, новшеством является то, что они рассматриваются как главные героини отдельной многовариантной поэмы. В центре эпоса – история героической девушки по имени Жаныл-Мырза. Своей отвагой и мудростью она завоевала честь стать вождем племени Нойгут. Храбрость, мужество героини быстро распространяются среди народа. Она очень дорожит своей честью, преодолевает любые трудности и становится защитницей своего народа.

Хорошие и плохие качества женской материи раскрываются в стихах народного поэта Женижока. Он говорил о том, что «там, где плохая женщина, там и шум» и «Пусть Аллах знает, что ты делаешь для него». В присутствии гостя невольно используются такие слова, как «язык жарит пшеницу», «голос коня слышен на земле» и «семь жизней мужа войдут в землю». Женижок старается охватить плохую репутацию, не оставляя недостатков во всех сферах деятельности.

Итак, согласно произведениям кыргызских писателей и поэтов, в национальных традициях народа воспитание девушек считается особой формой становления женской личности. Внедрение в семью и образование опыта народной педагогики позволит усилить и стимулировать развитие женственности, позитивной линии психического развития, отвлечься от современных гаджетов и переключиться на свой внутренний мир. Это может изменить мировоззрение нового поколения, а этнопедагогику сделать способом профилактики зависимо-го поведения в детском возрасте.

Список использованных источников

1. Акматалиев А. Традиции предков. Бишкек, 1993. 224 с.
2. Алимбеков А. Кыргызская этнопедагогика. Бишкек : КББИ, 1996. 80 с.
3. Волков Г. Н. Этнопедагогика чувашского народа. Чебоксары, 1986. 32 с.
4. Карасаев Х. Пословицы. Фрунзе, 1982. 18 с.
5. Энциклопедия «Манас» : в 2 т. Т. 1. Бишкек, 1995. 440 с.

References

1. Akmataliyev A. *Tradicii predkov* [Traditions of ancestors]. Bishkek, 1993. 224 p. (in Kyrgyz.)

2. Alimbekov A. *Kyrgyzskaya etnopedagogika* [Kyrgyz ethnopedagogy]. Bishkek : KBBI, 1996. 80 p. (in Kyrgyz.)
3. Volkov G.N. *Etnopedagogika chuvashskogo naroda* [Ethnopedagogy of the Chuvash people]. СНеboksary, 1986. 32 p. (in Russ.)
4. Karasaev H. *Posloviцы* [Proverbs]. Frunze, 1982. 18 p. (in Kyrgyz.)
5. *Enciklopediya «Manas»* [Encyclopedia «Manas»]: v 2-h T. T. 1. Bishkek, 1995. 440 p. (in Kyrgyz.)

Поступила 12.07.2021 г.

УДК 159.9: 316.6(045)

ББК 88.5

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_14

Каргин Михаил Иванович

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

Лукьянова Анна Михайловна

магистрант факультета психологии и дефектологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СТИЛЕЙ ПОВЕДЕНИЯ ПОДРОСТКОВ В КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЯХ В РАМКАХ СИСТЕМНО-КОНТЕКСТНОЙ ПСИХОДИАГНОСТИКИ

Аннотация. Статья посвящена изучению проблемы исследования стрессоустойчивости подростков в рамках системно-контекстной психодиагностики. В ходе экспериментального исследования выявлено, что современные подростки в конфликтных ситуациях чаще всего используют соперничество, настойчивость и жесткий стиль поведения.

Ключевые слова: конфликтность, конфликтные ситуации, конфликт, подростки, методы исследования уровня конфликтности, системно-контекстная психодиагностика.

Kargin Mikhail Ivanovich

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

Lukyanova Anna Mikhailovna

Master's Degree student of the Faculty of Psychology and Defectology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

STUDY OF BEHAVIOR STYLES OF ADOLESCENTS IN CONFLICT SITUATIONS WITHIN THE FRAMEWORK OF SYSTEMIC-CONTEXT PSYCHODIAGNOSTICS

Abstract. This article is devoted to the research of the problem of studying stress resistance of adolescents in the framework of system-context psychodiagnostics. In the course of the

experimental study, it was revealed that modern adolescents in conflict situations most often use rivalry, perseverance and a tough style of behavior.

Keywords: conflict, conflict situations, conflict, adolescents, methods of studying the level of conflict, system-contextual psychodiagnostics.

Проблема изучения и поиска ресурсов личностного конфликта актуальна в условиях повышенной напряженности и конфликтности во всех сферах динамичной общественной жизни.

Впервые отечественные работы в этой области начали появляться в начале XX века. Позже, к концу XX века в нашей стране зародилась такая наука, как конфликтология. Первые отечественные работы по конфликтологии принадлежат М. И. Могилевскому и П. О. Гриффинукту. Авторство первого учебника принадлежит исследователям А. Я. Анцупову и А. И. Шипилову [1]. Сегодня известно, что на поведение и выбор тактики в конфликтной ситуации у подростков влияет множество факторов. Знание специфики личности поможет психологу найти способы разрешения конфликтов среди подростков.

Эмпирическую часть провели с целью изучения стиля поведения школьников в конфликтных ситуациях. Диагностический эксперимент проводился в период 2020–2021 годов на базе МБОУ «Сосновская общеобразовательная школа» Zubovo-Полянского района Республики Мордовия. В нем приняли участие 26 школьников-подростков. В экспериментальном исследовании приняли участие 26 школьников подросткового возраста.

Для исследования исходного уровня конфликта использовались следующие методы: анкета К. Томаса «Стратегия поведения в конфликтной ситуации»; опросник Н. П. Фетискина «Экспресс-диагностика стиля поведения в конфликтной ситуации»; опросник Е. П. Ильина и П. А. Ковалева «Личностная агрессивность и конфликтность».

После получения результатов исследования с помощью методов математической статистики выявили связи между показателями стилей поведения подростков в конфликтных ситуациях. В проведенном диагностическом эксперименте опирались на методологию системно-контекстной психодиагностики.

Рассмотрим результаты исследования по методике К. Томаса. На основании полученных результатов исследования видно, что большинство подростков – 8 (31%) предпочитают непосредственно конфликтный метод разрешения противоречия и не идут на примирительное разрешение проблемы. У 7 (27%) подростков отмечается ориентация на разрешение конфликта без причинения ущерба себе и другим. Для 5 (19%) участников исследования основной стратегией поведения в конфликте является сотрудничество, что означает их готовность к взаимодействию. Для поведения в конфликтных ситуациях 4 (15%) подростков характерна стратегия «избегание», у них отмечается недостаток желания к кооперации и отсутствие направленности к достижению личных целей. Стратегией «приспособление» предпочитают пользоваться 2 (8%) участника исследования.

Такие подростки никак не предрасположены принимать участие в конфликте и чаще всего «приносят в жертву» личные интересы ради другого человека. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты исследования по методике К. Томаса

Стратегия поведения	Количество подростков	
	абс.	%
1-я стратегия поведения	8	31
2-я стратегия поведения	5	19
3-я стратегия поведения	7	27
4-я стратегия поведения	4	15
5-я стратегия поведения	2	8

У значительного числа испытуемых, а именно у 7 (27%) подростков, отмечается ориентация на разрешение конфликта без причинения ущерба себе и другим, то есть в конфликтных ситуациях они идут на компромисс. Для 5 (19%) участников исследования основной стратегией поведения в конфликте является сотрудничество, что означает их готовность к взаимодействию.

Они осуществляют поиск альтернативы в конфликтных ситуациях, стремятся к удовлетворению интересов обеих сторон.

Для поведения в конфликтных ситуациях 4 (15%) подростков характерна стратегия «избегание», у них отмечается недостаток желания к кооперации и отсутствие направленности к достижению личных целей.

Стратегией «приспособление» предпочитают пользоваться 2 (8%) участника исследования. Такие подростки никак не предрасположены принимать участие в конфликте и чаще всего «приносят в жертву» личные интересы ради другого человека.

Рассмотрим результаты исследования стиля поведения по методике Н. П. Фетискиной [3]. В межличностных отношениях тестируемой группы по результатам проведенной методики выяснилось, что в поведении подростков доминирует примиренческий стиль общения – 9 (35%) подростков. Это значит, что они готовы к сотрудничеству. Результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты исследования стиля поведения по методике Н. П. Фетискиной

Стратегия поведения	Количество подростков	
	абс.	%
1-й стиль поведения	8	31
2-й стиль поведения	9	35
3-й стиль поведения	6	23
4-й стиль поведения	1	4
5-й стиль поведения	2	7

Жесткий стиль характерен для 8 (31%) испытуемых. Уверенные, что всегда правы, они до последнего стоят на своем, отстаивая свою позицию, и любой ценой стараются выиграть; 6 (23%) испытуемых выбирают в конфликтной ситуации компромиссный стиль общения и с самого начала возникающих разногласий берут установку на компромисс.

Стремятся никак не усугублять обстановку, не доводить конфликт до открытого столкновения 2 (7%) подростков и придерживаются стратегии ухода от конфликта.

Выражает стремление встать на точку зрения противника и отказаться от собственной позиции 1 подросток – 4% от всех испытуемых. Он выбирает мягкий стиль поведения.

Наше исследование с использованием методики Е. П. Ильина и П. А. Ковалева показывает, что 12 подростков (46,1%) имели средний уровень конфликтности. Таких подростков называют «умеренно конфликтными». Высокий уровень конфликтности выявлен у 8 испытуемых, что составляет 30,8%, а 6 испытуемых (23,1%) показали низкий уровень конфликтности.

Проведем анализ составляющих конфликта. Первая составляющая – «обидчивость». Выявлено, что у 10 подростков – средний уровень, у 3 подростков – низкий, у 13 подростков – высокий. В процентном отношении это 38,5%, 11,5% и 50% соответственно.

Вторая составляющая конфликта – «вспыльчивость». Изучая данные оценки компонента «вспыльчивость», выяснилось, что 6 (23,1%) подростков имеют средний уровень. У пяти (19,2%) испытуемых они низкие. У большинства подростков 15 (57,7%) высокий уровень этого компонента.

Таким образом, значительная часть испытуемых в конфликтных ситуациях использует стратегии «соперничество», «настойчивость» и «жесткий стиль поведения».

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена использовался для выявления связи между показателями конфликтности с одной стороны и стратегией поведения в конфликтной ситуации с другой.

Обработка данных о взаимосвязи индивидуальных показателей подростков с точки зрения поведения в конфликтной ситуации и конфликте и составных компонентов конфликта раскрыта в таблице 3 и иллюстрируется на рисунке 1.

Таблица 3

Связь между показателями подростков по стилям поведения в конфликтной ситуации и конфликтности и составных компонентов конфликтности

«Личностная агрессивность и конфликтность»	«Экспресс-диагностика поведенческого стиля в конфликтной ситуации» Н. П. Фетискина				
	Жесткий стиль	Примиренческий стиль	Компромиссный стиль	Мягкий стиль	Уходящий стиль
Конфликтность	0,39**	0,41**	0,59*	-0,12	0,67*

Обидчивость	-0,192	0,14	0,32	0,5*	0,47**
Вспыльчивость	0,43**	0,17	0,13	-0,12	0,58*
Бескомпромиссность	0,171	0,39**	0,19	0,4**	0,21
Подозрительность	0,4**	0,07	0,1	0,15	0,41**

Примечание: * $p \leq 0,05$ ($r_{кр} = 0,39$); ** $p \leq 0,01$ ($r_{кр} = 0,5$)

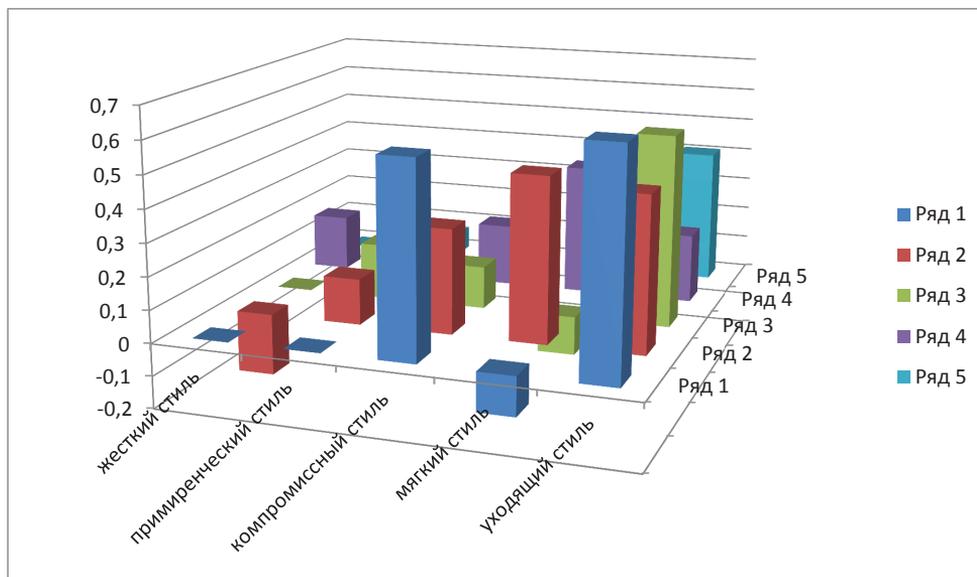


Рис. 1. Связь между показателями подростков по стилям поведения в конфликтной ситуации и конфликтности и составных компонентов конфликтности

Полученные данные свидетельствуют о том, что у подростков выявлена значимая связь ($p \leq 0,01$) между показателями «Конфликтность» и «Примиренческий стиль»; «Уходящий стиль» и «Конфликтность»; «Вспыльчивость» и «Уходящий стиль». Следовательно, можно утверждать, что данные показатели студентов связаны с положительной корреляционной зависимостью. Также обнаружили, что у подростков выявлена значимая связь ($p \leq 0,05$) между показателями «Конфликтность» и «Жесткий стиль»; «Вспыльчивость» и «Жесткий стиль»; «Подозрительность» и «Жесткий стиль»; «Примиренческий стиль» и «Конфликтность»; «Примиренческий стиль» и «Бескомпромиссность»; «Бескомпромиссность» и «Мягкий стиль»; «Обидчивость» и «Уходящий стиль»; «Подозрительность» и «Уходящий стиль».

Обработка данных о связи между индивидуальными показателями подростков по стратегиям поведения в конфликтной ситуации и конфликтности и составных компонентов конфликтности представлены в таблице 4.

Связь между показателями подростков по стратегиям поведения в конфликтной ситуации и конфликтности и составных компонентов конфликтности

«Личностная агрессивность и конфликтность» Е. П. Ильин, П. А. Ковалев	«Стратегия поведения в конфликтной ситуации» К. Томаса				
	Соперничество	Сотрудничество	Компромисс	Избегание	Приспособление
Конфликтность	0,51*	0,17	0,39**	0,39**	0,4**
Обидчивость	0,57*	0,14	0,25	0,29	0,4**
Вспыльчивость	0,39**	0,18	0,27	0,29	0,09
Бескомпромиссность	0,46**	0,21	0,46**	0,31	0,08
Подозрительность	0,35	0,34	0,36	0,8*	0,27

Примечание: * $p \leq 0,05$ ($r_{кр} = 0,39$); ** $p \leq 0,01$ ($r_{кр} = 0,5$)

Полученные данные свидетельствуют о том, что у подростков имеется значимая связь ($p \leq 0,01$) между показателями «Конфликт» и «Соперничество»; «Обидчивость» и «Соперничество»; «Подозрительность» и «Избегание». Таким образом, можно утверждать, что эти показатели студентов связаны с положительной корреляционной зависимостью.

Также было обнаружено, что у подростков существует значимая связь ($p \leq 0,05$) между показателями «Вспыльчивый характер» и «Соперничество»; «Бескомпромиссность» и «Соперничество»; «Конфликт» и «Компромисс»; «Бескомпромиссность» и «Компромисс»; «Конфликт» и «Предотвращение»; «Адаптация» и «Конфликт»; «Обидчивость» и «Адаптация».

Обработка данных о взаимосвязи индивидуальных показателей подростков с точки зрения стратегий поведения в конфликтной ситуации и стилей поведения в конфликтной ситуации и конфликте представлена в таблице 5.

Таблица 5

Связь между показателями подростков по стратегиям поведения в конфликтной ситуации и стилям поведения в конфликтной ситуации и конфликтности

«Стратегия поведения в конфликтной ситуации» К. Томаса	«Экспресс-диагностика поведенческого стиля в конфликтной ситуации» Н. П. Фетискина				
	Жесткий стиль	Примиренческий стиль	Компромиссный стиль	Мягкий стиль	Уходящий стиль
Соперничество	0,49**	0,1	0,07	0,01	0,27
Сотрудничество	0,02	0,45**	0,39**	0,43**	0,22
Компромисс	0,13	0,46**	0,59*	0,41**	0,2
Избегание	0,06	0,18	0,12	0,22	0,39**
Приспособление	0,07	0,46**	0,48**	0,09	0,17

Примечание: * $p \leq 0,05$ ($r_{кр} = 0,39$); ** $p \leq 0,01$ ($r_{кр} = 0,5$)

Полученные данные свидетельствуют о том, что у подростков существует значимая связь ($p \leq 0,05$) между показателями «Жесткий стиль» и «Соперничество»; «Примирительный стиль» и «Сотрудничество»; «Примирительный стиль» и «Компромисс»; «Примирительный стиль» и «Адаптация»; «Компромиссный стиль» и «Сотрудничество»; «Компромиссный стиль» и «Адаптация»; «Мягкий стиль» и «Сотрудничество»; «Мягкий стиль» и «Компромисс»; «Уход от стиля» и «Избегание». Также было обнаружено, что у подростков выявлена значимая связь ($p \leq 0,01$) между показателями «Компромиссный стиль» и «Сотрудничество».

Анализируя данные, мы пришли к выводу, что человеку со средним уровнем конфликтности свойственны конструктивные отношения и умение сдерживать противоречия в проблемной ситуации, этому человеку свойственен примирительный и мягкий стиль поведения. Человеку с жестким стилем поведения и, соответственно, высоким уровнем конфликтности свойственны вспыльчивость и недоверие, стремление быстро решать возникающие проблемы в свою пользу без учета интересов окружающих, возникновение нетерпимости к критике действий в напряженных ситуациях. Следовательно, можно утверждать, что эти показатели у подростков связаны с положительной корреляционной зависимостью.

Список использованных источников

1. Анцупов А. Я., Шпилов А. И. Конфликтология. М. : ЮНИТИ, 2011. 551 с.
2. Каргин М. И. Основные направления развития отечественной психодиагностики на современном этапе // Актуальные проблемы и перспективы развития современной психологии. 2016. № 1. С. 80–87.
3. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых. М. : Психотерапия, 2009. 544 с.

References

1. Antsupov A.Ya. Shipilov A.I. *Konfliktologiya* [Conflictology]. Moskva, YuNITI. 2011. 551 p. (in Russ.)
2. Kargin M.I. *Osnovnyye napravleniya razvitiya otechestvennoy psikhodiagnostiki na sovremennom etape* [The main directions of the development of domestic psychodiagnosics at the present stage]. *Aktualnyye problemy i perspektivy razvitiya sovremennoy psikhologii* [Actual problems and prospects of development of modern psychology]. 2016. No. 1. Pp. 80–87. (in Russ.)
3. Fetiskin N.P., Kozlov V.V., Manuylov G. M. *Sotsialno-psikhologicheskaya diagnostika razvitiya lichnosti i malykh* [Socio-psychological diagnostics of the development of personality and little children]. Moskva, Psikhoterapiya. 2009. 544 p. (In Russ.)

Поступила 23.07.2021 г.

УДК 159.99
ББК 88.9
DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_21

Алаева Мария Васильевна
старший преподаватель,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
masha123-85@mail.ru

Шаргаева Юлия Сергеевна
студентка факультета психологии и дефектологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
shargaeva757@gmail.com

ДИАГНОСТИКА МОТИВАЦИОННОГО КОМПОНЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ

Аннотация. В статье раскрывается актуальная для современной психологии проблема – изучение мотивационного компонента готовности к профессиональному самоопределению у старших школьников. Целью работы является оценка мотивации к выбору будущей профессии у учащихся старшей школы. В качестве методов использован психодиагностический инструментарий, состоящий из методики «Мотивы выбора профессии» (Р. В. Овчарова) и тест-опросника «Мотивы выбора профессии» (С. С. Груншпун). Данный инструментарий позволил выявить мотивационные приоритеты старшеклассников в вопросе выбора будущей профессии. Материалы статьи могут представлять интерес для студентов психологических факультетов, психологов образовательных учреждений и лиц, работающих со старшеклассниками.

Ключевые слова: мотивация, профессиональное самоопределение, личностное самоопределение, факторы профессионального самоопределения, подростковый возраст, школьники.

Alaeva Maria Vasilyevna
senior lecturer
Department of Special and Applied Psychology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Shargaeva Yuliya Sergeevna
student of the faculty of Psychology and Defectology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

DIAGNOSTICS OF THE MOTIVATIONAL COMPONENT OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION IN SCHOOLCHILDREN

Abstract. The article deals with a problem that is urgent for modern psychology - the study of the motivational component of readiness for professional self-determination in senior schoolchildren. The aim of the work is to assess the motivation for choosing a future profession among high school students. Psychodiagnostic tools were used as methods, which consisted of the methodology "Motives for choosing a profession" (R. V. Ovcharova) and a test questionnaire

"Motives for choosing a profession" (S. S. Grunshpun). This toolkit made it possible to identify the motivational priorities of high school students in the matter of choosing a future profession. The materials of the article may be of interest to students of psychological faculties, psychologists of educational institutions and persons working with high school students.

Keywords: motivation, professional self-determination, personal self-determination, factors of professional self-determination, adolescence, schoolchildren.

В настоящее время молодые люди, определяясь с выбором будущей профессии, сталкиваются с рядом проблем, от преодоления которых во многом зависит их дальнейшая успешность в современном мире. Уже в школе ребята должны для себя определить с будущей профессией, учебным заведением, быть готовыми к приобретению новых знаний и компетенций, уметь выстраивать свою деятельность в соответствии с социально-экономическими изменениями и др.

Чаще всего в старшем подростковом возрасте подрастающая молодежь уже знает направление, по которому хочет учиться. В 15–18 лет подготовка к экзаменам и поступлению в высшее или среднее учебное заведение становится активной и углубленной. «Кем же быть? Где быть? В какой сфере больше всего нуждаются во мне?». Эти и многие другие вопросы встают перед старшеклассниками [2].

Выбор будущей профессии – важная жизненная задача человека. Удовлетворение личностных потребностей и интересов, понимание своих мотивов одни из условий правильного выбора профессии. Прислушиваясь к своим желаниям, осознавая их, понимая всю значимость данного шага, старшеклассник совершает, пожалуй, самый главный выбор в своей жизни. Изучая различные науки в школе, ученики уже понимают, с какой отраслью они хотят связать свою жизнь. Уже с 9-го класса приходит более полное осознание выбора будущей профессии, когда старшеклассники могут правильно оценивать свои возможности, самостоятельно принимать решения, ориентироваться на правила выбранного высшего учебного заведения [3].

Профессиональное самоопределение – это индивидуальный выбор человека, включающий определение своих предпочтений, ориентировку на процесс и достижение результата (получения профессии).

Анализ психологической литературы показывает, что психология уже давно изучает проблему определения будущей профессии выпускниками школ. Множество книг и статей посвящено этому вопросу в России и за рубежом. Множество противоречий имеется в данном вопросе, одним из которых например, является несоответствие между важностью подготовки выпускников к будущей профессиональной деятельности и недостатком методических разработок по выбору профессии, а также методов определения мотивационных факторов. Исследованием факторов, определяющих мотивацию школьников, занимались многие ученые, среди них Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, Б. Ф. Ломов, А. К. Маркова, Н. В. Афанасьева, М. В. Матюхина, Т. А. Саблина и др. [1].

Готовность человека к выбору будущей профессии характеризуется определенными факторами, среди которых мотивация, самооценка, адаптация, самореализация, стойкость и др.

Сам термин «мотивация» означает стремление к действию. Можно следующим образом подчеркнуть характеристику данного понятия. Мотивация – это возможность каждого человека удовлетворять свои желания и потребности посредством физического труда; это постоянно развивающийся процесс психологического становления личности, который влияет на поведение человека, показывает его активность в достижении своих целей и выборе будущей профессии.

Мотивационные факторы выбора профессии бывают как внешними, так и внутренними.

К внешним мотивационным факторам можно отнести следующие группы:

1. Факторы, оказывающие определенное воздействие на мнение окружающих, мотивирующие к принятию решений, ставящие в пример героев кинофильмов, устанавливающие требования для достижения определенных целей.

2. Факторы притяжения или отчуждения в окружении человека, привычные и необходимые в повседневности понятия, которым старается соответствовать человек, такие как мода, авторитет, репутация и др.

3. Факторы мотивации человека к действию – востребованная профессия, поступок на примере товарищей, интересная работа, новые знакомства, перспективы карьерного роста, близость к дому, получение прибыли.

4. Факторы, мотивирующие к получению дохода, экономическому росту, достижению материального благополучия.

К категории *внутренние мотивационные факторы* относят планирование будущего на личном и профессиональном уровне, интересную работу, востребованность профессии, стремление приносить пользу обществу, возможность саморазвития и самореализации [4].

Период старшего школьного возраста является очень важным этапом в становлении мотивационного компонента и готовности к профессиональному самоопределению у школьников. На этом этапе преобладают такие психологические особенности, как этический максимализм, внутренняя свобода, простота увлечений, желание познать и изменить реальность.

Учащиеся старшей школы отличаются готовностью к самоопределению и самореализации, стремлением показать себя как личность, полноценного члена социума. Эти их стремления нужно учитывать при выборе профессии, которая поможет им не потерять веру в себя, а укрепиться в обществе, достигнув поставленных целей.

Часто ученики не обладают достаточными знаниями о будущей профессии, не могут правильно оценить свои возможности. В таком случае на первом месте выступают внешние факторы. На решение выпускников влияют мнение их родителей, финансовое положение семьи, престиж на рынке профессий и др. В целом окончательный выбор будущей профессии исходит из этапов развития личности, осознания учеником своих желаний и способностей. Важным является и факт понимания своей роли в обществе как специалиста. У каждого чело-

века такое осознание приходит в тот момент, когда он сам готов принять решение, подстроившись под изменяющиеся условия окружающего мира.

Найти себя и определиться со своими возможностями школьникам помогает ряд психологических методов. Психологическая диагностика направлена на оценку у учащихся старших классов образа их личности, выявления их истинных мотивов и является важнейшей составляющей для определения образа идеальной профессии.

В своей работе мы ставим цели изучить мотивацию к выбору будущей профессии учащихся старшей школы. Базой исследования выступила МАОУ «Салганская СОШ» Краснооктябрьского района Нижегородской области. В исследовании приняли участие 20 школьников в возрасте 15–18 лет. Использовались методика изучения мотивов выбора профессии Р. В. Овчаровой и тест-опросник С. С. Груншпун.

Результаты проведенного исследования, направленного на определение основных мотивов выбора профессии учащихся старших классов (методика Р. В. Овчаровой), представлены в виде рисунка 1.

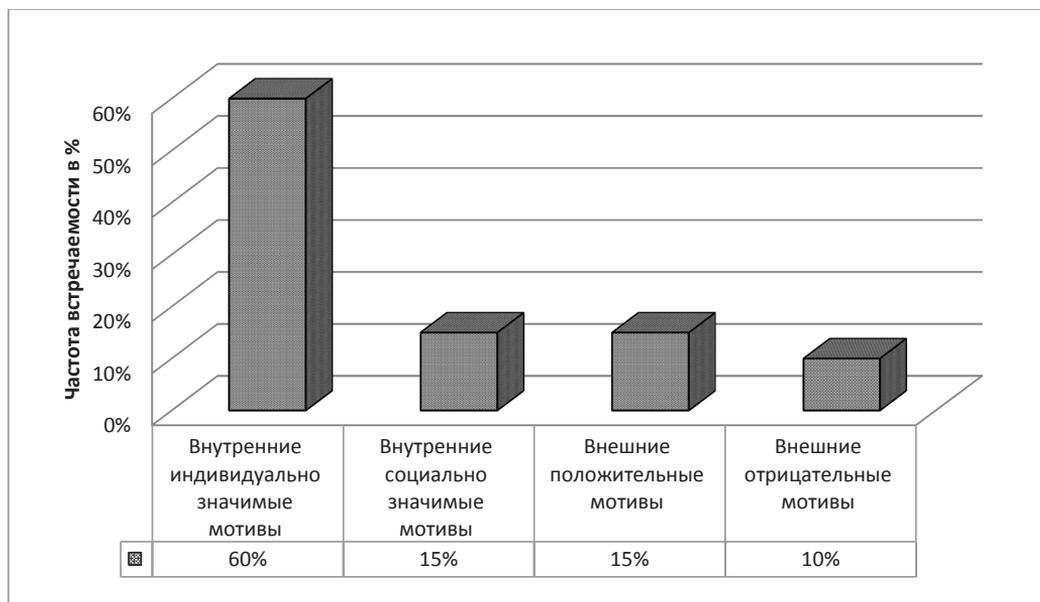


Рис. 1. Результаты, полученные по методике «Мотивы выбора профессии» Р. В. Овчаровой

Анализируя рисунок 1, можно заметить, что из всех исследуемых у 60% (12 учеников) выявлены индивидуально значимые мотивы. Внутренние социально значимые мотивы важны для 3 (15%) старших школьников и являются у них доминирующими. Внешние положительные мотивы присущи 3 учащимся (15%). Внешние отрицательные мотивы наблюдаются у 2 человек (10%). Старшеклассники, руководствуясь внутренними мотивами при выборе будущей профессии, определяют свой уровень в социуме, готовы получать удовольствие от процесса и результатов будущей трудовой деятельности. Они готовы следо-

вать своим желаниям в соответствии со своими возможностями, выполнять работу качественно и с удовольствием. Старшеклассники с внешней мотивацией ориентированы на повышение своего социального уровня и финансового положения.

Далее приведем результаты оценки мотивационной составляющей выбора профессии у старшеклассников с помощью тест-опросника С. С. Груншпуна. Результаты представим в виде рисунка 2.

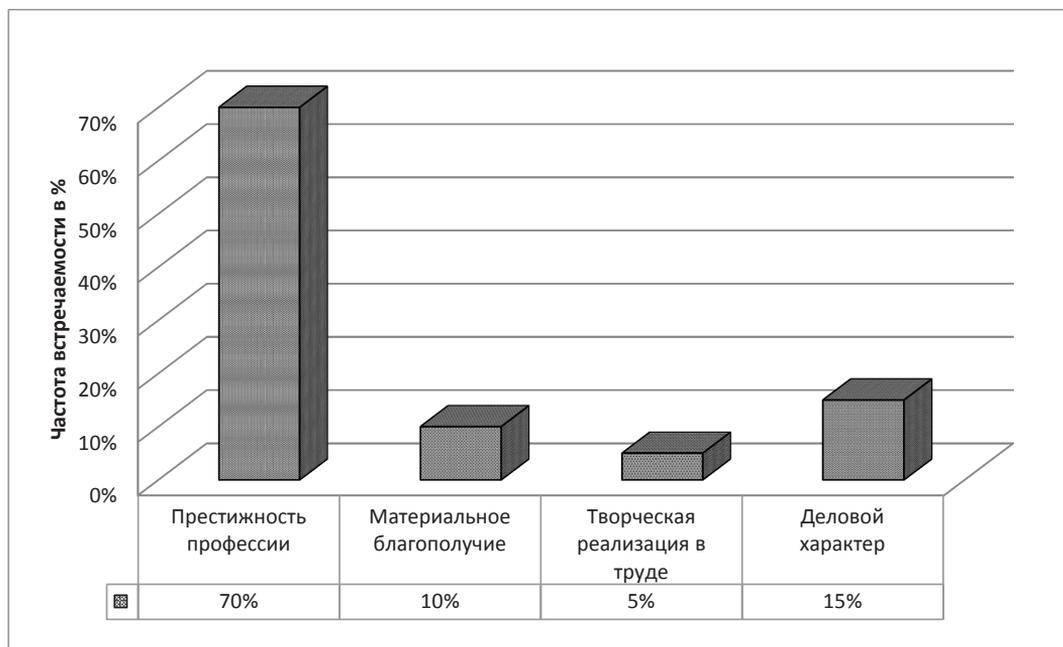


Рис. 2. Результаты, полученные по тест-опроснику «Мотивы выбора профессии» С. С. Груншпуна

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у 14 человек (7%) ведущим мотивом выбора является мотив престижности профессии, это означает, что престижность профессии, ее ценность для общества и популярность среди сверстников и поколения старших преобладает над остальными мотивами у испытуемых данной группы. Для 2 человек (10%) основным мотивом профессионального выбора выступает мотив материального благополучия, это означает то, что для данных старшеклассников основным является финансовое благополучие, то есть данные испытуемые ориентируются в основном на финансовую сторону профессии. В изучаемой выборке испытуемых мотив творческой реализации в труде выявлен у 1 человека (5%). Этим людям необходима деятельность, связанная с их творчеством, поэтому их выбор в основном зависит от того, смогут ли они себя творчески реализовывать в профессиональной деятельности. Мотив делового характера является основным для 3 опрошенных данной выборки (15%), таких респондентов привлекает деловая сторона профессии, возможность вести профессиональный диалог и т.д.

В целом результаты исследования показывают, что старшие школьники готовы к осознанному выбору профессии, у большинства из них имеются внутренние мотивы выбора профессии, однако старшие школьники в основном нацелены на «престиж» профессии, у них зачастую доминирует в профессиональном выборе материально-прагматическая ориентация (приобретение выгоды для себя). Учитывая важность мотивационного компонента профессионального самоопределения и полученные результаты исследования, подчеркнем значимость и необходимость работы по формированию данного показателя выбора профессии (и в целом самого выбора) у современных школьников на протяжении всего периода обучения в системе общего образования.

Список использованных источников

1. Подымов Н. А., Подымова Л. С. Профессиональное самоопределение личности: временной и территориальный аспект // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. 2016. № 2 (19). С. 144–151.
2. Холостова Н. Б., Гилемханова Э. Н., Тихомирова Е. Д. Психологические факторы готовности к профессиональному самоопределению подростков // Казанский педагогический журнал. 2019. № 1. С. 188–192.
3. Чистякова С. Н., Родичев Н. Е. Профессиональная ориентация школьников на этапе перехода к профильному обучению. М. : Народное образование, 2015. № 9. С. 152–156.
4. Ярошенко В. В. Мотивация выбора профессии и особенности ее развития у учащихся общеобразовательной школы. М. : Просвещение, 2004. 235 с.

References

1. Podymov N.A., Podymova L.S. *Professional'noe samoopredelenie lichnosti: vremennoj i territorial'noj aspekt* [Professional self-determination of personality: temporal and territorial aspect] *Izvestiya YUgo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Lingvistika i pedagogika* [News of the South-West State University. Series: Linguistics and Pedagogy]. 2016. No. 2 (19). Pp. 144–151. (In Russ.)
2. Kholostova N.B., Gilemkanova E.N., Tikhomirova E.D. *Psihologicheskie faktory gotovnosti k professional'nomu samoopredeleniyu podrostkov* [Psychological factors of readiness for professional self-determination of adolescents]. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal* [Kazan pedagogical journal]. 2019. No. 1. Pp. 188–192. (In Russ.)
3. Chistyakova S.N., Rodichev N.E. *Professional'naya orientaciya shkol'nikov na etape perekhoda k profil'nomu obucheniyu* [Professional orientation of schoolchildren at the stage of transition to specialized training]. *Moskva, Narodnoe obrazovanie* [Moscow, Public education]. 2015. No. 9. Pp. 152–156. (In Russ.)
4. Yaroshenko V.V. *Motivaciya vybora professii i osobennosti ee razvitiya u uchashchihsya obshcheobrazovatel'noj shkoly* [Motivation for choosing a profession and features of its development among students of secondary schools]. *Moskva, Prosveshchenie* [Moscow, Education], 2004. 235 p. (In Russ.)

Поступила 30.08.2021 г.

УДК 37.015.3: 373(045)
ББК 88.840
DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_27

Варданян Юлия Владимировна

доктор педагогических наук, профессор
заведующий кафедрой психологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

Михалкина Светлана Александровна

кандидат психологических наук
кафедра специальной и прикладной психологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
s.a.mihalkina@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОУЧИНГ-ТЕХНОЛОГИЙ ПЕДАГОГОМ-ПСИХОЛОГОМ В РАБОТЕ СО СТАРШЕКЛАСНИКАМИ

Аннотация. Статья посвящена исследованию особенностей использования коучинг-технологий в работе педагога-психолога со старшеклассниками. Особое внимание уделено становлению и развитию коучинга. По мнению автора, коучинг можно охарактеризовать как процесс, организованный на принципах партнерства, побуждающий человека раскрывать свой личный и профессиональный потенциал, стимулируя его мышление. В исследовании выделяются и описываются коучинг-технологии, которые способствуют повышению индивидуальной и групповой эффективности старшеклассников. В статье также будут подведены итоги изучения коучингового подхода в школьном образовании, который ориентирован на личность, на раскрытие ее внутреннего потенциала. Такая личностная ориентированность, безусловно, отвечает требованиям образовательных стандартов нового поколения, которые основаны в том числе на персонализированном обучении и воспитании личности.

Ключевые слова: коучинговый подход, коучинг, коуч, коучинг-технологии, коуч-тренинг.

Vardanyan Yulia Vladimirovna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Head of the Department of Psychology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Mikhalkina Svetlana Aleksandrovna

Candidate of Psychological Sciences
Department of Special and Applied Psychology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

RESEARCH OF FEATURES OF COACHING-TECHNOLOGY USE BY TEACHER-PSYCHOLOGIST IN WORK WITH HIGH SCHOOLCHILDREN

Abstract. The article is devoted to the study of the features of the use of coaching technologies in the work of a teacher-psychologist with high school students. Particular attention is paid to the formation and development of coaching. According to the author, coaching can be characterized as a process organized on the principles of partnership, encouraging a person to reveal his personal

and professional potential, stimulating his thinking. The study highlights and describes coaching technologies that enhance the individual and group effectiveness of high school students. The article will also summarize the results of the study of the coaching approach in school education, which is focused on the individual, on the disclosure of his inner potential. Such personal orientation certainly meets the requirements of the educational standards of the new generation, which are based, among other things, on personalized teaching and upbringing of the individual.

Keywords: coaching approach, coaching, coach, coaching technologies, coach training.

В настоящее время в системе образования России остро ощущается потребность в современных технологиях, способствующих индивидуально-личностному развитию обучающихся. Речь, безусловно, идет о деятельности педагогов-психологов, об инновационных технологиях, тех, которые будут отвечать требованиям современной системы образования. Особенно здесь следует выделить именно коучинговый подход. Он заслуживает наиболее пристального внимания, так как его назначение в раскрытии внутренних ресурсов личности, его конкретной, субъективной позиции. Такая ориентированность на личность, персональный подход к обучению и воспитанию личности, конечно же, соответствует требованиям современной системы образования. К тому же разрабатываемые новые стратегии и концепции образования государственного масштаба нацеливают современного педагога на взаимодействие с обучающимися в позиции наставника, советчика, коуча, и тем самым осуществляется постепенный переход от педагога-организатора фронтальной, обезличенной деятельности к педагогу-организатору персонифицированного взаимодействия с обучающимися.

Известный педагог-теоретик Гарвардского университета Т. Гэллвэй в 70-х годах XX века издал серию книг под названием «Внутренняя игра». Именно в этих книгах он впервые изложил и описал методологию коучинга как новый подход к тренерству. Термин «коуч» впоследствии распространился вначале среди спортивных команд, а к 80-м годам у спортивных команд уже большинства колледжей в США, кроме привычных менеджеров появились «коучи» как некая инновация, которая предложила персональный подход к членам спортивных команд с итоговой целью сделать игру команды эффективнее. Постепенно термин «коучинг», взяв свое начало из спорта, перекочевал в образовательную сферу, в бизнес и другие направления, где в силу своей универсальности стал играть существенную роль в повышении индивидуальной эффективности каждого обучаемого.

Распространению коучинга стало способствовать стремление отдельных компаний повысить производительность труда. Зародившись в 70-х годах и получив широкое распространение в 80-х годах, коучинг начал развиваться понемногу в основном в рамках консультирования, а свое применение нашел в областях, связанных с развитием человеческого потенциала. Те стремительные изменения, которые произошли в мире, включая появление новых технологий, производств, продуктов, профессий, привело к пониманию необходимости развития, чтобы уметь найти себя в быстрорастущем мире, суметь грамотно применить свои навыки и способности.

В следующем десятилетии наблюдается появление вначале формальных курсов по обучению коучей, которые затем, по мере развития данного направления переросли в серьезные профессиональные программы. С тех пор область профессионального коучинга постоянно развивается, и сегодня услуги коучинга предоставляются практически во всех областях, где есть возможность развития, где есть перспектива роста личностного и/или профессионального.

Позднее была учреждена на постоянной основе Международная Федерация Коучинга (ICF). Это самая крупная на сегодняшний день организация профессиональных коучей из 147 стран. Международная Федерация Коучинга определяет коучинг как процесс, построенный на принципах партнерства, стимулирующий творческий потенциал клиентов и их мышление, вдохновляющий их на максимальное раскрытие своего потенциала [1].

М. Дауни, коуч и консультант, работающий в Лондоне и обладающий 20-летним опытом в коучинге, признанный одним из ведущих бизнес-коучей Великобритании, определяет коучинг как искусство и возможность влиять и стимулировать повышение результативности личности, ее обучению и развитию. Основной упор коучинг делает не на знание или опыт, а на способность к самообучению человека и его возможность действовать творчески [2]. Таким образом, коучинг направлен на стимулирование процесса самообучения, на пробуждение творческого потенциала, на самостоятельное получение человеком необходимых знаний.

Как уже описано выше, понятия «коучинг», «коуч-тренинг» известны не так давно, хотя и нельзя утверждать, что сама идея коучинга является новой: предпосылки появления такого явления появились очень давно. Известный древнегреческий ученый Сократ считал, что основным методом нахождения истины является диалог. В своем учении он не претендовал на человека, обладающего «истинным знанием», не считал себя мудрецом, но был человеком, способным побуждать в других стремление к истине. Умение задавать побуждающие вопросы – вот основа предлагаемого им метода. Собственно это сегодня и является одним из основных методов коучинга, где главным инструментом являются вопросы.

Коучинг сегодня – это инновационный инструмент (метод, технология), способствующий повышению мотивации обучаемого, его вовлеченности, осознания себя и своих способностей, повышению личной ответственности, росту эффективности коммуникаций и результативности. Безусловно, результатом применения методов коучинга является повышение умения ставить и достигать цели, создавать стратегии их достижения, возможность стимулирования творческих способностей человека, опираясь не на его знания и опыт, а на способность и возможность человека заниматься самообразованием, существенно меняя, в конечном счете, качество самой жизни.

Применительно к специалистам сферы образования, а именно педагогам-психологам коучинг интересен тем, что практика его применения окажет существенную помощь в деле создания безопасной среды в школах. Имея созидательную и позитивную направленность, коучинг сыграт свою положительную

роль в создании той среды, которая будет стимулировать развитие детей. Ста новления и развитие человека идет через осознание своих интересов и потребностей, а также путем постановки целей и способов их реализации, то есть через все то, с чем работает педагог-психолог.

На сегодняшний день в коучинге существует достаточное количество инструментов для создания поддерживающей развитие среды, которые могут быть применены на любых этапах образовательного процесса, для решения широкого спектра задач.

В данной статье мы хотели бы раскрыть специфику применения коучинг-технологий в работе педагога-психолога с учениками старших классов.

Старший школьный возраст – это этап формирования самосознания и мировоззрения. Этот возраст выступает как период принятия ответственных решений, определяющих всю дальнейшую жизнь человека: выбор профессии и своего места в жизни, выбор смысла жизни, формирование мировоззрения и жизненной позиции, выбор спутника жизни, создание собственной семьи.

Но, к сожалению, среди старшеклассников наиболее ярко выражены такие проблемы, как неуверенность в выборе своей будущей профессии, трудности в самостоятельном определении своих индивидуальных способностей и возможностей с учетом текущих возможностей и предполагаемого спроса на современном рынке труда.

При изучении данной проблемы мы акцентировали внимание на необходимости использования и применения методов коучингового подхода, поскольку именно старшеклассники в силу их возраста и опыта уже готовы ставить перед собой цели, оценивать их значимость для себя, но до сих пор не имеют достаточного понимания того, как работать с этими целями, и не знакомы с эффективными инструментами, помогающими их достижению.

В работе современного педагога-психолога хотелось бы особенно выделить способность владеть различными инновационными технологиями, методами и приемами, комбинируя их, делая доступными для понимания и освоения тем кругом лиц, на которых распространяется такая работа.

Особенностью психолога-коуча является то, что он не учит, как делать. Его задача – создать условия, чтобы ученик в процессе занятий сам понимал, какие действия ему необходимо предпринять для достижения желаемого результата, а также самостоятельно определял соответствующий способ действий и наметил основные этапы достижения своей цели. Психолог-коуч помогает обучаемому научиться достигать наилучших результатов с минимальными усилиями.

На занятиях по профориентации можно с высокой эффективностью использовать практически все возможности коучинга, начиная с процесса создания доверительной атмосферы (метод сильных и открытых вопросов, активное слушание, обратная связь), а также техники развития творческого видения и опыта (стратегия У. Диснея, «Колесо баланса жизни», «Мировое кафе», «Мозговой штурм», «Визуализация будущего», «Хронология»), и заканчивая приемами, непосредственно направленными на достижение цели, а именно в данном

случае это выбор успешной профессии (Модель GROW, планирование по методу SMART, метод масштабирования целей).

Важной техникой коучинга являются открытые вопросы, так как сама система не предусматривает возможности давать прямые советы. Подготавливая ответы на вопросы, человек вынужден задумываться, рассуждать и, в конце концов, полностью раскрывать ситуацию. При таком подходе неприемлемы однозначные закрытые вопросы; следует формулировать и ставить вопрос таким образом, чтобы итогом явился ответ, похожий на маленький рассказ. Уточнения необходимо проводить при помощи вопросов такого же плана.

Вопросы, которые используются в коучинге, довольно четко можно разделить на несколько групп. Вопросы первой группы ориентированы на уточнение целей: «Чего бы вы хотели достичь в жизни? Что поменять? Как ваши желания соотносятся с ситуацией, которая сложилась у вас в школе?» и т.д.

Задавая такие вопросы, педагог-психолог одновременно решает две важные проблемы: что происходит с данным учеником при изучении определенного предмета в конкретный учебный период и возникающие развивающиеся жизненные интересы ребенка.

Вопросы второй группы в самом общем виде можно обозначить словом «Как?». Например, применительно к учебным задачам можно задать вопрос «Как тебе удобнее учиться?»

Третья группа вопросов: «Зачем тебе это нужно? Почему эта цель важна для тебя?». Эти вопросы очень важны, так как они помогают прояснить глубокую мотивацию, высвободить и направить внутреннюю энергию на достижение конкретной цели.

Размышляя над этими вопросами, ученик укрепляет веру в свою цель, которая очень важна для успеха, и искренне стремится к ее достижению и делает все, что требуется на пути к ней. К сожалению, в школе детей редко просят задуматься над вопросом «Зачем тебе это?».

И, наконец, четвертая категория важных вопросов: «Как ты поймешь, что достиг своей цели? По каким критериям ты это определишь?» Эти вопросы помогают получить четкое представление о заключительном этапе работы, а также интегрировать, связать все предыдущие шаги в целостный план [4].

Следующей очень важной техникой коучинга, которую может использовать педагог-психолог при работе со старшеклассниками, является «Колесо баланса жизни», которое позволяет оценить удовлетворенность во всех сферах жизни. Классическое колесо разделено на 8 сегментов: карьера, финансы, здоровье, друзья, семья, личное, досуг, условия жизни. В профессиональной ориентации можно также разобрать колесо, к примеру, успешного обучения школьным предметам и связать его с достижением профессиональных и образовательных целей.

Выполняется техника следующим образом.

1. Нарисуйте круг и разделите его на 8 секторов, проградуйте границы от 0 (центр круга) до 10 (на круге).

2. Назовите каждую из сфер: финансы, условия жизни, личностный рост, здоровье, семья, отношения, досуг, карьера.

3. Оцените каждую область по десятибалльной шкале: в каждом секторе ставится соответствующая отметка – насколько вы удовлетворены этой областью своей жизни: 0 – полностью не удовлетворен, 10 – полностью удовлетворен.

4. Закрасьте колесо от центра круга до отметки.

5. Взгляните на «Колесо баланса жизни» и определите области, наиболее нуждающиеся в развитии, и подумайте о том, в каких областях продвижение может одновременно способствовать росту других (это могут быть как области с самыми низкими оценками, так и области с относительно высокими оценками).

6. Продумайте и запишите цели, которые улучшат работу соответствующих секторов.

7. Составьте план достижения целей с указанием:

– времени, необходимом для выполнения запланированного;

– ресурсов, которые могут понадобиться;

– мотивации;

– ориентира, т.е. когда вы начнете действовать.

Еще одна техника, которую может использовать педагог-психолог в работе со старшеклассниками, – «Хронология». Другой вариант – «Масштабирование» или «Временная шкала», где план достижения цели, его основные этапы намечены на условных временных интервалах. Методика хороша для облегчения восприятия больших и сложных ситуаций, когда долгий проект или тяжелая работа разбиты на вполне заметные части, достижение которых наглядно и запланировано.

Техника SMART является одной из самых востребованных и популярных среди коучей. Ее также может использовать педагог-психолог в работе с учениками старших классов. SMART – это английское сокращение начальных букв параметров намечаемой цели. Она состоит из следующих компонентов:

S – specific – специфический;

M – measurable – измеримый;

A – achievable – достижимый;

R – relevant – значимый;

T – time-bounded – определенный во времени.

Таким образом, старшеклассники учатся конкретно формулировать свои профессиональные цели с указанием точного времени их достижения.

Модель GROW – это логическая последовательность постановки вопросов.

G – goal – цель (чего мы хотим достичь?);

R – reality – реальность (что есть в данный момент?);

O – options – варианты (какие есть варианты / возможные способы достижения желаемого);

W – way & will – способ и намерение (какой вариант выбрать, каков конкретный план действий?) [5].

Эта техника позволяет старшеклассникам расширить видение достижения своей цели и опереться на свои ресурсы.

Данные техники являются основными, их можно легко комбинировать между собой и с другими, среди них есть и такие, которые подойдут и для самокоучинга. Но есть и такие техники, эффективное применение которых невозможно без непосредственного участия коуча.

Техники бывают простыми и сложными, но их эффективность зависит от точности применения, а не от длительности и количества потраченных ресурсов. Как стало понятно из практики коучинга, порой достаточно одного простого вопроса и человек через него может прийти к пониманию ситуации и способам ее изменения.

Применение на практике подобных техник требует высочайшей творческой активности педагога-психолога, качественных профессиональных знаний.

Эффективное применение коучинг-технологий возможно не только в случае возникновения необходимости повысить индивидуальную эффективность обучаемого. Как показала практика применения техник коучинга, он вполне способен решать проблемы взаимоотношения старшеклассников в коллективе, повышать эффективность их групповой работы при создании команды.

Безусловно, применение коучинг-технологий также подразумевает не только использование старшеклассниками инструментов коучинга при поддержке педагога-психолога, но и возможность самостоятельно научиться пользоваться ими. В таком случае важной задачей является освоение навыков самостоятельной постановки целей и выработки вариантов их осуществления – что, конечно, соответствует установкам новых образовательных стандартов, где приоритетным является развитие учебной самостоятельности.

Вышеизложенное приводит к идее о том, что результативность каждого отдельного ученика повышается, когда коучинговый подход распространяется на работу всей школы, начиная с администрации; когда все, кто участвует в организации образовательного процесса, поддерживают друг друга и обучающихся. В этом случае результатом такой организации будет являться повышение у обучающихся уверенности в себе, позитивное отношение к будущему, а также желание ставить и добиваться поставленных целей.

Список использованных источников

1. Этический кодекс ICF. URL: <https://icf-russia.ru>
2. Дауни М. Эффективный коучинг. М. : Добрая книга, 2019. 279 с.
3. Витковский А. Как поставить птицу на крыло. Чем может быть полезен коучинг школьному психологу // Школьный психолог. 2014. URL: <https://coachingineducation.ru/kak-postavit-pticu-na-krylo-chem-mozhet-byt-polezen-kouching-shkolnomu-psixologu>.
4. Соколова Т. А. Современные психолого-педагогические технологии в деятельности педагога-психолога // Интерактивное образование. 2019. № 6. URL: <http://io.nios.ru/articles2/104/6/sovremennye-psihologo-pedagogicheskie-tehnologii-v-deyatelnosti-pedagoga-psiholog>.

References

1. Code of Ethics ICF. URL: <https://icf-russia.ru>
2. Downey M. *Effektivnyj kouching* [Effective coaching] *Moskva, Dobraya kniga* [Moscow, Kind book]. 2019. 279 p. (in Russ.)
3. Vitkovsky A. *Kak postavit' pticu na krylo. Chem mozhet byt' polezen kouching shkol'nomu psihologu* [How to put a bird on the wing. How can coaching be useful to a school psychologist] *SHkol'nyj psiholog* [School psychologist]. 2014. URL: <https://coachingineducation.ru/kak-postavit-pticu-na-krylo-chem-mozhet-byt-polezen-kouching-shkolnomu-psixologu>
4. Sokolova T.A. *Sovremennye psihologo-pedagogicheskie tekhnologii v deyatelnosti pedagoga-psihologa* [Modern psychological and pedagogical technologies in the activity of a teacher-psychologist] *Interaktivnoe obrazovanie* [Interactive education]. 2019. No. 6. URL: <http://io.nios.ru/articles2/104/6/sovremennye-psihologo-pedagogicheskie-tehnologii-v-deyatelnosti-pedagoga-psiholog>

Поступила 02.09.2021 г.

УДК 159.96

ББК 88.42

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_34

Жуина Диана Валериевна

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

Андронов Владимир Петрович

доктор психологических наук, профессор
заведующий кафедрой психологии
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия

Фатеева Мария Александровна

студентка факультета психологии и дефектологии
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
2000gma.com@gmail.com

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЯВЛЕНИЯ КИБЕРКОММУНИКАТИВНОЙ ЗАВИСИМОСТИ У ПОДРОСТКОВ

Аннотация. Представлены полученные в ходе теоретико-методологического анализа психолого-педагогических, социологических подходов данные в области интернет-зависимости. Раскрыты особенности пристрастия к виртуальному общению как одному из типов интернет-зависимости. Сформулированы выводы по результатам психологической диагностики киберкоммуникативной зависимости в подростковом возрасте, а также даны рекомендации по организации диагностической, профилактической и коррекционной работы. Статья представляет интерес для родителей подростков, а также педагогов-психологов образовательных организаций.

Ключевые слова: подростковый возраст; зависимость (аддикция); интернет-зависимость; киберкоммуникативная зависимость.

Zhuina Diana Valerievna

Candidate of Psychological Sciences, senior lecturer
Department of Special and Applied Psychology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Andronov Vladimir Petrovich

Doctor of Psychological Sciences, Professor
Head of the Department of Psychology
National Research Mordovia State University, Saransk, Russia

Fateeva Maria Aleksandrovna

student of Psychology and Defectology
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

**THE STUDY OF THE MANIFESTATION PECULIARITIES
OF CYBERCOMMUNICATIVE DEPENDENCE IN ADOLESCENTS**

Abstract. The data obtained in the course of theoretical and methodological analysis of psychological, pedagogical, sociological approaches in the field of Internet addiction are presented. The features of addiction to virtual communication as one of the types of Internet addiction are revealed. Conclusions on the results of psychological diagnostics of cybercommunicative addiction in adolescence are formulated, as well as recommendations on the organization of diagnostic, preventive and corrective work are given. The article is of interest to parents of adolescents, as well as to educational psychologists of educational organizations.

Keywords: adolescent age; addiction (addiction); internet addiction; cybercommunication addiction.

В современных исследованиях в области психологии, педагогики, социологии, психофизиологии представлен достаточно богатый материал по проблеме развития подростка. В их числе указывается на ряд специфических особенностей данного возрастного периода, а именно: стремление к самостоятельности, поиск новых видов деятельности, в которых подросток будет чувствовать себя более комфортно [2]. Сегодня таким видом деятельности для многих подростков выступает виртуальное общение – общение в социальных сетях.

Компьютеры во многом стали нам помощниками. К примеру, чтобы найти необходимую для нас информацию, достаточно нажатия ряда клавиш, и вот она уже доступна нам на экране монитора. Мы можем общаться с людьми, с которыми нас разделяет расстояние. Но здесь-то и притаилась главная проблема: реальное общение начинает замещаться виртуальным.

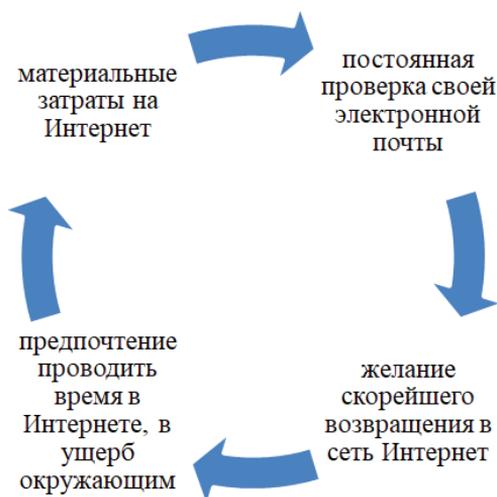
Почему это происходит? В отличие от реального, в виртуальном общении можно скрыть свою личность: внешность, уровень интеллектуального развития и пр., что является очень привлекательным для детей подросткового возраста. За красивыми аватарками, смайлами и эмодзи, речевыми штампами и клише зачастую скрывается заурядная личность. Подростки даже не замечают, как все личное время они начинают проводить в киберпространстве.

Человек за экраном монитора имеет возможность обсудить со своим оппонентом любую тему. В то же время в реальной жизни у такого человека начинаются трудности при общении с живыми людьми, боязнь высказывать

свое мнение напрямую, выступать публично, вот к чему приводит частое общение через социальные сети [1].

Особенно интересны подросткам успешные сегодня блогеры, ведущие свои блоги в интернет-сети, поскольку, как правило, они являются их ровесниками. Блогеры демонстрируют красивую жизнь, легкость зарабатывания денег в киберпространстве. Все это, а также желание быть похожим на них, порождает у подростков интерес времяпрепровождения не в реальности, а в виртуальном пространстве. Так появляется киберкоммуникативная зависимость – это пристрастие к общению в чатах, приводящее к замене реальных отношений виртуальными [3].

Ученые выделили ряд симптомов, характеризующих наличие киберзависимости [5]:



Это послужило толчком для нашего исследования. В качестве испытуемых выступили 30 учеников 8-х классов в возрасте от 14–15 лет – учащиеся Потьминской средней общеобразовательной школы Zubovo-Полянского района Республики Мордовия. С целью выявления интернет-зависимого поведения школьников нами была использована методика К. Янг на определение уровня интернет-зависимости подростков. Результаты диагностики представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1

Уровни интернет-зависимости у подростков

Испытуемые	Уровни интернет-зависимости		
	Обычный пользователь Интернета	С чрезмерным увлечением Интернетом	Интернет-зависимость
Учащиеся 8-х классов	17 (53%)	11 (40%)	2 (7%)

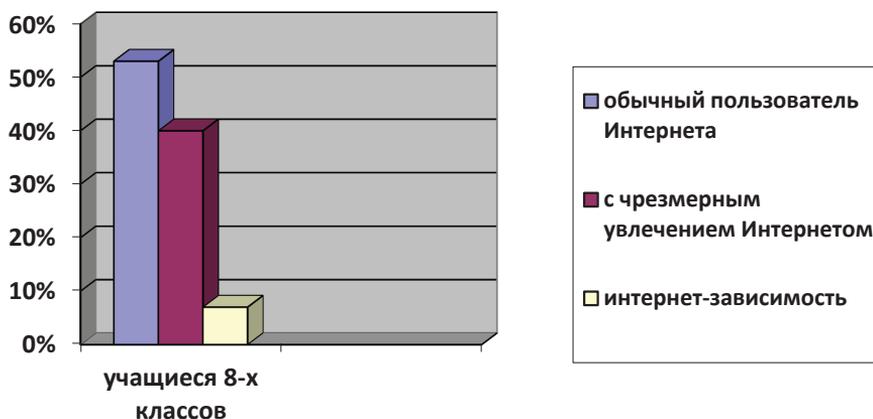


Рис. 1. Уровни интернет-зависимости у подростков

Результаты психологической диагностики показали, что у большинства учащихся 8-х классов (17 человек – 53%) – обычный уровень пользования сетью Интернет. Интернет не вызывает у них никаких трудностей в жизни.

У 11 (40%) участников исследовательской группы выявлен начальный уровень интернет-зависимости.

И, наконец, было установлено, что 2 ученика (7%) являются интернет-зависимыми. Внезапный отказ от Интернета или запрет на него провоцирует у таких людей беспокойность и эмоциональное возбуждение.

Полученные результаты приводят нас к выводу о необходимости организации на базе образовательных учреждений работы по диагностике и коррекции подростков, имеющих киберкоммуникативную зависимость.

В качестве рекомендаций по профилактике и коррекции интернет-зависимого поведения у подростков можно предложить педагогам-психологам общеобразовательных организаций разработать программу по психолого-педагогическому сопровождению развития коммуникативной стороны общения в подростковом возрасте, которая при ее эффективной реализации поможет показать детям, что реальное общение ничуть не хуже виртуального, и замотивирует их на то, чтобы большую часть своего личного времени проводить не в киберпространстве, а в личном общении со сверстниками [4].

Такая работа должна идти поэтапно. Можно использовать различные технологии активного социально-психологического обучения – тренинги, деловые игры, групповые дискуссии и пр. Такие технологии будут способствовать доверительным отношениям в среде сверстников, пониманию значимости реального общения, развитию коммуникативных навыков общения, повышению самооценки и пр. В качестве формы работы можно использовать как групповую, так и индивидуальную.

В связи с тем, что сегодня активно используются элементы дистанционного обучения, а также учитывая интерес подростков к сети Интернет, можно порекомендовать не уходить от виртуального общения полностью, а часть занятий продолжать реализовывать в киберпространстве, что позволит не совершать резкий переход от интернет-сети к реальной жизни и будет благоприятно

сказываться на мотивации подростков к занятиям по программе коррекции интернет-зависимого поведения.

Список использованных источников

1. Айвазова А. Е. Психологические аспекты зависимости. СПб. : Речь, 2003. 2008. 120 с.
2. Абрамова Г. С. Возрастная психология. М. : Академия, 2001. 704 с.
3. Брынин Г. Э. Интернет-зависимость учащейся молодежи Алтайского края: сущность и диагностика // Известия Алтайского государственного университета. 2010. № 1. С. 9–13.
4. Жуина Д. В., Жуина А. И. Особенности виртуального общения подростков в соцсетях и его влияние на их общение в реальной жизни // Современные исследования социальных проблем. 2017. Том 8 (№ 6–2). С. 249–252.
5. Янг К. С. Диагноз – интернет-зависимость // Мир Internet. 2000. № 2. С. 24–29.

References

1. Aivazova A.E. *Psichologicheskie aspekty zavisimosti* [Psychological aspects of addiction]. SPb., *Rech'*, 2003. 2008. 120 p. (in Russ.)
2. Abramova G.S. *Vozrastnaya psihologiya* [Age psychology]. Moskva, *Akademiya*. 2001. 704 p. (in Russ.)
3. Brynin G.E. *Internet-zavisimost' uchashejsya molodezhi Altajskogo kraja: sushchnost' i diagnostika* [Internet addiction of young students of the Altai Territory: the essence and diagnosis] *Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceedings of the Altai State University]. 2010. № 1. Pp. 9–13. (in Russ.)
4. Zhuina D.V., Zhuina A.I. *Osobennosti virtual'nogo obshcheniya podrostkov v socsetyah i ego vliyanie na ih obshchenie v real'noj zhizni* [Features of virtual communication of adolescents in social networks and its impact on their communication in real life]. *Sovremennye issledovaniya social'nyh problem* [Modern studies of social problems]. 2017. V. 8 (No. 6–2). Pp. 249–252. (in Russ.)
5. Young K.S. *Diagnoz – Internet-zavisimost'* [Diagnosis-Internet addiction]. *Mir Internet* [The World of the Internet]. 2000. №. 2. Pp. 24–29. (in Russ.)

Поступила 03.09.2021 г.

УДК 378 (045)

ББК 74.58

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_38

Земсков Александр Евгеньевич

преподаватель

кафедра педагогики

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

hmfanaticus@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФАСИЛИЦИРУЮЩИХ МЕТОДОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СОЦИАЛЬНОГО ОПЫТА МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ

Аннотация. В данной статье приведены примеры использования фасилицирующих методов педагогической деятельности при формировании социального опыта младших под-

ростков. Раскрывается суть данных методов. Отражено положительное влияние их применения на общую динамику уровней сформированности социального опыта младших подростков.

Ключевые слова: метод, младший подросток, социальный опыт, фасилитация.

Zemskov Aleksandr Evgenyevich

lecturer

Department of Pedagogy

Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia.

**THE USE OF FACILITATING METHODS
OF PEDAGOGICAL ACTIVITY IN THE FORMATION
OF THE SOCIAL EXPERIENCE OF YOUNGER ADOLESCENTS**

Abstract. This article provides examples of the use of facilitating methods of pedagogical activity in the formation of the social experience of younger adolescents. The essence of these methods is revealed. The positive impact of their application on the overall dynamics of the levels of formation of the social experience of younger adolescents is reflected.

Keywords: method, younger adolescent, social experience, facilitation.

Развитие современного российского общества, претерпевающего непрерывные изменения социокультурного и социально-экономического характера, находится в прямой зависимости от того, в какой мере молодое поколение окажется способным к построению социальных отношений нового типа. В связи с этим одной из наиболее актуальных проблем для педагогической науки сегодня становится проблема формирования социального опыта младшего подростка, представляющего собой индивидуальный синтез ценностных ориентаций, знаний и представлений о нормах поведения, принятых в обществе, умений и навыков социального взаимодействия, обусловленного характерным для представителя данной возрастной группы стремлением к утверждению своей позиции и сопровождающегося внутренним осмыслением за счет становления нового типа мышления, носящего рефлексивный характер, способствующий его успешной интеграции в общественные отношения в будущем [1].

В обозначенных условиях особое внимание необходимо уделить поиску методов, обеспечивающих эффективность реализации процесса формирования социального опыта младших подростков. Таковыми, на наш взгляд, являются методы фасилитации, применение которых призвано содействовать творческому типу усвоения знаний, формированию умения видеть новое в уже изученном.

Анализ научной литературы по рассматриваемому вопросу показал, что идеи фасилитации находят свое отражение в работах многих отечественных педагогов и психологов. Об этом писали Б. Н. Алмазов, А. С. Белкин, Л. С. Выготский, И. Б. Котова, О. В. Немиринский, Р. С. Немов, А. Б. Орлов, Н. К. Рерих, В. Д. Семенов, С. А. Смирнов, Н. И. Шевандрин, И. С. Якиманская и др.

Вместе с тем активное внедрение фасилитации в современную педагогическую реальность произошло сравнительно недавно, ввиду все более нараста-

ющей необходимости приобретения педагогами особых умений в области реализации групповых процессов.

В рамках нашего исследования привлекает внимание точка зрения В. В. Абрамова, указывающего на особую роль фасилитации в деятельности педагога и рассматривающего ее как «совокупность всех видов целенаправленного формирования личности, сутью которых является передача и усвоение социального опыта» [2].

Фасилитация в ее педагогическом аспекте определяется И. Я. Пундик как «...функция стимулирования, инициирования, поощрения саморазвития и самовоспитания учащихся в процессе учебной деятельности за счет взаимодействия педагога и обучаемого, их особого стиля общения и особенностей личности педагога» [3].

Как отмечает Р. С. Димухаметов, «работая в режиме фасилитации, обучающийся обогащается социальным опытом, проходит ценностную, эмоциональную, поведенческую, коммуникативную социализацию, вырабатывает собственные взгляды, суждения, реализует потребность решать касающиеся его вопросы...» [4].

На сегодняшний день эксперты из международной ассоциации фасилитаторов (IAF) насчитывают более пятисот различных фасилицирующих методов.

В рамках проведения опытно-экспериментальной работы по формированию социального опыта младших подростков во внеурочной деятельности была организована серия тренинговых занятий, в ходе которых нами были применены следующие фасилицирующие методы:

- «голосование / ранжирование»;
- «в это же время в следующем году»;
- «сбор мнений / идей с помощью модерационных карт».

Так, применение метода «голосование / ранжирование» нашло свое отражение в ходе групповой дискуссии, являющейся значимым этапом тренинга «Шаг навстречу». Целью применения данной формы организации деятельности являлась разработка списка качеств, необходимых для эффективной коммуникации. В процессе работы над списком каждый из младших подростков имел реальную возможность поделиться своим мнением с группой, приводя в защиту аргументы и иллюстрируя свою точку зрения примерами того, как и при каких обстоятельствах выбранное им качество способствовало преодолению препятствий при построении взаимодействия с другими людьми. Озвученные качества посредством голосования включались в единый список, размещающийся на доске. Далее каждый из участников тренинга производил оценку наличия у себя указанных качеств (по десятибалльной шкале). Данный метод применяется с целью оказания помощи группе в визуальной идентификации идей, кажущихся ее членам значимыми, и являет собой своеобразную форму консенсуса.

Завершив обсуждение получившегося списка качеств, участники тренинга разрабатывали план укрощения своего «внутреннего зверя», олицетворяющего негативные качества, обеспечивающие возникновение препятствий для конструктивного взаимодействия с другими людьми, и фиксировали результаты работы в своих рабочих тетрадях. Разработка плана осуществлялась посред-

ством применения еще одного из фасилицирующих методов «В это же время в следующем году». Целью обозначенного метода является создание возможных вариантов решения. Для его реализации педагог предлагал младшим школьникам представить, что сейчас – то же время, но спустя год. Удалось приручить зверя и все недостатки, препятствующие конструктивному общению с окружающими, устранены.

Вернемся к началу и попытаемся спланировать предстоящие действия: что из происшедшего способствовало достижению желаемого результата?

В свою очередь метод «Сбор мнений / идей с помощью модерационных карт» нашел свое применение в рамках проведения тренинга «Нет конфликтам!», целью которого выступало развитие навыков разрешения конфликтных ситуаций у младших школьников. Участникам тренинга предлагалось поразмышлять над вопросом «Из-за чего в основном возникают конфликты в их жизни?» и записать ответы на персональных карточках, которые впоследствии фиксировались на доске для дальнейшей их классификации в различные группы (например, различные взгляды, интересы, цели и т.д.).

Кроме того, примером применения фасилицирующих методов может служить использование метода «Мировое кафе» в контексте проведения деловой игры «Обществу без нас не обойтись!», направленной на обсуждение возможных траекторий и способов осуществления социально-значимой деятельности младших школьников.

Приведем краткое описание применения данного фасилицирующего метода.

Педагог помогает участникам тренинга разделить на небольшие группы и предлагает им присесть за отдельные столики, как это бывает в обычном кафе. Он знакомит «посетителей» с правилами этикета, принятыми в кафе, и говорит им о том, что с этого момента один из участников в каждой группе принимает на себя роль «хозяина стола», остальные становятся его гостями. Далее за каждым из столов начинается обсуждение конкретного аспекта проблемы, заявленной в начале мероприятия. Фиксация групповых решений осуществляется в свободной форме – текст, изображение, схема и т.д.

Затем «гости» направляются к другому столу, в то время как оставшийся на своем прежнем месте «хозяин» знакомит следующих гостей с идеями, выработанными ранее. Данный алгоритм действий повторяется в течение нескольких раундов.

Использование данного метода фасилитации позволяет мотивировать младших подростков на общение друг с другом во время совместной работы, что, в свою очередь, оказывает позитивное влияние на развитие умений устанавливать и поддерживать контакты с другими людьми, организовать совместную деятельность. Эти умения выступают в качестве одних из важнейших критериев сформированности социального опыта.

Еще одним примером применения фасилицирующих методов может служить использование метода «Анализ поля сил» в рамках проведения групповой беседы «Мы команда». С целью оказания помощи младшим подросткам в установлении причин возникновения у них трудностей в ходе принятия на себя ро-

ли организатора педагог сообщает группе о существовании двух типов сил (движущих и сдерживающих), оказывающих значительное влияние на какие-либо изменения в сложившейся ситуации. Так, движущие силы способствуют изменениям, поддерживают их. В свою очередь, сдерживающие силы вступают с ними в прямую конфронтацию и всячески стремятся ослабить их воздействие.

Далее участникам беседы предлагается ответить на несколько вопросов:

Что препятствует принятию на себя роли организатора и ответственного за других?

Что содействует принятию на себя данной роли?

За счет чего можно ослабить воздействие сдерживающих сил?

Что позволит повысить уровень влияния движущих сил?

Применение данных методов было призвано обеспечить установление в группе отношений, носящих открытый – недирективный характер, и положительно сказалось на общей динамике уровней сформированности социального опыта младших подростков (диаграмма на рисунке 1).

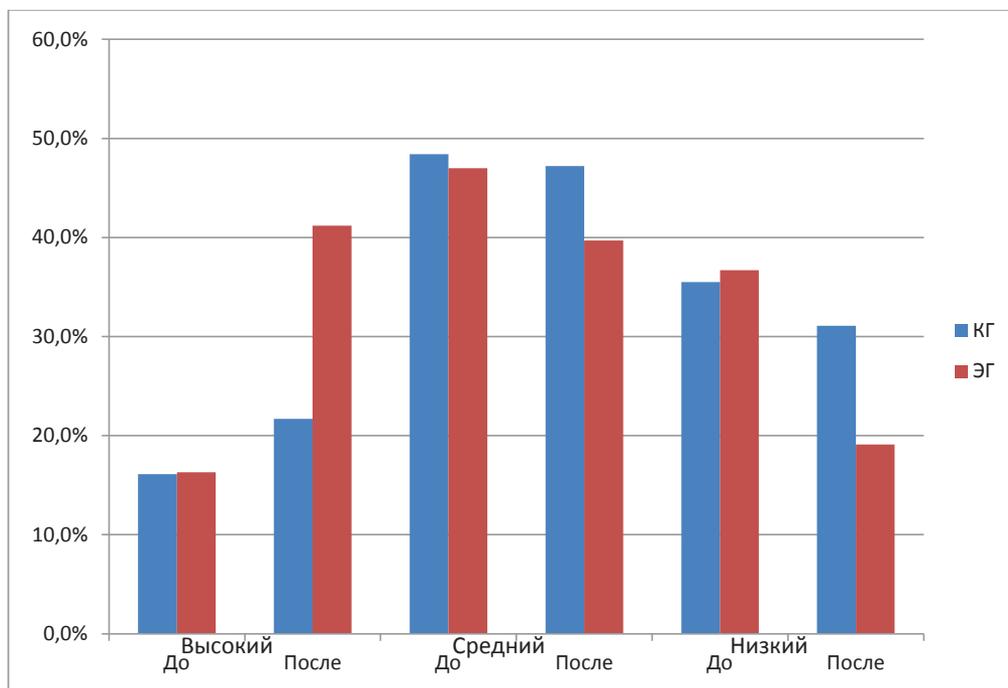


Рис. 1. Динамика уровней сформированности социального опыта младших подростков

Так, диагностика исходного уровня сформированности социального опыта младших подростков показала, что основной процент среди исследуемых составляют младшие подростки с низким (35,5% в КГ и 36,7% в ЭГ) и средним (48,4% в КГ и 47% в ЭГ) уровнями, и лишь незначительная часть – высоким (16,3% в ЭГ и 16,1% в КГ).

Подведение итогов опытно-экспериментальной работы позволило выявить положительную динамику овладения испытуемыми мотивационно-ценностным, содержательным, операциональным, оценочным критериями социального опыта. В экспериментальной группе произошли явные изменения: наблюдается прирост высокого уровня на 24,9%, уменьшение количества младших подростков с низким уровнем на 17,6%, тогда как в контрольной группе кардинальных изменений не обнаружено.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что применение фасилицирующих методов позволяет стимулировать общение младших подростков в разнообразных сферах их жизнедеятельности, придает ему продуктивный характер, раскрывает возможности для принятия собственных решений во всем многообразии ситуаций жизненного выбора, способствует усвоению ценностей, регулирующих отношения и общение с окружающими людьми, оказывает позитивное влияние на самооценку, что, в свою очередь, положительно сказывается на формировании социального опыта.

Список использованных источников

1. Земсков А. Е. Формирование социального опыта младших подростков в современных условиях // Глобальный научный потенциал. 2019. № 11 (104). С. 18–22.
2. Абрамов В. В. Фасилитация как процедурная технология в профессиональной деятельности учителя // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2006. № 2. С. 21–22.
3. Пундик И. Я Фасилитирующая функция педагогических технологий в деятельности преподавателя вуза // Ярославский педагогический вестник. 2009. № 2 (59). С. 119–123.
4. Димухаметов Р. С. Фасилитация как эффективный механизм социализации // Вестник «ОРЛЕУ»-KST. 2015. № 4 (10). С. 11–16.

References

1. Zemskov A.E. *Formirovanie social'nogo opyta mladshih podroستkov v sovremennyh usloviyah* [Formation of the social experience of younger adolescents in modern conditions]. *Global'nyj nauchnyj potencial* [Global scientific potential]. 2019. No. 11 (104). Pp. 18–22. (in Russ.)
2. Abramov V.V. *Fasilitaciya kak procedurnaya tekhnologiya v professional'noj deyatel'nosti uchitelya* [Facilitation as a procedural technology in the professional activity of a teacher]. *Chelovecheskij faktor: problemy psihologii i ergonomiki* [Human factor: problems of psychology and ergonomics]. 2006. No. 2. Pp. 21–22. (in Russ.)
3. Pundik I.I. *Fasilitiruyushchaya funkciya pedagogicheskikh tekhnologij v deyatel'nosti prepodavatelya vuza* [The facilitating function of pedagogical technologies in the activity of a university teacher]. *Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Bulletin]. 2009. No. 2 (59). Pp. 119–123. (in Russ.)
4. Dimukhametov R.S. *Fasilitaciya kak effektivnyj mekhanizm socializacii* [Facilitation as an effective mechanism of socialization]. *Vestnik «ORLEU»-KST* [Bulletin of "ORLEU" – KST]. 2015. No. 4 (10). Pp. 11–16. (in Russ.)

Поступила 29.08.2021 г.

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ (ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

УДК 371.3(045)

ББК 74.202

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_44

Якушкина Маргарита Николаевна

кандидат биологических наук, доцент
кафедра биологии, географии и методик обучения
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
jakushkina30@yandex.ru

Арюкова Екатерина Александровна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
кафедра биологии, географии и методик обучения
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
a.kater2013@yandex.ru

Чижанова Екатерина Владимировна

студентка 3 курса, профиля Биология. География
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ

Введение: Статья посвящена актуальной теме, связанной с внедрением проектного подхода во внеурочную деятельность как средство формирования индивидуальной образовательной траектории. Авторами рассмотрена роль и эффективность внеурочной деятельности для формирования самостоятельной личности.

Материалы и методы: исследование основывалось на анализе литературных источников, анкетировании и тестировании.

Результаты исследования: в результате исследования были изучены парадигмы образования, проектный метод, внеурочная деятельность школьников. Подробно описан метод проектов в школьном образовании.

Обсуждение и заключения: отмечена важность внедрения внеурочной деятельности в школьное образование.

Ключевые слова: проектный подход, внеурочная деятельность, насекомые.

Yakushkina Margarita Nikolaevna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Department of Biology, Geography and Teaching Methods
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Aryukova Ekaterina Aleksandrovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Department of Biology, Geography and Teaching Methods
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Chizhanova Ekaterina Vladimirovna

a 3rd-year student, Biology profile. Geography, full-time education
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

ORGANIZATION OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES FOR STUDENTS IN BIOLOGY

Introduction: The article is devoted to the topical issue related to the implementation of the project approach in extracurricular activities as a means of forming an individual educational trajectory. The authors considered the role and effectiveness of extracurricular activities for the formation of an independent personality.

Materials and methods: the study was based on the analysis of literary sources, questioning and testing.

Results: as a result of the study the paradigms of education, the project method, extracurricular activities of schoolchildren were studied. The project method in school education is described in detail.

Discussion and conclusions: the importance of implementing extracurricular activities in school education was noted.

Keywords: project approach, extracurricular activities, insects.

Введение

В современных условиях образование направлено на формирование личности, которая будет востребована в профессиональной деятельности. Внеурочная работа является таким видом деятельности, который позволяет успешно осуществить задачи воспитания и социализации учащихся. Особенность внеурочной работы по биологии основывается на построении деятельности учащихся с учетом их способностей и интересов.

Внеурочная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса как одного из видов организации свободного досуга школьников. Внеурочная работа позволяет раскрыть индивидуальные способности школьника, которые не всегда удается рассмотреть на уроке.

Обеспечить детей систематизированными знаниями о разнообразных проявлениях живой природы является задачей биологии как предмета естественного направления. Решение этих задач не представляется возможным без ознакомления детей с объектами живой природы в условиях естественного обитания. Внеурочная работа по изучению насекомых пригородной зоны позволяет учащимся не только познать новое и расширить знания, но и значительно их углубить.

Старшеклассники во время внеурочной работы по изучению насекомых пригородной зоны приобретают умение выделять необходимые объекты из множества, умения сравнения и наблюдения, а также определять признаки взаимосвязи организмов, в частности, и с условиями окружающей среды. Такая деятельность учащихся, способствует формированию критического мышления и способности к исследованию. В современной методике обучения биологии встречается достаточно материалов для успешной организации внеурочной работы по биологии, особенно у учащихся старших классов, при изучении насекомых. В связи с этим возникает **противоречие** между необходимостью в формировании у учащихся навыков самостоятельной внеурочной работы по биоло-

гии и недостаточным внедрением внеурочной работы в процесс обучения. Поэтому выбранная нами тема для исследования является актуальной и своевременной.

Проблема исследования состоит в выявлении оптимальных методических средств обучения, направленных на организацию внеурочной работы старшеклассников по биологии (на примере изучения жужелицы в пригородной зоне г. Саранска).

Обзор литературы

Внеурочная деятельность в XXI веке в условиях современного биологического образования это одна из форм учебно-воспитательного процесса. Грамотная организация внеурочной деятельности обучающихся создает оптимальные условия для формирования самостоятельности. Во время обычного урока удовлетворение ответов всех вопросов обучающихся довольно-таки сложно, так как урок ограничен по времени, эту проблему можно решить во время проведения внеурочных занятий [1].

Тесная связь с жизнью – вот первостепенное требование к организации внеурочной работы. Полученные знания должны не только способствовать ознакомлению учащихся с окружающей жизнью, но и активировать их участие в ее преобразовании.

При организации внеурочной работы по биологии ученые выделяют несколько важных требований. Одними из них являются доступность и посильность. Нужные результаты не получить, если занятия непосильны, так как для учащихся они не представляют интереса и не увлекают их. Разнообразие и новизна – одно из главных требований к организации внеурочной работы. Внеурочные мероприятия, которые проходят более увлекательно, разнообразно и ново, более заинтересовывают детей. Средством формирования познавательного интереса школьников служит разнообразие форм внеурочной работы. Также эти формы способствуют активизации их гражданской позиции в других областях [2].

Учеными-методистами вместе с учителями-практиками, обладающими многолетним опытом, было доказано положительное значение внеурочных мероприятий на учебный процесс. Расширение, осознание и углубление знаний, полученных ранее во время урока, и превращение их в стойкие убеждения происходит во время проведения внеурочных мероприятий. Это объясняется тем, что внеурочная работа не стеснена рамками уроков, у учащихся появляется большая свобода действий, открываются большие возможности экологизации биологии [3].

Школьники во время проведения экспериментов или наблюдений за биологическими объектами или явлениями получают представления о предметах и явлениях окружающего мира, о его проблемах и потребностях на основе своего восприятия. Развитие исследовательских способностей происходит за счет использования во внеурочной работе заданий, связанных с проведением наблюдений и экспериментов. Так, формирование познавательных процессов у учащихся, таких как мышление, наблюдательность, происходит за счет конкретики

изучаемых явлений во время внеурочной работы, а кратко записанные процессы, происходящие во время наблюдения, позволят сделать соответствующие выводы, чтобы представить результат своей работы на уроке или занятии кружка. Несомненным плюсом внеурочной работы является возможность индивидуализации обучения.

Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод, что внеурочная работа способствует учету интересов школьника, в свою очередь углубляя и расширяя их в нужном направлении, подготавливая ученика к профориентационной деятельности. Во взаимодействие с окружающей средой школьники входят в процессе проведения наблюдений и выполнения опытов, занимаясь охраной как животных, так и растений. Все это возможно осуществить только в процессе внеурочной работы по биологии.

Для удовлетворения результатами внеурочной работы необходимо проводить не эпизодические мероприятия, а мероприятия с массовым охватом. Такие мероприятия следует организовывать с учетом образовательной программы и календарного плана, которые в свою очередь учитывают реальные возможности школы и склонности учащихся [4].

Необходимость планирования внеурочной работы как перспективно на учебный год, так и более детально, на четверть, обусловлена связью внеурочных занятий с учебными планами по биологии. Также грамотно спланированная внеурочная работа сведет к минимуму перегрузку учащихся внеурочными мероприятиями не только по биологии в совокупности с деятельностью по другим предметам [5].

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования под внеурочной работой понимает такую образовательную деятельность, при проведении которой, в отличие от классно-урочной формы работы, где главной целью становится достижение планируемых результатов программы основного общего образования [6].

На рисунке 1 представлен алгоритм решения задач по организации внеурочной работы по биологии.

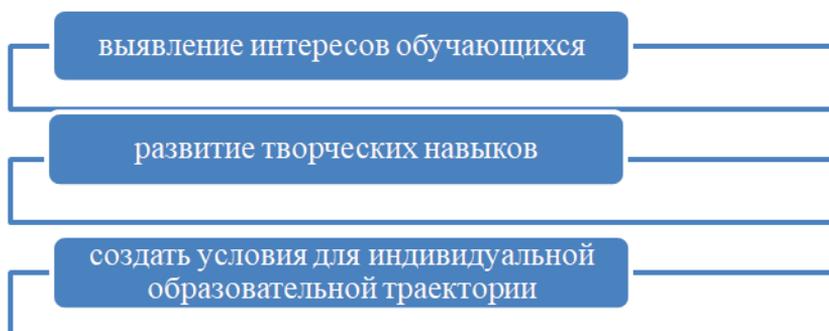


Рис. 1. Алгоритм решения задач по организации внеурочной работы по биологии

При определении форм внеурочной работы по биологии следует исходить как из числа учащихся, участвующих во внеклассной работе, так и из принципа систематической или эпизодической реализации. Учитывая вышеизложенное, мы определили пять форм внеурочной работы по биологии:

- 1) конкурсы и олимпиады по биологии;
- 2) факультативные занятия по биологии;
- 3) кружковая работа по биологии;
- 4) биологические экскурсии;
- 5) полевой практикум.

В своей работе мы использовали полевой практикум как одну из форм внеурочной работы. Исследование проведено с использованием теоретических и практических методов.

Одним из ведущих компонентом не только почвенной фауны, но и многих наземных биоценозов является жужелица, как по числу видов, так и по количеству особей в популяции. По видовому составу жужелицы являются многочисленным видом, но не имеют особой зависимости от каких-либо узкоспециализированных факторов. Однако они могут служить объектом биоиндикации при значительных нагрузках на окружающую среду, что позволяет их использовать как наиболее удобный материал для проведения исследований антропогенного воздействия [7; 8].

Материалы и методы

Исследования проводились на территории Республики Мордовия с мая по сентябрь 2019–2020-х годов, на стационарах, расположенных в лесопарковых зонах северо-западного и юго-западного районов г. Саранска.

В качестве объекта исследования среди легко определяемых групп насекомых обучающимися была выбрана представительница семейства жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*). Основными критериями исследования были: видовой состав, численность, сезонность, доминирование видов сезонной динамики активности, виды доминанты, спектр жизненных форм, экологические группы.

Результаты исследования

С целью выявления эффективности внеурочной работы по биологии в старших классах и проверки сформулированной гипотезы был организован и проведен педагогический эксперимент. Экспериментальной базой стала МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 27» г. о. Саранск Республики Мордовия. В эксперименте участвовало 24 учащихся 10-х классов. Учащиеся были разделены на контрольную и экспериментальную группу по 12 человек. При проведении исследования старшеклассникам была предложена одинаковая тематика внеурочной работы по биологии.

Реализация педагогического эксперимента была направлена на оценку эффективности проведения внеурочной работы по биологии. Для его реализации был разработан специальный комплекс заданий. По тому, насколько верно выполнены предложенные учащимися задания, мы судили об эффективности внеурочной работы старшеклассников. Как показал анализ использованной ли-

температуры, в ней обнаруживаются несколько критериев оценки результатов внеурочной работы [10]. Данные критерии важны для преодоления затруднений при определении эффективности применения используемой методики. В отношении конкретных критериев по определенной теме исследования важно еще обратить внимание на соответствующие показатели. В их качестве могут выступать признаки, позволяющие судить о состоятельности выполненного исследования.

В ходе эксперимента было проведено анкетирование учащихся 10 класса с целью выяснения у старшеклассников степени вовлеченности во внеурочную работу по биологии. По результатам анкетирования контрольной группы было выявлено, что больше половины учащихся не занимаются внеурочной работой по биологии; 66% учащихся ни разу не участвовали во внеурочной деятельности по биологии. Как выяснилось, большинство учеников хотят узнавать что-то новое и интересное. Во внеурочной работе задействовано 34% учащихся. Результат вовлеченности во внеурочную работу в экспериментальной группе составил 81%, а 19% старшеклассников не проявили интереса к внеурочной работе по биологии. Графическое отражение результатов вовлеченности старшеклассников во внеурочную работу по биологии представлено на рисунке 2.

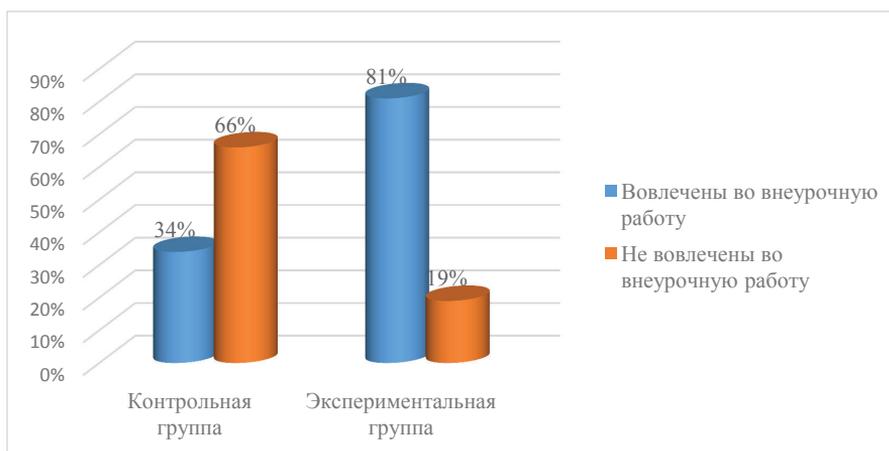


Рис. 2. Критерий вовлеченности учащихся в систему внеурочной работы

Одним из важных параметров оценки внеурочной работы по биологии в старших классах является оценка детского коллектива. К данному параметру относят следующие критерии:

- сформированность мотивации у старшеклассников к участию в общественно-полезной деятельности коллектива;
- сформированность коммуникативной культуры старшеклассников.

С целью оценивания первого критерия нами использовалась методика «Выявление мотивов учащихся в делах классного и общественного коллективов», в ходе реализации которой были получены следующие результаты: в контрольной группе данный критерий составил 35%, в экспериментальной группе – 75%.

В ходе анализа и оценки полученных результатов получили следующие данные: критерий сформированности коммуникативной культуры учащихся контрольной группы составил 46%, в экспериментальной группе этот критерий составил 83%. Результаты исследования отображены на рисунке 3.

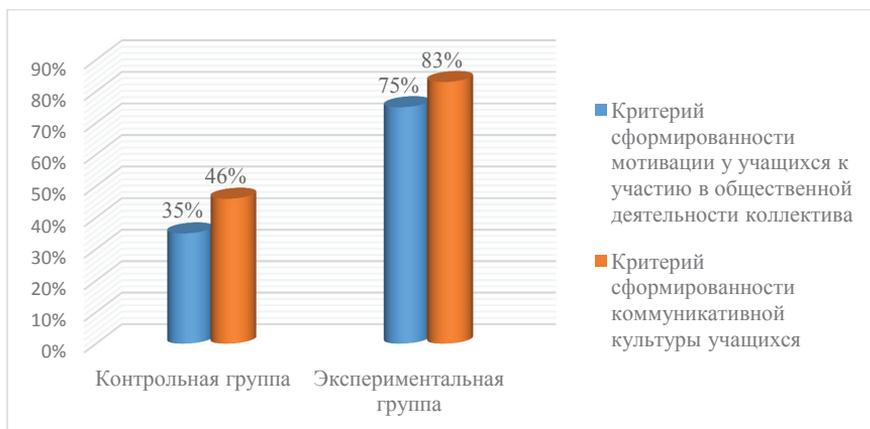


Рис. 3. Личностные критерии оценки эффективности внеурочной работы старшекласников по биологии

Критерий продуктивности внеурочной работы старшекласников по биологии оценивался с помощью оценки знания, умений и навыков, сформированных у старшекласников в процессе занятий во время внеурочной работы по биологии. Анализировали так называемый «продукт деятельности старшекласников» – своеобразный итог его занятий во внеурочной работе.

Обработывая и анализируя полученные результаты, выявили, что продуктивность внеурочной работы в контрольной группе составила 30%, остальные 70% учащихся контрольной группы не были продуктивны во время внеурочной работы. В экспериментальной группе было продуктивно 65% учащихся. Полученные результаты представлены на рисунке 4.

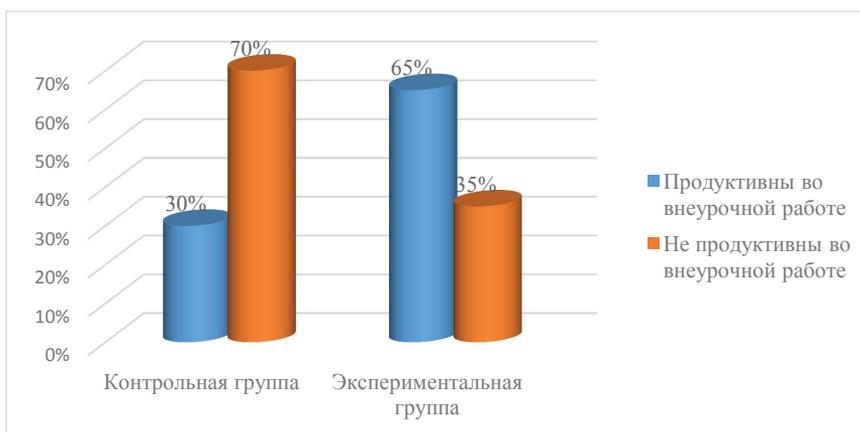


Рис. 4. Критерий продуктивности старшекласников во внеурочной работе

Критерий удовлетворенности участников внеурочной работы ее организацией и результатами оценивался с помощью анкетирования всех участников внеурочной деятельности, педагогического наблюдения и т.д. Проводились опросы родителей на тему их отношения к внеурочным занятиям своего ребенка, что они ожидают от участия своего ребенка во внеурочной работе, как они оценивают достижения своего ребенка. Проводилось изучение отношения педагога к внеурочной работе, как складываются его отношения с учениками и их родителями.

В контрольной группе процент удовлетворенных участников результатами внеурочной работы составил 44%, не удовлетворены результатами внеурочной работой были 56% участников контрольной группы. В экспериментальной группе процент удовлетворенных участников результатами внеурочной работой составил 85%, остальные 15% участников экспериментальной группы остались не удовлетворены внеурочной работой. Полученные результаты представлены на рисунке 5.

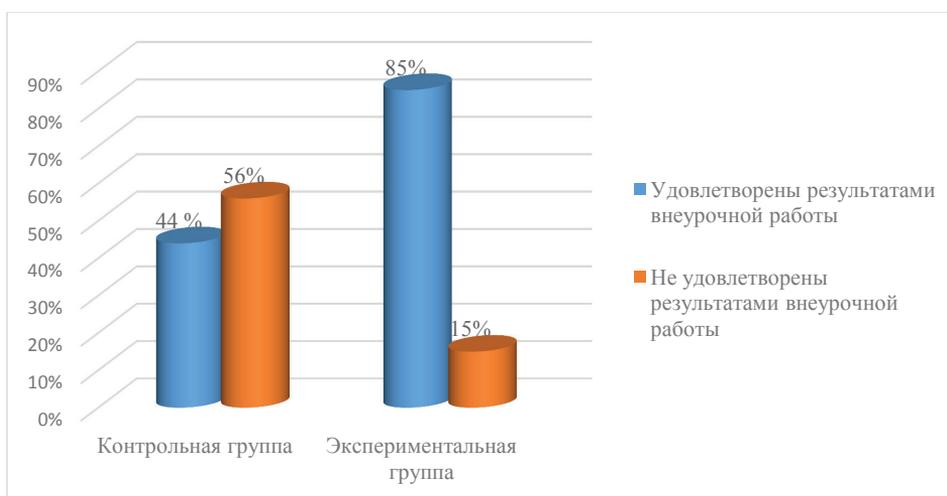


Рис. 5. Критерий удовлетворенности участников внеурочной работы ее организацией и результатами

По результатам проведенного педагогического эксперимента по выявлению эффективности внеурочной работы по биологии в старших классах можно сделать вывод, что методически грамотно построенный процесс обучения, а также подбор форм, методов и средств внеурочной работы по биологии способствует эффективной организации внеурочной работы старшеклассников по биологии, что подтвердило гипотезу нашего исследования.

Заключение

В условиях совершенствования современного школьного образования и при реализации Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования появилась необходимость в пересмотре целей и задач обучения и способов их достижения. Особый акцент в настоящее время делается на

процессе формирования у учащихся УУД при изучении любого школьного предмета, в том числе и биологии.

Одной из форм учебно-воспитательного процесса, составляющего часть воспитания, является внеурочная работа по биологии. Внеурочная работа служит для расширения и углубления знаний, полученных во время урока. Взаимосвязь внеурочной работы с учебной позволяет мобилизовать активность ученика в поиске знаний и помогает полнее удовлетворить интересы школьников. Это дает возможность «добывать» знания самостоятельно, а не получать их в виде готового материала, что способствует развитию мышления, а также развитию навыков самостоятельной работы.

Организация внеурочной работы по биологии на основе изучения насекомых диктуется прежде всего необходимостью продолжительных наблюдений за объектами природы, которые не укладываются в расписание учебных занятий. Она является продолжением урока и может выполняться как в кабинете биологии, так и в уголке живой природы, и в природе, и на учебно-опытном участке.

Насекомые являются оптимальным объектом для изучения в школе, благодаря простоте проведения наблюдений, сбора и хранения материала, широкому распространению и высокой численности. Все перечисленные особенности и высокое разнообразие значения для человека делает возможным их использование в течение всего курса биологии. Так как в содержании школьного курса насекомым уделено мало учебных часов, то их изучение возможно только при исследовательской работе во внеурочное время

Список использованных источников

1. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : [принят Государственной думой 29 декабря 2012].
2. Иванова М. В., Ртищева Т. В. Проектный подход в формировании индивидуальных образовательных траекторий // Инновации в образовании. 2018. № 1. С. 5–16.
3. Абдулина Р. Х. Инновационные формы внеурочной работы по биологии // Материал межвузовского ежегодного конкурса среди студентов и молодых ученых по медико-биологическим и естественным дисциплинам. 2016. С. 99–101. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26046474>.
4. Байбородова Л. В. Внеурочная деятельность школьников в разновозрастных группах : пособие для учителей. М. : Просвещение, 2013. 176 с.
5. Бакирова К. Ш., Болекбаева Ф. Система внеурочной работы по биологии в общеобразовательной школе // Биология в школе. 2014. № 6. С. 32–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22469732>.
6. Курганский С. М. Внеурочная работа по биологии. 6–11 классы. М. : ВАКО, 2015. 288 с.
7. Григорьев Д. В., Степанов П. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : пособие для учителя. М. : Просвещение, 2014. 223 с.
8. Машенкина О. В. Организация внеурочной работы по биологии с использованием технологий, повышения мотивации и познавательного интереса учащихся // Научный альманах. 2016. № 3–3 (17). С. 430–434. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25965374>.

Reference

1. *Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii : Federal'nyj zakon № 273-FZ : [prinyat Gosudarstvennoj dumoj 29 dekabrya 2012]*. [On education in the Russian Federation: Federal Law No. 273-FZ: [adopted by the State Duma on December 29, 2012]. (in Russ.)
2. Ivanova M.V. Rtischeva T.V. *Proektnyj podhod v formirovanii individual'nyh obrazovatel'nyh traektorij* [Project approach in the formation of individual educational trajectories] *Innovacii v obrazovanii* [Innovations in education]. 2018. No. 1. Pp. 5–16. (in Russ.)
3. Abdulina R.Kh. *Innovacionnye formy vneurochnoj raboty po biologii* [Innovative forms of extracurricular work in biology] *Material mezhvuzovskogo ezhegodnogo konkursa sredi studentov i molodyh uchenyh po mediko-biologicheskim i estestvennym disciplinam* [Material of the inter-university annual competition among students and young scientists in biomedical and natural sciences]. 2016. Pp. 99–101. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26046474>. (in Russ.)
4. Bayborodova L.V. *Vneurochnaya deyatel'nost' shkol'nikov v raznovozrastnyh gruppah : posobie dlya uchitelej* [Extracurricular activities of schoolchildren in groups of different ages: a guide for teachers]. *Moskva, Prosveshchenie*, 2013. 176 p. (in Russ.)
5. Bakirova K.Sh. *Sistema vneurochnoj raboty po biologii v obshcheobrazovatel'noj shkole* [The system of extracurricular work in biology in a secondary school]. *Biologiya v shkole* [Biology at school]. 2014. No. 6. P. 32–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22469732>. (in Russ.)
6. Kurganskiy S. M. *Vneurochnaya rabota po biologii. 6–11 klassy* [Extracurricular work in biology. 6-11 grades]. *Moskva, VAKO*, 2015. 288 p. (in Russ.)
7. Grigoriev D.V., Stepanov P.V. *Vneurochnaya deyatel'nost' shkol'nikov. Metodicheskij konstruktor : posobie dlya uchitelya* [Extracurricular activities of schoolchildren. Methodical constructor: a guide for teachers]. *Moskva, Prosveshchenie*, 2014. 223 p. (in Russ.)
8. Mashenkina O.V. *Organizaciya vneurochnoj raboty po biologii s ispol'zovaniem tekhnologij, povysheniya motivacii i poznavatel'nogo interesa uchashchihsya* [Organization of extracurricular work in Biology using technologies, increasing motivation and cognitive interest of students]. *Nauchnyj al'manah* [Scientific Almanac]. 2016. No. 3–3 (17). Pp. 430–434. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25965374>. (in Russ.)

Поступила 29.08.2021 г.

УДК 37.016: 54

ББК 24р

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_53

Ляпина Ольга Анатольевна

кандидат педагогических наук, доцент

кафедра химии, технологии и методик обучения

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет

имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

olga.koshelevaa@mail.ru

Сухарева Юлия Михайловна

учитель химии

ГБОУ «Школа № 2075», г. Москва, Россия

yuliasuharewa@yandex.ru

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНИКОВ
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ**

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению вопроса о роли исследовательской деятельности обучающихся при изучении дисциплин естественно-научного цикла. Организация

исследовательской деятельности с обучающимися по химии описана на примере темы «Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах». Приведена методика выполнения данного исследования, а также полученные результаты.

Ключевые слова: исследовательская деятельность обучающихся, внеурочная работа, исследование содержания нитратов в овощах и фруктах.

Lyapina Olga Anatolyevna

candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Department of Chemistry, Technology and Teaching Methods
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Sukhareva Yuliya Mikhailovna

chemistry teacher
SBEI «School № 2075», Moscow, Russia

RESEARCH ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF STUDYING CHEMISTRY

Abstract. The article is devoted to the consideration of the question of the role of students' research activities in the study of the disciplines of the natural science cycle. The organization of research activities with students in Chemistry is described on the example of the topic: "Food contamination with nitrates and their determination in various vegetable crops." The methodology for performing this study, as well as the results obtained are presented.

Keywords: research activity of students, extracurricular work, research of the content of nitrates in vegetables and fruits.

Одной из важных задач современного образования становится организация и вовлечение учащихся в исследовательскую деятельность, проведение занятий творческого характера, способствующих формированию творческого мышления, решению изобретательских задач, способностей осваивать новую информацию, выражать собственную точку зрения на ту или иную проблему, принимать решения и помогать друг другу.

Федеральный государственный стандарт основного общего образования нацеливает на развитие интеллектуально-творческих способностей учащихся через осуществление их проектной и исследовательской деятельности в процессе обучения, что дает возможность учащимся самостоятельно получать экспериментальным путем новые знания, приобщаться к исследовательской культуре, овладевать операциями анализа и синтеза, абстрагирования и обобщения, построения теории и выхода в практику.

Химия является одной из основополагающих дисциплин развития исследовательской деятельности. Исследовательская и проектная деятельность выступают эффективным средством при обучении школьников написанию рефератов, проектов и исследовательских работ. Также при реализации исследовательской деятельности происходит профессиональное самоопределение учащихся.

При организации исследовательской и проектной деятельности в школе учитель выступает наставником, консультантом, координатором. В настоящее время, а особенно в будущем задачи школьного учителя химии значительно

усложняются и изменяются. Учитель должен помочь учащемуся не столько помочь получить определенный объем фактических знаний, сколько научить его правильно формулировать и находить причинно-следственные связи, развивать логическое мышление, дедукцию и анализ, давать методологию изучения предмета, в том числе и самостоятельного. Естественно, все это требует от учителя наличия навыков исследовательского труда.

Изучению исследовательской деятельности посвящено достаточно много работ в методической литературе, а также диссертационных исследований.

В работе Е. В. Мещеровой (1998) приведена методика организации исследовательской деятельности на уроках химии как средства развития творческой активности. В трудах Ю. В. Железняковой (2001) рассматривается роль учебно-исследовательских экологических проектов в обучении химии. А. Е. Маркачев (2007) предложил модель использования проектов по химии при индивидуализации обучения. В работе Е. Ю. Кравцовой (2015) рассматриваются педагогические условия учебно-исследовательской деятельности школьников в процессе изучения естественных дисциплин и т.д.

На примере темы «Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах» рассмотрим организацию исследовательской деятельности во внеурочной работе по химии с обучающимися средней общеобразовательной школы.

На естественно-технологическом факультет Мордовского государственного педагогического университета им. М. Е. Евсевьева (МГПУ) действуют различные кружки и научно-исследовательские группы, программы и планы которых составлены таким образом, чтобы студенты приобретали практические навыки постановки биологического, химического и педагогического экспериментов с глубоким их анализом. Умения и навыки, полученные в данном виде деятельности, будут необходимы и полезны студентам при участии в методических и предметных олимпиадах, а также нужны будущему учителю при организации внеурочной работы в общеобразовательных организациях и в учреждениях дополнительного образования.

На занятиях по методикам преподавания биологии и химии, а также при прохождении производственных практик студентам предоставляются возможности приобретения практического навыка исследовательского инвариантного подхода к построению уроков, внеклассных и факультативных занятий с практической реализацией и проверкой своих идей во время практики.

На естественно-технологическом факультете МГПУ действуют следующие научно-исследовательские группы:

1. Методика и методология исследования по методике обучения биологии и химии.

Цель: формирование ясного представления о теоретических основах методологии педагогического исследования при выяснении особенностей его методической составляющей, а также практических аспектах выполнения исследовательской работы по методике обучения биологии и химии;

2. Методы биоиндикации в исследовательской деятельности.

Цель: проведение научно-исследовательских и прикладных работ в области мониторинга окружающей среды с помощью живых организмов.

3. Физико-географические исследования природных объектов:

Цель: проведение физико-географических научно-исследовательских работ по изучению природных объектов в Республике Мордовия и соседних территориях.

4. Экологическая лаборатория.

Цель: формирование у студентов ценностного отношения к окружающему миру в процессе экологической, проектно-исследовательской, социально-значимой деятельности, проведение научно-исследовательских и прикладных работ в области экологии Республики Мордовия.

5. Современные проблемы химической науки.

Цель: синтез и исследование биологической активности пирролохинолинов и его производных [2].

Принимая участие в научно-исследовательской работе, студенты убеждаются в необходимости творческого подхода к своей профессиональной деятельности, осознают необходимость системного интеллектуального труда для расширения научного кругозора, решения научной проблемы и постоянного творческого поиска.

Исследовательская деятельность в школе в отличие от высших учебных заведений имеет специфические особенности:

1. Ученик проявляет интерес к исследовательской деятельности и активно работает, чтобы решить поставленные задачи.

2. Во время выполнения исследований важную роль играют проведенные учителем специальные занятия, на которых у школьников формируются необходимые умения для выполнения исследования.

3. Эти умения могут пригодиться учащимся не только для выполнения их исследований, но и для успешной учебной деятельности.

Условия, необходимые для формирования у школьников определенных знаний, умений и навыков:

1. Целенаправленность и систематичность.

Для хорошего развития исследовательских знаний, умений и навыков желательно как можно чаще использовать урочную и внеурочную деятельность. Преподаватель для повышения интереса учащихся к исследовательской деятельности может организовать дополнительные занятия, где они вместе с учениками повторяют материал прошлых уроков.

2. Мотивация.

Исследование не может быть бессмысленным, учителю порой следует помочь учащимся найти смысл работы. Во время проведения исследования учащиеся должны качественно измениться, открыть свои таланты и реализовать возможности.

3. Творческая атмосфера.

Исследование будет более интересным, легким и запоминающимся, если во время его проведения учитель постарается создать творческую атмосферу.

4. Личность педагога.

Исследование не сможет быть хорошо организовано педагогом, не обладающим определенными знаниями, творческими умениями и соответствующей подготовкой.

5. Возрастные особенности школьника.

При проведении исследовательских работ учитель должен предложить учащимся тематику, которая будет интересна данной возрастной категории, полезна в выполнении, интересна и имеет практическую значимость.

Во внеурочное время нами проводилось исследование с обучающимися ГБОУ «Школа № 2075» г. Москва по теме «Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах».

Нитраты – это соли азотной кислоты. В небольших количествах нитраты содержатся во всех природных пищевых продуктах, так как являются продуктами жизнедеятельности организмов. Но при искусственном внесении в почву удобрений нитраты накапливаются в растениях и при употреблении их в пищу человеком преобразуются в организме в нитриты и нитрозамины, оказывающие канцерогенное действие на организм.

Цель данной работы – научить школьников определять уровень загрязнения продуктов питания нитратами. Метод определения основан на реакции нитрат-иона с дифениламином [1].

Перед началом работы обучающимся дается задание выбрать и принести в школу разные овощные культуры, их можно приобрести в магазинах, но лучше, чтобы они были с собственного участка. К моменту проведения исследования необходимо приготовить калибровочные растворы с разной концентрацией нитрат-ионов (23 мг/кг; 47 мг/кг; 94 мг/кг; 188 мг/кг; 375 мг/кг; 750 мг/кг; 1500 мг/кг; 3000 мг/кг.)

После приготовления калибровочных растворов несколько капель раствора той или иной концентрации капают на предметное стекло и добавляют раствор дифенила. Предметное стекло заранее помещают на лист белой бумаги. В зависимости от концентрации калибровочного раствора нитрата при добавлении дифениламина раствор приобретает определенный оттенок. Опыт следует повторить трижды. Цель данного опыта заключается в том, чтобы учащиеся могли увидеть характерную окраску для растворов с разной концентрацией нитрат-аниона при добавлении дифениламина и им было легче проводить анализ.

После того, как школьники закончили работу с калибровочными растворами, обучающиеся переходят непосредственно к проверке принесенных продуктов. Фрукты и овощи делят на части: зона, примыкающая к плодоножке, кожура, периферийная часть, серединная часть, кочерыжка (у капусты), жилки. Растения мелко измельчают ножом и затем растирают в ступке. Из полученной кашицы отжимают сок для дальнейшего исследования нитратов через слой марли, сложенной в два-три слоя. Несколько капель полученного сока помещают на предметное стекло и добавляют 2 капли дифениламина. По цвету полученного раствора определяют содержание в растениях нитратов. Полученные результаты анализируют и заносят в таблицу 1.

Допустимое содержание нитратов в растениях

Растение	Допустимое содержание нитратов, мг/кг сырой массы	Концентрация нитратов в растениях
Петрушка	2000	Стебли
Укроп	2000	Стебли
Свёкла	1400	Верхняя и нижняя часть корнеплода
Капуста	500	Кроющие листья, кочерыжка
Кабачки	400	Концы плодов
Картофель	250	Под кожурой
Морковь	250	Сердцевина корнеплода
Сладкий перец	200	Сердцевина плода
Огурцы	150	Концы плодов
Томаты	150	Под кожурой

Обучающие проверяют содержание нитратов как в сырых овощах, так и в отварных (картофель, капуста). Поэтому учащиеся изначально подвергают термической обработке овощи (картофель и капуста) в кипящей дистиллированной воде 10–15 минут. Пока овощи варятся, проводится анализ следующих растений: капуста, морковь, картофель, огурец, кабачок, салат, петрушка. Результаты исследования приведены в диаграммах на рисунках 1–4.

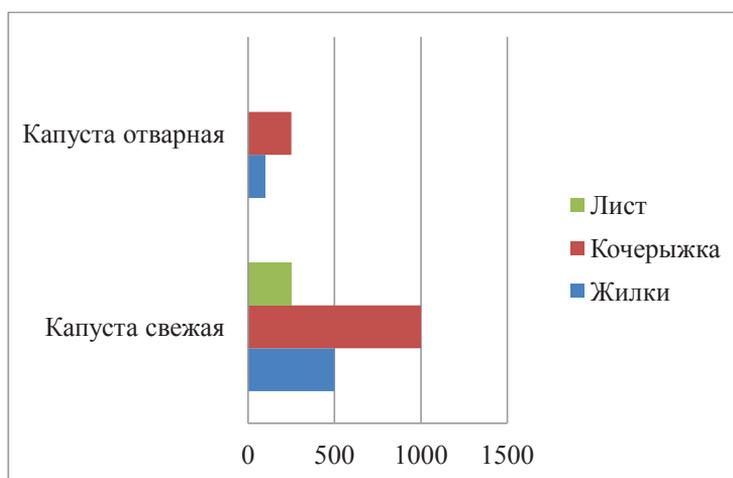


Рис. 1. Содержание нитратов в капусте, мг/кг

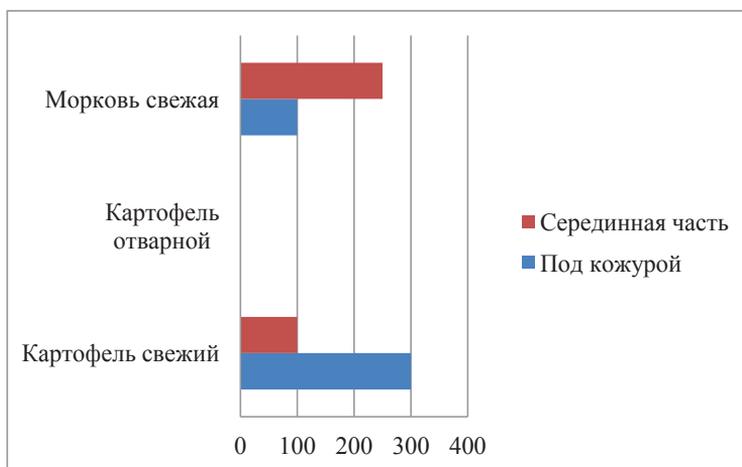


Рис. 2. Содержание нитратов в моркови и картофеле, мг/кг

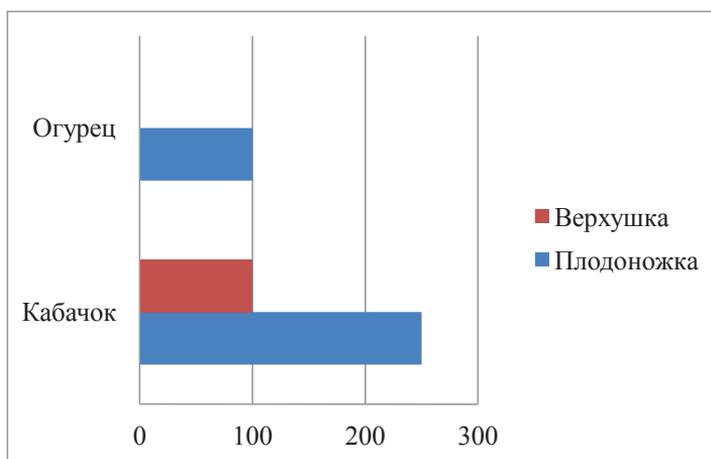


Рис. 3. Содержание нитратов в огурце и кабачке, мг/кг

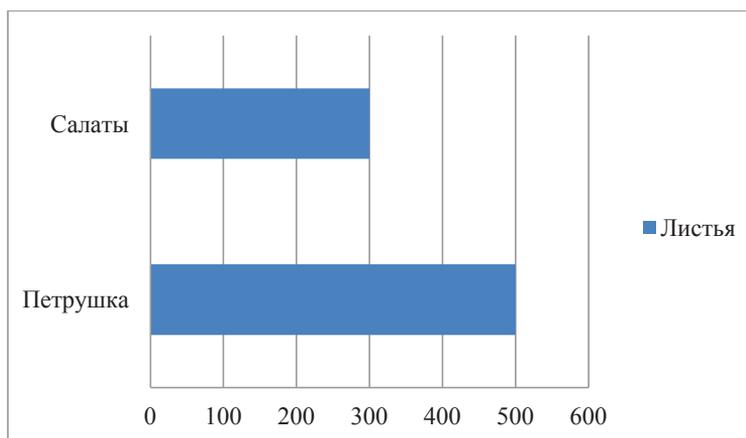


Рис. 4. Содержание нитратов в салате и петрушке, мг/кг

В процессе данной работы были получены следующие результаты: культуры, содержащие недопустимый уровень нитратов: картофель свежий, капуста; культуры, содержащие допустимый уровень нитратов: картофель отварной, капуста отварная, петрушка, кабачок, огурец, морковь, салат. Как видно из полученных данных, содержание нитратов при варке овощей снижается. Также видно, что петрушка, лук, укроп и другая зелень содержат достаточно большое количество нитратов. Это зависит от того, что разные растения отличаются способностью впитывать в себя нитраты. Так, тыква, кабачки, арбузы, яблоки, виноград могут впитывать в себя только 10–90 мг/кг нитратов. Капуста, картофель, морковь, болгарский перец, огурцы и помидоры могут впитывать около 200–600 мг/кг нитратов. Свекла, редис, салаты, щавель, зелень являются наиболее опасными, так как могут впитывать в себя более 1000 мг/кг.

Участвуя в исследовательском проекте, обучающийся оказывается субъектом проектного образования, которое существенно отличается от классического по следующим критериям: обучающийся становится настоящим субъектом процесса обучения, сам отбирает нужную информацию; в проектном образовании уменьшается доля готовых знаний, подлежащих усвоению.

Список использованных источников

1. Жукова Н. В., Позднякова О. В. Химия окружающей среды : лабораторный практикум ; Мордовский государственный педагогический институт. Саранск, 2015. 76 с.
2. Ляпина О. А., Жукова Н. В., Панькина В. В. Химический эксперимент как средство реализации деятельностного подхода в обучении химии // Гуманитарные науки и образование. 2020. № 4. С. 55–62.

References

1. Zhukova N.V., Pozdnyakova O.V. *Himiya okruzhayushchej sredy: laboratornyj praktikum* [Environmental Chemistry : laboratory workshop]. Mordovia State Pedagogical Institute. Saransk, 2015. 76 p. (in Russ.)
2. Lyapina O.A., Zhukova N.V., Pankina V.V. *Himicheskij ehksperiment kak sredstvo realizacii deyatel'nostnogo podhoda v obuchenii himii* [Chemical experiment as a means of implementing an activity-based approach in teaching chemistry]. *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* [Humanities and education]. 2020. No. 4. Pp. 55–62. (in Russ.)

Поступила 29.08.2021 г.

УДК 37.016: 51(045)
ББК 22.1 р
DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_61

Капкаева Лидия Семеновна

доктор педагогических наук, профессор
кафедра математики и методики обучения математике
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
lskapkaeva@mail.ru

Быстрова Анастасия Владимировна

магистрант 2 курса
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический
университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

Аннотация. В статье рассматриваются особенности формирования исследовательских умений учащихся в процессе решения олимпиадных задач по математике. Результативное участие в олимпиадах и формирование исследовательских умений – актуальные вопросы современного образования. Это обусловлено тем, что согласно федеральному государственному образовательному стандарту обучающийся должен овладеть несколькими видами деятельности, одним из которых является учебно-исследовательская деятельность. Использование олимпиадных задач для обучения исследовательской деятельности школьников является эффективным средством формирования специальных (математических) исследовательских умений. Цель исследования – разработать методику формирования у учащихся старших классов специальных (алгебраических) умений, направленных на решение олимпиадных задач. Основные задачи при этом: выявить умения (действия), входящие в состав исследовательской деятельности учащихся по математике; выделить типы задач в курсе алгебры и начал математического анализа, которые направлены на формирование исследовательских умений; разработать системы заданий исследовательского характера, в которых логическим продолжением выступают олимпиадные задачи, и описать методику их применения в учебном процессе.

Ключевые слова: обучение математике, исследовательская деятельность, формирование исследовательских умений, исследовательские задания, олимпиадные задачи.

Капкаева Lidiya Semenovna

Doctor of Pedagogical sciences, Professor
Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Bystrova Anastasiya Vladimirovna

Master's Degree student
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

**OLYMPIAD TASKS ON MATHEMATICS
AS A MEANS OF FORMATION STUDENTS
RESEARCH SKILLS**

Abstract. The article discusses the features of the formation of research skills of students in the process of solving olympiad problems in Mathematics. Effective participation in olympiads and the formation of research skills are topical issues of modern education. This is due to the fact that according to the federal state educational standard, the student must master several types of activities, one of which is educational and research activities. The use of olympiad problems for teaching research activities of schoolchildren is an effective means of developing special (mathematical) research skills. The purpose of the study is to develop a methodology for the formation of special (algebraic) skills in senior schoolchildren, aimed at solving olympiad problems. The main tasks in this case: to identify the skills (actions) that are part of the research activities of students in Mathematics; highlight the types of problems in the course of algebra and the beginnings of Mathematical analysis, which are aimed at the formation of research skills; to develop systems of tasks of a research nature, in which the olympiad tasks act as a logical continuation, and to describe the methodology of their application in the educational process.

Keywords: teaching Mathematics, research activity, formation of research skills, research tasks, olympiad tasks.

Обучение в старшей школе в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО) предполагает активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; умение самостоятельно формулировать цели деятельности; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях. Овладение обучающимся указанными действиями позволяет сделать вывод о формировании одаренной личности, готовой непрерывно работать над совершенствованием полученных умений и навыков и применять их в стандартных и нестандартных ситуациях, а также личности, способной творчески подходить к решению поставленных задач, мыслить нестандартно в процессе их решения. Формированию исследовательских умений школьников посвящены работы таких ученых, как В. В. Воробьев, С. Ф. Митенева, П. В. Середенко, Н. А. Федотова и др.

На современном этапе в связи с широким олимпиадным движением требуется дополнительное исследование этой проблемы, которое предусматривало бы одновременное формирование исследовательских умений учащихся и обучение их решению олимпиадных задач на занятиях по математике. Для достижения этой цели необходимо систематически повышать уровень сложности заданий, непрерывно использовать умения и навыки, полученные ранее. Высшим уровнем их применения в математике можно считать решение олимпиадных задач, которые в большей степени, по сравнению с остальными задачами, требуют использования специальных исследовательских умений и нестандартного подхода в поиске метода решения.

Формирование исследовательских умений посредством решения олимпиадных задач по математике возможно не только во время непосредственной подготовки к олимпиадам, но и в образовательном процессе на уроках алгебры и геометрии. При этом необходимо применять дифференцированный подход, принципом которого является создание образовательной системы, в рамках которой обеспечивается индивидуальный подход к обучающимся. Учитывая особенности каждого и дифференцируя задания внутри изучаемой темы, можно выявить математически одаренную личность и создавать в дальнейшем все

условия, способствующие формированию у нее специальных исследовательских умений, необходимых для результативного участия в олимпиадах.

Значимость участия в олимпиадах и количество участников с каждым годом увеличиваются. Ведущие вузы России проводят разнообразные олимпиады для школьников, такие как: Московская математическая олимпиада (8–11 классы), Турнир городов (8–11 классы), «Физтех» по математике (9–11 классы), «Ломоносов» (5–11 классы), «Курчатов» (6–11 классы), «Покори Воробьевы горы!» (5–11 классы), «Изумруд» (5–11 классы) – это лишь небольшой перечень математических олимпиад, где учащиеся имеют возможность проявить свои математические способности. Такая активность в олимпиадном движении обуславливается не только приобретением нового опыта, знаний, умений и навыков, которые возможно получить как в процессе подготовки, так и во время участия в олимпиадах, но и получением дополнительных баллов при поступлении в вузы.

Актуальность обучения решению олимпиадных задач, в том числе и их использование в качестве средства для формирования исследовательских умений, можно подтвердить многочисленными трудами ученых, которые раскрывают особенности предметных олимпиад, их содержание и важные методические аспекты: П. С. Александров, А. Н. Колмогоров, С. Л. Соболев, Л. И. Каплан, Р. И. Малафеев и др.

Для того, чтобы обучение решению олимпиадных задач было не самоцелью образовательного процесса, а все-таки использовалось еще и для формирования специальных исследовательских умений обучающихся, учитель должен грамотно продумать основные этапы работы с такими задачами и их место на уроке математики. Так, одни олимпиадные задачи целесообразней включать лишь на уроках общеметодологической направленности, в то время как другие – на уроках открытия нового знания в качестве мотивационного задания. Чтобы учителю понимать рациональность использования олимпиадных задач на уроках алгебры и геометрии, необходимо при планировании ответить на следующие основные вопросы:

– Насколько олимпиадная задача будет уместной на данном уроке и эффективной для формирования исследовательских умений?

– Всех ли учащихся необходимо вовлекать в работу с олимпиадными задачами или только сильных?

Руководствуясь ФГОС СОО, можно сделать вывод, что каждый обучающийся должен выполнять действия исследовательского характера, а именно: создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения. Поэтому формирование исследовательских умений на уроках математики – неотъемлемая часть образовательного процесса, а построение урока с использованием олимпиадных задач – высшая степень их применения и развития новых специальных исследовательских умений.

Формировать специальные (математические) исследовательские умения невозможно, если у обучающихся не сформированы общие исследовательские умения, которые можно определить, согласно работам П. В. Середенко, как: «...возможность и реализацию выполнения совокупности операций по осу-

шествлению интеллектуальных и эмпирических действий, составляющих исследовательскую деятельность и приводящих к новому знанию» [1]. Существуют разные классификации исследовательских умений, учитывающие особенности их формирования. Почти во всех классификациях выделяют следующие общие исследовательские умения:

- охватывать всю проблему в целом;
- корректно формулировать исследовательскую задачу;
- оценивать методы решения поставленной задачи;
- рационально планировать исследовательскую деятельность;
- искать оптимальное решение исследовательской задачи;
- реализовывать выбранную исследовательскую методику, оценивать ее точность и информативность.

Овладение на высоком уровне общими исследовательскими умениями позволит обучающемуся грамотно организовать работу и с заданием повышенного уровня сложности, и с олимпиадной задачей по математике. Это обусловлено тем, что, получив задание, необходимо поставить перед собой исследовательскую задачу, затем подобрать рациональный метод решения и составить план его реализации, после чего проанализировать полученное решение и ответ. Как можно заметить, все перечисленные действия соответствуют общим исследовательским умениям.

Задания исследовательского характера можно определить как задачи «...содержащие проблему; решение которой требует проведения теоретического анализа, применения одного или нескольких методов научного исследования, с помощью которых учащиеся открывают ранее неизвестное для них знание» [2], в то время как олимпиадные задачи – задачи, «...для понимания условий которых вполне достаточно знаний школьного курса математики, однако для их решения требуются неожиданные и оригинальные подходы, используются методы, непривычные для школьной практики» [3]. Так как «математика является важным компонентом интеллектуального и творческого развития личности», а одним из основных видов творческой математической деятельности учащихся является работа с задачей, то решение олимпиадных задач – неотъемлемая часть процесса формирования исследовательских умений учащихся [4].

Сформированные специальные исследовательские умения становятся основой для решения олимпиадных задач на уроках математики, а олимпиадные задачи, в свою очередь, логическим продолжением формирования специальных исследовательских умений.

Рассмотрим, как решение олимпиадных задач по математике может стать естественным продолжением формирования специальных исследовательских умений. Представленные ниже задания 1–4 – задания исследовательского характера, 5–7 – олимпиадные задачи по математике.

Задание 1. Решить уравнение $16^x - 17 \cdot 4^x + 16 = 0$.

Решение. Данное уравнение решается с помощью замены $4^x = t, t > 0$, что позволяет перейти к квадратному уравнению $t^2 - 17t + 16 = 0$. Затем по теореме, обратной теореме Виета, находим корни $t_1 = 1; t_2 = 16$. Обращаясь к

введенной замене и решая уравнения относительно x , получим корни исходного уравнения: $x_1 = 0$; $x_2 = 2$.

Ответ: $x_1 = 0$; $x_2 = 2$

Такое же задание можно использовать на следующем уровне формирования исследовательских умений, дополнив его новым требованием.

Задание 2. Решить уравнение $4^x - 2^{x+3} + 15 = 0$ и определить, какие из его корней принадлежат промежутку $[2; \sqrt{10}]$.

Решение. Представленное уравнение решается сначала аналогично предыдущему – с помощью замены $2^x = t, t > 0$ и перехода к квадратному уравнению $t^2 - 8t + 15 = 0$. Найдя корни этого уравнения, найдем и корни данного уравнения $x_1 = \log_2 3$; $x_2 = \log_2 5$.

Однако для ответа на требование задания этого недостаточно. Необходимо определить, какие из корней принадлежат заданному отрезку $[2; \sqrt{10}]$. Для этого целесообразно левую границу отрезка представить в виде логарифма с основанием два: $2 = \log_2 4$. Отсюда следует, что $x_1 < 2$, а значит, не принадлежит заданному отрезку.

Так как $2 = \log_2 4 < \log_2 5 < \log_2 8 = 3 < \sqrt{10}$, следовательно, x_2 принадлежит отрезку.

Ответ: $\log_2 5$.

Аналогичные задачи, составляющие систему показательных уравнений (неравенств) различного уровня сложности, помогут сформировать следующие специальные (алгебраические) умения, которые используются и в исследовательской деятельности по математике, поэтому их можно также назвать исследовательскими умениями:

- представлять выражения, входящие в показательное уравнение (неравенство), в виде степеней с одинаковыми основаниями;
- вводить новую переменную, учитывая область ее допустимых значений;
- использовать свойства показательной функции при решении уравнений (неравенств) и т.д.

Рассмотрим примеры из области тригонометрии.

Задание 3. Решить уравнение $3\cos^2 6x + 8\sin 3x \cos 3x - 4 = 0$.

Решение. Решение данного уравнения требует знания тригонометрических формул: основного тригонометрического тождества и синуса двойного угла. Применив формулы, получим $3\sin^2 6x - 4\sin 6x + 1 = 0$.

Далее необходимо сделать замену $y = \sin 6x$, которая приводит к квадратному уравнению $3y^2 - 4y + 1 = 0$. Решая данное уравнение и возвращаясь к замене, получим ответ.

Ответ: $x_1 = \frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3}$; $x_2 = \frac{(-1)^n}{6} \arcsin \frac{1}{3} + \frac{\pi n}{6}$, $n \in Z$.

Аналогично приведенным примерам 1 и 2, можно дополнить требование задачи, повысив тем самым уровень исследовательского задания.

Задание 4. Решить уравнение $\cos 2x - 3\cos x + 2 = 0$ и найти все корни, принадлежащие отрезку $[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}]$.

Решение. Данное уравнение решается аналогично предыдущему: использование тригонометрической формулы косинуса двойного угла, затем замена, которая приводит к квадратному уравнению.

Отличается задание тем, что, получив решения уравнения, необходимо с помощью единичной окружности найти такие корни, которые принадлежат заданному отрезку.

$$\text{Ответ: } x_1 = -4\pi; x_2 = -\frac{11\pi}{3}.$$

Решение подобных заданий направлено на формирование следующих специальных (алгебраических) исследовательских умений, которые используются при решении тригонометрических уравнений (неравенств):

– находить числа на единичной окружности, соответствующие значению тригонометрической функции;

– выражать дугу единичной окружности аналитически в виде двойного неравенства;

– использовать графики или единичную окружность при решении простейших тригонометрических уравнений (неравенств);

– применять свойства тригонометрических функций в решении и т.д.

Далее необходимо повысить уровень исследовательских заданий, перейдя к решению олимпиадных задач, которые требуют нестандартного применения полученных ранее исследовательских умений. Приведем примеры.

Задание 5. Решить уравнение $4^{\sin x} - 2^{1+\sin x} \cos xy + 2^{|y|} = 0$.

Решение. Здесь целесообразно сделать замену:

$$2^{\sin x} = t, t > 0.$$

Получим квадратное уравнение относительно t :

$$t^2 - 2t \cos xy + 2^{|y|} = 0.$$

Дискриминант данного уравнения имеет вид: $D = 4\cos^2 xy - 4 \cdot 2^{|y|}$. Для того чтобы уравнение имело корни, нужно, чтобы дискриминант был неотрицательным: $D \geq 0$. Так как $2^{|y|} \geq 1$; $4\cos^2 xy \leq 4$, то

$$4\cos^2 xy - 4 \cdot 2^{|y|} \leq 0,$$

поэтому решение будем иметь лишь в случае, когда $D = 0$.

$$D = 4\cos^2 xy - 4 \cdot 2^{|y|} = 0 \Rightarrow \cos^2 xy = 1 \text{ и } 2^{|y|} = 1,$$

из второго уравнения имеем: $y = 0$.

Найдем корни уравнения: $t = \cos xy = \cos 0 = 1$, тогда $2^{\sin x} = 1$, откуда $\sin x = 0 \Rightarrow x = \pi n, n \in Z$.

Ответ: $(\pi n; 0), n \in Z$.

Задание 6. Решить уравнение $\frac{3}{\cos^2 x} + 1 = \frac{7 \sin x}{|\cos x|}$.

Решение. Для решения данного уравнения необходимо использовать тригонометрическую формулу $1 + \operatorname{tg}^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$, которая приведет к уравнению:

$$3\operatorname{tg}^2 x + 4 = \frac{7 \sin x}{|\cos x|}.$$

Далее, учитывая свойства модуля, необходимо рассмотреть два возможных случая: $\cos x > 0$ и $\cos x < 0$.

$$\text{Ответ: } \frac{\pi}{4} + 2\pi k; \operatorname{arctg} \frac{4}{3} + 2\pi k; \frac{3\pi}{4} + 2\pi k; \pi - \operatorname{arctg} \frac{4}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$$

Аналогично следует выстраивать работу и при решении неравенств, используемых в качестве олимпиадных заданий. Следующее неравенство решается с использованием описанных ранее исследовательских умений, однако повышается уровень сложности самого задания.

Задание 7. Решить неравенство:

$$\operatorname{ctg} 77^\circ \cdot \operatorname{ctg} 13^\circ + \sqrt{x^2 \cos 60^\circ \cdot \sin 30^\circ} - x^2 \cdot \sin^2 60^\circ \leq 0.$$

Решение. После преобразований получим квадратное уравнение:

$$3x^2 - 2|x| - 4 \geq 0.$$

Используя свойство модуля (2 возможных случая: $x \geq 0$ и $x < 0$), получим ответ.

$$\text{Ответ: } (-\infty; \frac{1}{3}(-1 - \sqrt{13})] \cup [\frac{1}{3}(1 + \sqrt{13}); +\infty).$$

Представленные примеры 5–7 можно отнести к такому типу олимпиадных заданий, когда специальные знания не требуются, то есть к задачам, близким представленным в школьном курсе математики. Задания на специальные олимпиадные тематики могут стать продолжением при обучении поиску решения олимпиадного задания, так как в процессе их решения также требуются сформированные ранее специальные исследовательские умения.

Экспериментальное исследование, проведенное нами на базе факультета среднего профессионального образования МГПУ, заключалось в соблюдении трех этапов: констатирующего, поискового и обучающего. Констатирующий эксперимент заключался в предоставлении студентам 1 курса специальности Информационные системы и программирование контрольной работы, состоящей из заданий повышенного уровня сложности и олимпиадных задач. Анализ выполненных работ позволил сделать вывод о недостаточной сформированности специальных исследовательских умений, необходимых для решения такого вида задач (более 75% участников не справились с 7 заданиями из 10 предложенных). Во время поискового этапа были разработаны системы заданий для формирования исследовательских умений у студентов, включающие олимпиадные задачи по соответствующим тематикам, а также составлены методические рекомендации для преподавателей по использованию данной системы в учебном процессе.

В ходе обучающего этапа эксперимента группа студентов первого курса была разделена на подгруппы. В подгруппе «а» (экспериментальная группа) практические занятия проводились с учетом методических рекомендаций и разработанной методики, то есть с использованием олимпиадных задач, в то время как подгруппа «б» (контрольная группа) обучалась с учетом рабочей программы дисциплины без изменения методики. К неварьированной части эксперимента

можно отнести: лекционные материалы курса математики; равное количество часов, отведенных под практические и лекционные занятия; а также уровень обученности в экспериментальной и контрольной группах.

В конце обучающего этапа эксперимента студентам была предоставлена контрольная работа, состоящая из 8 заданий, направленных на проверку уровня сформированности исследовательских умений (задания на исследование уравнений, неравенств и их систем; исследование содержания текстовой задачи, исследование функций, геометрические задачи).

Результаты проведения контрольной работы представлены в таблице 1 и на диаграмме (рис. 1). Результаты выполнения контрольной работы констатируют, что показатели отметок в экспериментальной группе выше, чем в контрольной. Этот факт позволяет сделать вывод, что разработанная методика формирования исследовательских умений способствует повышению качества математических знаний учащихся, позволяет сформировать навыки математического исследования.

Таблица 1

Результаты проведения экспериментального исследования

Параметр оценки	Группа	
	«а» подгруппа	«б» подгруппа
	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Количество учащихся	12	12
Выполнили верно 8 заданий	8	2
Выполнили верно 6–7 заданий	3	5
Выполнили верно 3–5 заданий	1	2
Выполнили верно 1–2 задания	0	3
Не выполнили ни одного задания	0	0

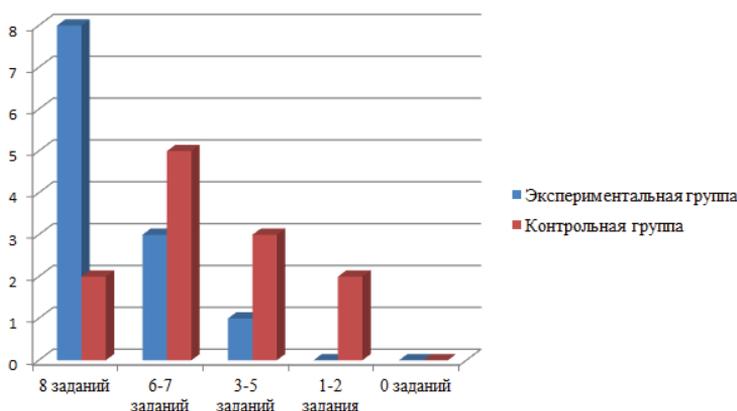


Рис. 1. Результаты проведения экспериментального исследования

Рассмотрев приведенные выше примеры и результаты проведенного эксперимента, выделив специальные исследовательские умения, формируемые с их помощью, можно сделать вывод, что применение олимпиадных задач по математике возможно лишь после систематического решения заданий исследовательского характера, которое привело к сформированности общих и специальных исследовательских умений обучающихся. Только при таком подходе и с использованием дифференциации заданий на уроках математики олимпиадные задачи могут стать логическим продолжением формирования исследовательских умений. Кроме того, формирование умений решать олимпиадные задачи по математике, которые требуют нестандартного мышления и творческого подхода, – это вклад в будущую студенческую и профессиональную деятельность, где задание повышенного уровня сложности не будет вызывать затруднений, а станет мотивацией к продуктивной работе.

Список использованных источников

1. Середенко П. В. Развитие исследовательских умений и навыков школьников в условиях перехода к образовательным стандартам нового поколения : монография / Сахалинский государственный университет. Южно-Сахалинск, 2014. 208 с.
2. Фролова Е. Ю. Исследовательская деятельность учащихся на уроках математики // Молодой ученый. 2016. № 9 (113). С. 1202–1205. URL: <https://moluch.ru/archive/113/29264/>
3. Соловьева О. И. Практикум по решению олимпиадных задач по математике : учебное пособие. Псков : ПГПУ, 2010. 96 с.
4. Мадраимов С., Сарванова Ж. А., Фролова М. А. Проблемы работы с задачей как одно из средств развития творческой самостоятельной деятельности учащихся // Учебный эксперимент в образовании. 2020. № 1. С. 62–71.

References

1. Seredenko P.V. *Razvitie issledovatel'skih umenij i navykov shkol'nikov v usloviyah perekhoda k obrazovatel'nyim standartam novogo pokoleniya : monografiya* [Development of research skills and abilities of schoolchildren in the context of the transition to educational standards of a new generation : monograph]. Sakhalin State University, Yuzhno-Sakhalinsk, 2014. 208 p. (in Russ.)
2. Frolova E.U. *Issledovatel'skaya deyatel'nost' uchashchihsya na urokah matematiki* [Research activities of students in mathematics lessons]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2016. № 9 (113). Pp. 1202–1205. URL: <https://moluch.ru/archive/113/29264/> (in Russ.)
3. Solovyova O.I. *Praktikum po resheniyu olimpiadnyh zadach po matematike : Uchebnoe posobie* [Workshop on solving Olympiad problems in mathematics: Tutorial]. Pskov: PSPU, 2010. 96 p. (in Russ.)
4. Madraimov S., Sarvanova Zh.A., Frolova M.A. *Problemy raboty s zadachej kak jedno iz sredstv razvitiya tvorcheskoj samostoyatel'noj deyatel'nosti uchashchihsya* [Problems of working with a problem as one of the means of developing students' creative independent activity]. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii* [Teaching experiment in education]. 2020. No 1. Pp. 62–71. (in Russ.)

Поступила 12.05.2021 г.

УДК 372.851

ББК 74.262.21

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_70

Храмова Надежда Александровна

кандидат физико-математических наук, доцент
кафедра математики и методики обучения математике
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
nadegdalem@mail.ru

Храмов Дмитрий Александрович

учитель математики
МОУ «Лицей № 25 имени Героя Советского Союза В. Ф. Маргелова»,
г. Саранск, Россия
dima-hramov@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Аннотация. Совершенствование учебной деятельности учащихся считается актуальной проблемой в современной педагогической среде. Сегодня существует большое количество разнообразных методов и форм для познавательной активности школьников. На наш взгляд, наиболее востребованными являются интерактивные методы обучения. В данной статье рассмотрены интерактивные методы обучения, которые могут быть использованы на уроках математики. Приведены примеры использования интерактивных методов обучения на различных этапах уроков математики и составлены методические рекомендации по использованию интерактивных методов обучения при подготовке к уроку математики.

Ключевые слова: обучение математике, интерактивные методы обучения, обучающийся, образовательный процесс.

Khramova Nadezhda Aleksandrovna

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics
Mordovain State Pedagogical University, Saransk, Russia

Khramov Dmitry Aleksandrovich

Mathematics teacher of the Lyceum No. 25 named after Hero of the Soviet Union V. F. Margelov,
Saransk, Russia

USE OF INTERACTIVE LEARNING METHODS IN MATH LESSONS

Abstract. Improving the educational activities of students is considered an urgent problem in the modern pedagogical environment. Today there are a large number of various methods and forms for the cognitive activity of schoolchildren. In our opinion, the most popular are interactive teaching methods. This article discusses interactive teaching methods that can be used in Math lessons. It also provides examples of the use of interactive teaching methods at various stages of Mathematics lessons and compiled guidelines for the use of interactive teaching methods in preparation for a lesson in Mathematics.

Keywords: teaching Mathematics, interactive teaching methods, learner, educational process.

На сегодняшний день процесс обучения направлен не только на передачу информации от учителя к ученику, но и на воздействие учащихся друг на друга, мотивируя таким образом окружающих к получению знаний. Роль учителя заключается в содействии совершению этого процесса.

Интерактивный метод обучения – форма взаимодействия, направленная на обширное содействие учащихся, как друг с другом, так и доминируя своей активностью в образовательном процессе. Первостепенной особенностью интерактивного метода является совместная деятельность в учебном процессе, поэтому групповая форма и все ее виды относятся именно к формам интерактивного обучения.

Другими словами, под интерактивным методом обучения можно подразумевать порядок правил объединения учащихся друг с другом и с учителем в формате игр деловых, ролевых, учебных, а также применяя дискуссии, в процессе чего формируются УУД (универсальные учебные действия) (рис. 1).

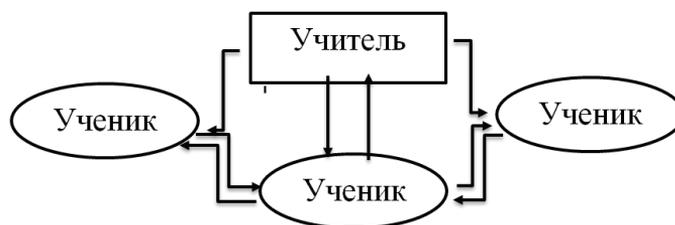


Рис. 1. Интерактивный метод обучения

На уроках математики в основной школе необходимо принимать во внимание особенности интерактивных методов обучения. Помимо этого, педагогу рекомендуется ориентироваться в огромном разнообразии интерактивных методов обучения для повышения уровня результативности обучающей деятельности в школе.

Одна из известных классификаций интерактивных методов обучения была представлена О. А. Голубковой, которая выделила ее на основе коммуникативных функций, разделив на три группы [1]:

- методы дискуссионные, например, коллективная дискуссия, рассмотрение жизненных ситуаций;
- методы игровые, например, творческие, дидактические, ролевые, деловые и другие виды игр;
- методы психологической группы, например, коммуникативные и сенситивные тренинги.

Похожую классификацию интерактивных методов выделяют Т. С. Панина и Л. Н. Вавилова.

Перечислим интерактивные методы обучения: мозговой штурм; игровой метод; метод дискуссий; кейс-метод [2]. Рассмотрим их подробнее.

Метод «Мозговой штурм». Данный метод заключается в поиске решения проблемных задач, которые организует педагог. Особенностью метода является

фиксация всех предположений участников группы на доске (бумажном листе) для того, чтобы далее их обсудить. При очередной записи идей команды помогает придумать совершенно новые идеи. Адреналин, возникший в процессе соревнований, позволяет повысить мыслительную деятельность учащихся, повлечет выход из стандартного и привычного мыслительного процесса. Идеи, возникшие у других участников, можно доработать, развить или дополнить, что позволит прийти к правильному решению намного быстрее. После записи всех идей происходит их анализ, в этом принимают участие все члены команды. В заключение педагогу-ведущему сообщается верный ответ. Метод предполагает включение в игру большого количества учащихся. При этом воспользоваться им можно на разных этапах урока математики. Стимулирует у участников творческое мышление, возможность систематизировать и обобщать при работе в группах.

Игровой метод. Данный метод позволяет учащимся реализовываться, он направлен на рассмотрение практического опыта, ценностей, при этом осуществляется взаимодействие участников друг с другом в процессе образовательной деятельности; формирует у учащихся мотивацию для дальнейшего обучения и исследования математики. Применение типов ролевых, учебных, дидактических и других игр дает возможность разнообразить уроки. В качестве примеров игрового метода могут выступать «Математические цепочки», «Кто быстрее достигнет звездочки». В различной научно-математической литературе игровой метод подразделяют на деловые и ролевые игры.

Метод дискуссий. Метод заключается в коллективном или групповом рассмотрении проблемы, подразумевает обсуждение, обмен мнениями и идеями. Продуктивность данного метода заключается в выполнении ряда факторов: в верности выбора рассматриваемой проблемы, в сравнении разных мнений учащихся, в умении педагога вести дискуссионный процесс, в соблюдении ранее предписанных правил дискуссии. В методе дискуссий существует три стадии: ориентация, оценка, консолидация. Рассмотрим каждую из них. На стадии ориентации происходит адаптация учащихся к имеющимся проблемам, что приводит к формированию итоговой проблемы и цели дискуссии, к принятию правил и регламента. На стадии оценки, в свою очередь, происходят сами выступления учащихся, формирование общих идей и решений. Стадия консолидации – анализировать идеи и решения, приведение заключительного решения на поставленную проблему. В качестве примеров метода дискуссии может выступать «Круглый стол», «Сократовская дискуссия», «Вопрос-ответ», «Обсуждение вполголоса», «Клиника», «Лабиринт», «Займи позицию», «Аквариум».

Кейс-метод. Данный метод применим для описания реально существующих бытовых, политических, экономических проблем или таковых ситуаций. Суть метода в осмыслении существующей ситуации, при рассказе которой происходит параллельно актуализация у участников знаний, необходимых для решения поставленной задачи. Однозначно решить проблему невозможно. В конечном счете необходимо выбрать из множества решений наиболее корректный. Использование интерактивных методов обучения на уроках математики педагогом ставит ученика в активную позицию образовательной деятельности.

Применение таких методов можно осуществить на различных этапах урока. Данные методы кардинально меняют условия организации образовательного процесса и деятельности учителя [3].

Для отдельного этапа урока характерны определенные интерактивные методы, которые приводят к верному решению поставленных на уроках задач. В таблице 1 представлено применение интерактивных методов на различных этапах урока математики.

Таблица 1

Применение интерактивных методов на различных этапах урока математики

№ п/п	Этап урока математики	Интерактивный метод
1.	<i>Мотивация</i> На данном этапе рекомендуется изменять от урока к уроку способ мотивации	«Обсуждение вполголоса»
2.	<i>Актуализация</i> На данном этапе необходимо осуществить целенаправленную деятельность, то есть ученикам и учителю необходимо сформулировать цели урока	«Кто быстрее достигнет звездочки», «Сократовская дискуссия», «Вопрос – ответ»
3.	<i>Первичное усвоение новых знаний</i> На этапе происходит сопоставление учащимися уже знакомой информации с информацией неизвестной	«Корзина мнений», «Кейс-метод», «Мозговой штурм», «Сократовская дискуссия»
4.	<i>Первичная проверка понимания</i> На данном этапе ученики используют полученные знания, формулируют для себя выводы и высказывают собственное мнение	«Дерево ответов», «Мыслерешето», «Математические цепочки»
5.	<i>Закрепление</i> Этап характеризуется оценочной работой педагога, при этом необходимо замотивировать учащихся на продолжение работы оценкой	«Экспертная комиссия», «Клиника», «Лабиринт», «Аквариум»
6.	<i>Рефлексия</i> На данном этапе ученики для себя выделяют полученные знания, при этом происходит осмысление, где новая информация может пригодиться в жизни	«Круглый стол», «Займи позицию»

Рассмотрим фрагменты уроков, где можно использовать интерактивные методы обучения математики.

Тема урока: «Пропорции».

Этап урока – актуализация.

Интерактивный метод – «Кейс-метод».

Форма проведения метода – групповая.

Задача использования данного метода состоит в необходимости упорядочить знания по теме «Пропорция» на красочных примерах из жизненного опыта ребят. Кейс-метод позволяет как замотивировать школьников на получение нового материала, так и внести изменения в традиционные методы и приемы ра-

боты на уроке. На уроке учитель с учениками будут анализировать рисунки, дискутировать на основе уже полученного жизненного опыта, а также докажут первостепенное свойство пропорции.

Шаг 1. Введение нового понятия.

– Давайте рассмотрим рисунки. Что, на ваш взгляд, в них особенного?

– Подскажите, вы уже отмечали на уроке отрезками длину рисунков?

– Напомните, какое слово педагог по рисованию обычно произносит при объяснении, когда вы рисуете, например, человека?

– А теперь объясните, как вы понимаете слово «пропорция»?

Шаг 2. Исследование значения понятия «пропорция».

– Давайте разберем несколько разных статей. Вы нашли что-то общее между ними?

– А теперь, применяя слово «пропорция», расскажите мне о них.

Шаг 3. Обратимся к математическому понятию «пропорция».

– Как вы считаете, для чего на рисунках изображены числа?

– Давайте попробуем составить пропорции, используя определение, которое дано в учебнике.

– Какой математический знак для записи пропорции необходимо использовать? Как мы запишем тогда?

– Как вы думаете, возможно ли проверить правильность пропорции?

– Составьте, пожалуйста, несколько пропорций из чисел, которые вам даны.

При использовании данного метода у учеников происходит формирование творческого и теоретического процесса мышления, они учатся поиску математических законов в повседневной жизни, у них формируется желание доказанности. Для кейс-метода необходимо, чтобы у учеников уже было представление о пропорции на основе жизненного опыта, в противном случае метод будет некорректным. Это можно исправить путем использования рисунков в качестве наглядности.

Рассмотрим еще один пример фрагмента урока, который можно использовать вне зависимости от изучаемой темы.

Этап урока – закрепления материала.

Интерактивный метод – «Математический банкир».

Форма проведения метода – парная, групповая.

Данный метод подразумевает под собой некое взаимообучение, то есть при решении задач ученики обмениваются знаниями и опытом, объясняют друг другу, как решать ту или иную задачу.

Суть метода состоит в том, что класс разделяется учителем на пары (группы), которые, в свою очередь, считаются банками. Если использовать парную форму, то один ученик – генеральный директор, другой – его заместитель. На столе учителя представлены карточки с задачами, каждая из которых стоит от пятидесяти до трехсот флаеров. Стоимость задач регулируется мерой сложности. Для старта всем банкам дается до пятисот флаеров. Каждый банк выбирает карточку и, в случае верного решения, получает количество флаеров, соответствующее выбранной задаче, в противном случае у банка вычитаются флае-

ры на указанную сумму. На протяжении одного или двух уроков продолжается игра. В зависимости от набранного количества флаеров побеждает тот или иной банк, то есть команда.

Данный метод эффективно применять, когда необходимо отработать решение задач по определенной теме. Ученики подбирают для себя оптимальный уровень сложности и темп выполнения.

При составлении урока необходимо принимать во внимание, что на сегодняшний день урок должен включать УУД, то есть у учащегося на протяжении уроков должны развиваться навыки для совместной работы в группе, своевременной коммуникации, терпения и принятия другого, отличного от своего, мнения. Кроме того, любой этап урока обязан включать в себя дополнительный образовательный запас. Под запасом можно подразумевать интерактивные методы обучения.

Каждому педагогу необходимо принимать во внимание, что урок не должен быть в тягость ученикам, этот образовательный процесс должен быть увлекательным и эффективным, включать в себя стороны реальной жизни, что позволит школьникам применить полученные знания на практике [4].

На основе анализа литературы и полученного опыта на практике составим методические рекомендации по использованию интерактивных методов обучения при подготовке к уроку математики.

1. Рекомендуется не использовать оценивание школьников на уроках математики, где применяются интерактивные методы обучения, так как правильно оценить работу каждого учащего в группе довольно сложно, поэтому эффективнее провести работу в благоприятной атмосфере, где творчество и свобода размышлений выступят сильным толчком для умственной активности учеников.

2. На таких уроках первостепенную роль играют ученики, а не учитель. Он лишь выступает в роли помощника, то есть направляет учеников в ходе работы.

3. Перед уроком или вначале необходимо представить ряд условий, при которых будет реализован определенный интерактивный метод обучения, заранее направить обучающихся на конкретную форму работы, проконтролировать выполнение всех этапов и в качестве итога по уроку выполнить рефлексию.

4. Необходимо постепенно вводить интерактивные методы обучения на уроке математики от более простого к более сложному, чтобы ученики привыкали к нестандартным методам работы и понимали, что от них требует учитель. Например, в качестве начального метода можно предложить «мозговой штурм», а наиболее сложного – «сценарное моделирование».

5. Использовать на одном уроке математики не больше двух или трех интерактивных методов обучения. При этом требуется детально продумать взятый метод, на каком этапе его применить и как провести.

6. Проведение интерактивного метода обучения впервые может привести к различным организаторским трудностям из-за отсутствия опыта учителя правильно выявить условия проведения метода и донести их до учеников. Необходимо обратить внимание на особенности учеников и в зависимости от этого вы-

бирать метод обучения, быть готовым к тому, что первый урок не принесет ожидаемых результатов.

7. Педагогу при разработке урока требуется тщательно сформировать информационную базу, так как у учеников не должно возникать чувство неподготовленности педагога.

Очень важно понимать, что роль учителя при использовании интерактивных методов обучения сводится к роли посредника, то есть педагог лишь направляет обучающихся на процесс обучения, чтобы достичь цели и реализовать задачи урока математики. Важно отметить и то, что у учителя существует возможность не только применять уже разработанные методы и приемы обучения, но и самому придумать свои, согласованно с целями и задачами урока.

Перечислим отличительные характеристики методики использования интерактивных методов обучения на уроках математики:

- на уроках между учащимися происходит интерактивное взаимодействие;

- ученик переходит из пассивного слушателя в активного участника образовательного процесса, так как на таких уроках необходимо постоянно отвечать на вопросы, принимать участие в игре и выполнять многое другое;

- у ученика возникает возможность открыто отвечать на вопросы и не бояться ошибиться, так как в большинстве своем в момент использования интерактивных методов обучения учитель не оценивает учащихся в журнале;

- на уроке используется преимущественно коллективная работа, причем преобладает самостоятельность;

- у учителя появляется возможность рассмотреть каждого учащегося, его индивидуальную работу и скорректировать ее при необходимости;

- с помощью интерактивных методов происходит переход к системно-деятельностному подходу в образовании.

Приведем несколько примеров интерактивных методов обучения, которые рекомендуют использовать на уроках математики.

1. «Мыслерешето». Вначале на основе данного метода учащиеся все индивидуально письменно высказывают свое мнение, идеи по конкретному вопросу. После чего происходит «просеивание» предложений, но уже в группах, другими словами, учащиеся выбирают схожие идеи, разрабатывают их и дополняют, выносят на обсуждение, в итоге формируют лучший ответ. Затем происходит совместная работа, где все группы отвечают и дополняют своими рассуждениями ответы других.

2. «Дерево решений». Суть метода состоит в том, что на плакате или доске изображен рисунок дерева без листьев, и учащимся предлагается его заполнить своими решениями по конкретной теме или ситуации.

3. «Математические цепочки». Данный метод позволяет улучшить вычислительные способности учеников, с его помощью дети хорошо усваивают вычислительные приемы сложения и вычитания, возведения числа в степень, состав числа. Этот метод в основном применяется на этапе актуализации знаний, когда педагогу необходимо добиться быстроты вычисления.

4. «Кто быстрее достигнет звездочки». Метод используется при изучении тем с обыкновенными и десятичными дробями. На доске или плакате написано несколько примеров, отдельно дается таблица с ответами, в которой два или три ответа неверные. По представителю каждой группы выходят к доске и устно решают примеры снизу-вверх (ступени). Один участник решает одно действие, после того, как один решит, выходит следующий представитель группы. Всего таких групп две. При этом ученики, которые ждут своей очереди, должны перепроверять решение за участниками, которые отвечают у доски, и в случае ошибки к доске выходит следующий представитель. Капитаны от каждой группы определяют очередность выхода участников к доске. Победит группа, у которой к доске выходило меньше представителей, и они первыми добрались по ступеням до верха, то есть до звездочки.

5. «Аквариум». Первоначально принимает участие в методе одна группа, которая садится в круг, образуя тем самым аквариум с рыбками. Каждый из учащихся показывает свое решение задачи. Ученики, которые не входят в группу, не могут им помочь, так как их разделяет стекло. В конце зрителям, которые смотрели за группой, можно выступить со своими решениями.

В заключение хотелось бы добавить, что при использовании интерактивных методов обучения на уроках математики открываются возможности организации учащихся с помощью диалога, при этом процесс обучения не будет приостановлен, а будет активно осуществлять свою главную задачу – усвоение учебного материала. Такие методы при правильном использовании могут поднимать эффективность и продуктивность учебной деятельности.

Список использованных источников

1. Кашлев С. С. Интерактивные методы обучения : учебно-методическое пособие. Минск : ТетраСистемс, 2013. 223 с.
2. Плаксина И. В. Интерактивные образовательные технологии : учебное пособие для вузов. М. : Юрайт, 2020. 151 с.
3. Храмова Н. А., Семтина Е. А. Интерактивные методы обучения на уроках математики // Молодой исследователь: вызовы и перспективы : сб. ст. по материалам CLXXXIX Междунар. науч.-практ. конф. Ноябрь 2020 г. № 42 (189). М. : Интернаука, 2020. С. 26–29.
4. Сарванова Ж. А., Кочетова И. В., Кирсанова А. А. Современные образовательные технологии в формировании методической компетентности студентов-математиков педагогического вуза // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 6–2. С. 330–334.

References

1. Kashlev S.S. *Interaktivnyye metody obucheniya : uchebno-metodicheskoe posobie* [Interactive teaching methods: teaching aid] Minsk: TetraSystems, 2013. 223 p. (in Russ.)
2. Plaksina I.V. *Interaktivnyye obrazovatel'nye tekhnologii : uchebnoe posobie dlya vuzov* [Interactive educational technologies: textbook for universities] Moskva, Yurayt Publishing House, 2020. 151 p. (in Russ.)
3. Khramova N.A., Semtina E.A. *Interaktivnyye metody obucheniya na urokah matematiki* [Interactive teaching methods in Mathematics lessons] *Molodoj issledovatel': vyzovy i perspektivy. sb. st. po materialam CLXXXIX mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Young researcher: challenges and prospects. Sat. Art. based on materials from CLXXXIX int. scientific-practical conf. November 2020.]. No. 42 (189). Moskva, Internauka, 2020. Pp. 26–29. (in Russ.)

4. Sarvanova Zh.A., Kochetova I.V., Kirsanova A.A. *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii v formirovanii metodicheskoy kompetentnosti studentov-matematikov pedagogicheskogo vuza* [Modern educational technologies in the formation of methodological competence of students-mathematicians of a pedagogical university]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern science-intensive technologies]. 2021. No. 6–2. Pp. 330–334. (in Russ.)

Поступила 30.08.2021 г.

УДК 536.2.08

ББК 31.32

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_78

Денисов Борис Николаевич

доктор физико-математических наук, профессор
кафедра радиотехники

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия
boris117@mail.ru

Гурьянова Елена Михайловна

кандидат физико-математических наук, доцент
кафедра физики твердого тела

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева», г. Саранск, Россия
bib-em@mail.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕНСАЦИОННОГО СПОСОБА ИЗМЕРЕНИЯ
СОПРОТИВЛЕНИЙ В ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ
«ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ВОЗДУХА
МЕТОДОМ НАГРЕТОЙ НИТИ»**

Аннотация. Изучение теплопроводности и областей технического применения полученных знаний резко повышает интерес к явлениям переноса. Расчет тепловых режимов машин, электронных устройств, производственных и жилых помещений является крайне актуальной задачей. Значительное увеличение срока службы технических устройств, экономия энергии при поддержании оптимального и комфортного теплового режима в зданиях – все эти вопросы связаны с процессами переноса. В статье рассмотрен метод измерения коэффициента теплопроводности газа методом нагретой нити. Для измерения сопротивлений применялся компенсационный метод, который не уступает по точности цифровым методам, но значительно проще и дешевле. Приведена схема измерения, подробный вывод формулы расчета коэффициента теплопроводности, рассмотрены области применения знаний, связанных с процессами переноса. Отмечается, что фундаментальный подход, использованный при рассмотрении темы теплопроводности газов, позволяет получить студентам широкий круг знаний, связанных с задачами оптимального теплового режима в строительстве, машиностроении, электроники и других областях техники.

Ключевые слова: теплопроводность, явления переноса, диффузия, теплообмен, тепловой поток, перенос энергии, коэффициент теплопроводности.

Denisov Boris Nikolaevich

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor
Department of Radio engineering
National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

Guryanova Elena Mikhailovna

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Docent
Department of Solid State Physics
National Research Mordovian State University, Saransk, Russia

**APPLICATION OF THE COMPENSATION METHOD FOR MEASURING
RESISTANCES IN THE LABORATORY WORK "DETERMINATION
OF THE COEFFICIENT OF THERMAL CONDUCTIVITY
OF AIR BY THE METHOD OF HEATED THREAD"**

Abstract. The study of thermal conductivity and areas of technical application of the knowledge gained sharply increases interest in transport phenomena. Calculation of thermal conditions of machines, electronic devices, industrial and residential premises is an extremely urgent task. A significant increase in the service life of technical devices, energy savings while maintaining an optimal and comfortable thermal regime in buildings – all these issues are related to the transfer processes. The article discusses a method for measuring the coefficient of thermal conductivity of a gas by the method of a heated filament. To measure resistances, a compensation method was used, which is not inferior in accuracy to digital methods, but much simpler and cheaper. The scheme of measurement, a detailed derivation of the formula for calculating the thermal conductivity coefficient, and the areas of application of knowledge related to transfer processes are presented. It is noted that the fundamental approach used in considering the topic of thermal conductivity of gases allows students to obtain a wide range of knowledge related to the problems of optimal thermal conditions in construction, mechanical engineering, electronics and other fields of technology.

Keywords: thermal conductivity, transfer phenomena, diffusion, heat transfer, heat flux, energy transfer, thermal conductivity coefficient.

Правильная оценка тепловых режимов различных машин позволяет резко увеличить ресурс работы техники. Предварительный расчет тепловых режимов эксплуатации различных строений позволяет обеспечить комфортную для людей температуру внутри здания, в том числе и при ветровых нагрузках окружающей среды. Оптимизация тепловых процессов, в конечном счете, приводит к значительной экономии материальных ресурсов и денежных средств. Для этого инженеру необходимы глубокие знания процессов теплопроводности различных материалов. *Явления переноса*, к которым относится *теплопроводность*, относятся к широкому кругу вопросов, связанных с повышением срока службы механизмов, экономии энергии в строительстве, машиностроении, электронике и других практических отраслях. Законы теплопроводности служат теоретической основой различных технологических процессов при создании и производстве различных конструкционных материалов. Поэтому является актуальным изучение и глубокое понимание явлений переноса студентами технических специальностей [1]. Фундаментальный подход к изучению явлений переноса на основе данной лабораторной работы позволяет получить компетенции в различных практических отраслях техники. Изучение явлений в теплотехнике основано на знании и умении решать дифференциальные уравнения, в том числе и в частных производных, что позволяет расширить области математических компетенций, что соответствует фундаментальному подходу в образовании.

Разработанные методические указания к лабораторной работе необходимы для самостоятельной работы студентов. В них содержатся необходимые

знания и основные теоретические сведения по теме теплопроводность, излагается порядок выполнения и оформления лабораторной работы. В указаниях приведена базовая литература для теоретического ознакомления с основами науки о теплопроводности [1]. В данной лабораторной работе, как и в других наших разработках [2], мы продолжаем использовать программный пакет Mathcad.

Если в неравновесной системе (например, в газах) распределение температуры, плотности, массы по объему неравномерно, то в системе возникают необратимые процессы, которые называются явлениями переноса. В результате выравнивания этих показателей происходит пространственный перенос массы, энергии или импульса. Так процесс диффузии обусловлен переносом массы. Явления, связанные с вязкостью, сопровождаются переносом импульса между молекулами вещества. Процессы, где происходит перенос энергии, называются теплопроводностью [1].

Теплопроводность относится к процессам теплообмена. В газах различают три вида теплообмена или теплопередачи: тепловое излучение, конвекция и теплопроводность. Тепловое излучение – это процесс переноса внутренней энергии тела в виде электромагнитных волн. Конвекция – перенос энергии потоками газа из областей с более высокой температурой в область с низкой температурой. В случае теплопроводности энергия передается при столкновении атомов и молекул вследствие хаотического теплового движения молекул без переноса вещества. В процессе теплопроводности происходит выравнивание средних кинетических энергий молекул, т.е. выравнивание температур. В этом случае неравновесные системы переходят в стационарное неравновесное состояние. В стационарном состоянии количество теплоты, подходящее к единице объема газа, равно количеству теплоты, выходящему из этого объема. При этом температура газа в стационарном состоянии во всех частях объема может быть разная, но неизменная во времени. Количество теплоты δQ , которое проходит за время $d\tau$ через поверхность площадью S , определяется законом Фурье [1]:

$$\delta Q = - \frac{dT}{dx} S dt, \quad (1)$$

где λ – коэффициент теплопроводности; dT/dx – градиент температуры, численно равный скорости изменения температуры на единицу длины в направлении уменьшения температуры, перпендикулярно площади S . Для идеального газа коэффициент теплопроводности равен:

$$= \frac{1}{3} c_v \rho \bar{v} \bar{l}, \quad (2)$$

где c_v – удельная теплоемкость газа при постоянном объеме; ρ – плотность газа; \bar{v} – средняя арифметическая скорость теплового движения молекул ($\bar{v} =$

$\sqrt{8RT / \pi M}$), \bar{l} – средняя длина свободного пробега молекул, M – масса молекулы.

Определение теплопроводности газа осуществляется методом нагретой нити. В установке используется два коаксиальных (имеющих общую ось) цилиндра. В качестве первого цилиндра выступает трубка (№1), вторым цилиндром является нить № 2. Объем между трубкой и нитью заполнен газом (см. рис. 1).

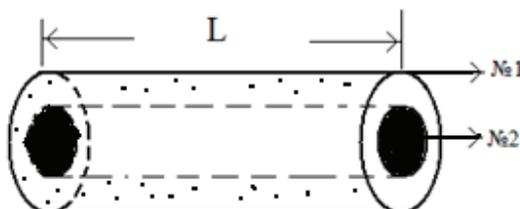


Рис. 1. Изображения № 1 – трубка (внешний цилиндр), № 2 – металлическая нить (внутренний провод)

В эксперименте металлическая нить № 2 нагревается путем пропускания через нее тока. При этом температура трубки (№ 1) остается постоянной. В этом случае в кольцевом слое газа возникает радиальный поток теплоты, направленный от нити (№ 2) к трубке (№ 1). Температура тонкого слоя газа, который прилегает к стенкам нити и трубки, равна температуре стенок. Выделим в газе слой радиусом r , толщиной dr и длиной L (длиной нити) (рис. 2). Поток тепла от нити будет происходить в основном через ее боковые стенки площадью $S = 2\pi r L$. Так как площадь торцов значительно меньше площади боковой поверхности нити, то потоком тепла через торцы можно пренебречь.

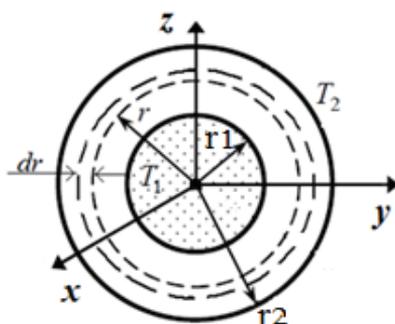


Рис. 2. Сечение цилиндров, представленных на рисунке 1

Тепловой поток $q = \delta Q / d\tau$, равный количеству теплоты, который проходит через слой толщиной dr площадью S за одну секунду, определяется из закона Фурье (1):

$$dq = -\lambda \frac{dT}{dr} S = -\lambda \frac{dT}{dr} 2\pi r L. \quad (3)$$

Из соотношения (3) после интегрирования имеем:

$$q = \frac{2\pi\lambda L}{\ln r_2 / r_1} (T_1 - T_2), \quad (4)$$

где T_1 , r_1 и T_2 , r_2 – соответственно температуры поверхностей и радиусы нити и трубки (рис. 2).

Выразим из соотношения (4) коэффициент теплопроводности λ :

$$\lambda = \frac{q \ln r_2 / r_1}{2\pi L (T_1 - T_2)}. \quad (5)$$

При выводе соотношения (5) полагают, что теплота переносится от нити к трубке только за счет теплопроводности. Поток за счет конвекции и лучистой энергии, исходящей от нити (нагревателя), можно пренебречь. В стационарном состоянии количество теплоты q , выделяемое в проволоке при прохождении тока, равно количеству теплоты отводимой от нее за счет теплопроводности. Принято измерение q проводить по тепловой мощности электрического тока, протекающего через нить. Температуру трубки принимают равной комнатной температуре T_1 .

Процесс измерения температуры нити крайне сложен, а использование термопары приводит к искажению температуры на большом участке проволоки. Поэтому используют расчетный метод определения температуры проволоки путем измерения сопротивления. В малых интервалах изменения температуры ($T < 100^\circ\text{C}$) наблюдается линейная зависимость сопротивления проволоки от температуры. Поэтому, измеряя сопротивление нити, можно определить разность температур (ΔT) в слое газа. Пусть при комнатной температуре сопротивление нити равно:

$$R_1 = R_0(1 + \alpha T_1). \quad (6)$$

После нагревания нити за счет пропуска тока I_2 и установления стационарной температуры T_2 сопротивление нити станет равным R_2 :

$$R_2 = R_0(1 + \alpha T_2). \quad (7)$$

Зная R_1 и R_2 , T_1 , из соотношений (6) и (7) можно найти T_2 и $\Delta T = T_2 - T_1$:

$$T_2 = \frac{R_2 - R_1 + \alpha T_1 R_2}{\alpha R_2},$$

(8)

$$\Delta T = T_2 - T_1 = \frac{(R_2 - R_1)(1 + \alpha T_1)}{\alpha R_1}.$$

(9)

Количество тепла излучаемой нитью равно мощности, которая выделяется в нити при прохождении тока I_2 :

$$q = I_2^2 R_2.$$

(10)

Таким образом, подставляя в уравнение (5) выражения (9) и (10), получим формулу для нахождения коэффициента теплопроводности воздуха:

$$\lambda = \frac{I_2^2 R_2 \alpha R_1 \ln r_2 / r_1}{2 \pi L (R_2 - R_1) (1 + \alpha T_1)}.$$

(11)

Для расчета λ необходимо знать температуру помещения T_1 , значения сопротивлений нити R_1 и R_2 , ток I_2 . Для определения сопротивления нити мы использовали компенсационный метод измерения. Такой метод не уступает в точности цифровым приборам и значительно дешевле по стоимости. Компенсационный метод измерения на постоянном токе широко применяется для определения ЭДС, напряжения и сопротивления. Реализация компенсационного метода измерений сопротивлений R_1 и R_2 осуществлялась по схеме, представленной на рис. 3.

Для измерения тока нагрева I_1 в мост был введен дополнительный ключ 4. Использование двухполярного источника питания резко упростило мостовую схему и значительно повысило точность измерения сопротивлений R_1 и R_2 .

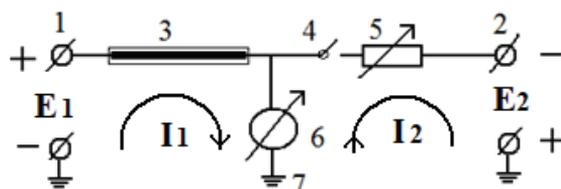


Рис. 3. На рисунке:

- 1, 2 – точки подключения двухполярного источника питания,
 3 – нить, нагреваемая источником E_1 , 4 – ключ,
 5 – магазин сопротивлений Р-4831,

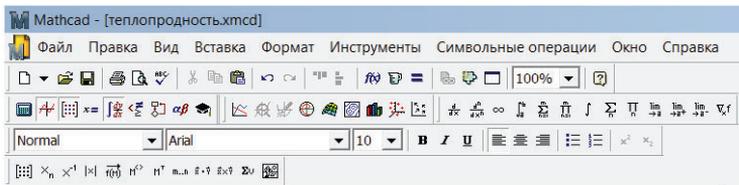
6 – многопредельный миллиамперметр (М-254), 7 – заземление

Порядок измерений проводят в следующей последовательности: при отключенном ключе 4, изменяя E_1 , задают небольшой ток в цепи провода 3 (вольфрамовой нити), равный $I_1 = 10\text{mA}$. Далее выставляют значение $E_2 = E_1$ и замыкают ключ 4. Изменяя сопротивление магазина 5, добиваются нулевого показания амперметра 6. В этом случае сопротивление магазина равно сопротивлению проволоки 3 (R_1). При малом токе температура проволоки 3 не изменяется и совпадает с температурой помещения (T_1), которое измеряется цифровым или жидкостным аналоговым градусником с точностью до десятых долей градуса. Далее, отключив ключ 4 и изменяя напряжение двухполярного источника ЭДС, устанавливают ток $I_2 = 100\text{mA}$. Ключ переводят в положение 4 и изменяют сопротивление 5, добиваясь отсутствия тока в амперметре 6. В процессе нагревания показания амперметра будут изменяться. После выхода на стационарное состояние снова изменяют сопротивление магазина 5 и добиваются нулевого показания амперметра. Сопротивление магазина будет равно сопротивлению нити в результате нагрева (R_2).

Измеренные значения температуры в помещении T_1 значения R_1, R_2, I_2 подставляют в выражение (11) и вычисляют коэффициент теплопроводности воздуха λ . Измерения проводят три раза при следующих значениях тока $I_1 = 100\text{mA}, 150\text{mA}, 200\text{mA}$.

Ниже приведен листинг программы с использованием среды MathCAD расчета коэффициента теплопроводности по измеренным данным (рис. 4).

Вычисления сделаны на основе следующих данных для нити: $2r_1 = 0,1 \text{ мм}$, $2r_2 = 12 \text{ мм}$, $L = 240 \text{ мм}$, $\alpha = 5,6 \cdot 10^{-3} \cdot 1/\text{град}$.



Расчет теплопроводности воздуха

r_1 -радиус нити в мм, r_2 -радиус трубки в мм, L -длина нити в м,
 α -температурный коэффициент сопротивления $\alpha=5.6 \cdot 10^{-3} \text{ град}^{-1}$,
 λ -коэффициент теплопроводности воздуха. [λ]=Вт/м · град.

$$r_1 := 0.05 \quad r_2 := 6 \quad L := 0.24 \quad \alpha := 5.6 \cdot 10^{-3}$$

Измеряемые величины

$$T_1 := 20.6 \quad I_2 := 0.235$$

$$R_1 := 2.897 \quad R_2 := 3.191$$

Расчет теплопроводности воздуха

$$\lambda := \frac{I_2^2 \cdot R_1 \cdot R_2 \cdot \alpha \cdot \ln(r_2 + r_1)}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot (R_2 - R_1) \cdot (1 + \alpha \cdot T_1)} \quad +$$

$$\lambda = 0.02768$$

Рис. 4. Рабочий лист MathCAD расчета коэффициента теплопроводности

Оптимальный тепловой режим резко повышает срок службы машин, станков, электронного оборудования, обеспечивает комфортный режим работы и проживания людей, обеспечивает значительную экономию энергии. Особенно важен правильный температурный режим работы полупроводниковых приборов. Срок службы электронных приборов, быстрдействие вычислительной техники практически полностью определяется правильным тепловым режимом работы.

Изучение темы «Теплопроводность газов», сопровождаемой лабораторным практикумом, позволяет студентам расширить круг своих знаний, связанных с вопросами теплового режима, который широко используется в различных технических отраслях, строительстве, машиностроении, электронике и обеспечивает фундаментальный подход в образовании.

Список использованных источников

1. Лыков А. В. Теория теплопроводности. М. : Высшая школа, 1967. 600 с.
2. Денисов Б. Н., Гурьянова Е. М., Зазулин Я. А. Измерение спектра свечения светодиодов с удаленным люминофором и расчет координат цветности // Учебный эксперимент в образовании, 2016. № 1. С. 80–85.

References

1. Lykov A.V. *Teoriya teploprovodnosti* [Heat conduction theory]. Moskva, Vysshaya shkola [Moscow, Higher school]. 1967, 600 p. (in Russ.)
2. Denisov B.N., Guryanova E.M., Zazulin Ya.A. *Izmerenie spektra svecheniya svetodiodov s udalennym lyuminoфором i raschet koordinat cvetnosti* [Measurement of the luminescence spectrum of LEDs with a remote phosphor and calculation of chromaticity coordinates]. *Uchebnyy experiment v obrazovanii* [Teaching experiment in education], 2016. No. 1. Pp. 80–85. (in Russ.)

Поступила 23.03.2021 г.

УДК 517.9(045)

ББК 22.161.6

DOI: 10.51609/2079-875X_2021_03_85

Лапин Кирилл Сергеевич

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

Славнейшая Надежда Александровна

студентка физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

Федюшкина Валерия Алексеевна

студентка физико-математического факультета
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет
имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОВ ВЫСШИХ ПРОИЗВОДНЫХ ФУНКЦИЙ ЛЯПУНОВА И КАНОНИЧЕСКИХ ОБЛАСТЕЙ КРАСНОСЕЛЬСКОГО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ОГРАНИЧЕННЫХ ПО ПУАССОНУ РЕШЕНИЙ*

Аннотация. На основе метода высших производных функций Ляпунова и метода канонических областей Красносельского получено достаточное условие существования ограниченных по Пуассону решений, а также достаточное условие 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, канонические области Красносельского, ограниченность решения по Пуассону, частичная ограниченность решения по Пуассону.

Lapin Kirill Sergeevich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Department of Computer Science and Computer Engineering
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Slavneyshaya Nadezhda Aleksandrovna

student of the Faculty of Physics and Mathematics
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

Fedyushkina Valeriya Alekseevna

student of the Faculty of Physics and Mathematics
Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia

STUDY OF METHODS OF HIGHER-ORDER DERIVATIVES OF LYAPUNOV FUNCTIONS AND CANONICAL DOMAINS OF KRASNOSELSKIY FROM THE POINT OF VIEW OF THE EXISTENCE OF POISSON BOUNDED SOLUTIONS

Abstract. Based on the method of higher derivatives of Lyapunov functions and the method of canonical domains of Krasnoselskiy, a sufficient condition for the existence of Poisson-bounded solutions is obtained, as well as a sufficient condition 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 the Lyapunov function, canonical domains of Krasnoselskiy, Poisson boundedness of solution, partial Poisson boundedness solution.

Настоящая работа посвящена разработке метода исследования условий существования ограниченных по Пуассону решений, который представляет собой синтез метода высших производных функций Ляпунова и метода канонических областей Красносельского. При помощи этого метода в работе получены достаточные условия существования ограниченных по Пуассону решений, а также существования частично ограниченных по Пуассону решений. Включение в учебный процесс указанных достаточных условий гарантированно дает обучающимся органичное понимание взаимосвязи между техникой высших

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-211.2020.1.

производных функций Ляпунова и методом канонических областей Красносельского для исследования систем дифференциальных уравнений. Кроме того, способность применять данную взаимосвязь к решению различных задач естественности создаст предпосылки выхода обучающихся на передний край современных научных исследований в области приложений качественной теории дифференциальных уравнений. При введении терминологии и обозначений, а также при подготовке доказательств авторами были использованы работы [1–10]. Перейдем теперь к точным определениям и формулировкам.

Пусть задана произвольная система дифференциальных уравнений от n переменных:

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

правая часть которой задана и непрерывна в $\mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, где $\mathbb{R}^+ = \{t \in \mathbb{R} \mid t \geq 0\}$. Предполагается также, что $F(t, x)$ удовлетворяет локальному условию Липшица по переменной x и, кроме того, требуется продолжимость решений системы (1) на всю полуось \mathbb{R}^+ .

Далее под $\|\cdot\|$ будем понимать обычную евклидову норму в \mathbb{R}^n , $n \geq 1$. Для решения $x = x(t)$ системы (1) с начальным условием $(t_0, x_0) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, далее будем использовать запись $x = x(t, t_0, x_0)$. Для любого $t_0 \in \mathbb{R}^+$ далее будем через $\mathbb{R}^+(t_0)$ обозначать множество $\{t \in \mathbb{R} \mid t \geq t_0\}$. Любую неотрицательную возрастающую числовую последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, $\lim_{i \rightarrow \infty} \tau_i = +\infty$, далее будем называть P -последовательностью. Для каждой P -последовательности $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$ далее будем через $M(\tau)$ обозначать множество $\bigcup_{i=1}^{\infty} [\tau_{2i-1}; \tau_{2i}]$.

Напомним [1], что решение $x = x(t, t_0, x_0)$ системы (1) называется ограниченным, если для этого решения существует такое число $\beta > 0$, что для всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0)$ выполнено условие $\|x(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$.

Определение 1 [3]. Решение $x = x(t, t_0, x_0)$ системы (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 $\|x(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$.

На геометрическом языке определение 1 означает, что решение, стартующее в некоторый момент времени из шара радиуса $\beta > 0$ с центром в начале системы координат, будет счетное число раз возвращаться в этот шар. Ясно, что если решение системы (1) является ограниченным, то это решение будет ограниченным и по Пуассону.

Для введения обозначений напомним теперь, следуя [3], необходимые сведения о высших производных функций Ляпунова в силу системы (1). Пусть задана непрерывная функция $V(t, x)$, где $(t, x) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$, имеющая непрерывные частные производные k -го порядка по t, x_1, \dots, x_n . Производной порядка s функции $V(t, x)$ в силу системы (1) называется функция $V^{(s)}(t, x)$, определяемая следующей 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 $V^{(0)}(t, x) = V(t, x)$. Пусть теперь на $\mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^k$ задана непрерывная функция $f(t, \psi)$, где $\psi = (\psi_1, \dots, \psi_k)$. Функция $f(t, \psi)$ называется неубывающей по $\psi_1, \dots, \psi_{i-1}, \psi_{i+1}, \dots, \psi_k$, где $1 \leq i \leq k$ – любое фиксированное число, если из условий $\psi_s \leq \eta_s, 1 \leq s \leq k, s \neq i, \xi_i = \eta_i$ следует $f(t, \psi) \leq f(t, \eta)$. Непрерывная функция $V(t, x)$, имеющая непрерывные частные производные k -го порядка по t, x_1, \dots, x_n , и дифференциальное уравнение k -го порядка:

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

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

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

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

Напомним теперь, следуя [9] (см. также [10]), что канонической областью Красносельского в \mathbb{R}^k называется любое компактное подмножество $\Omega \subset \mathbb{R}^k$, которое имеет не пустую внутренность и для которого выполнены следующие условия:

1) Ω задано конечным числом неравенств:

$$\Phi_i(\psi) \leq 0, \quad \psi \in \mathbb{R}^k, \quad 1 \leq i \leq r, \quad (4)$$

где функции $\Phi_i(\psi)$ непрерывно дифференцируемы;

2) если в точке ψ_0 границы $\partial\Omega$ множества Ω имеет место равенство $\Phi_{i_0}(\psi_0) = 0$, то $\text{grad}\Phi_{i_0}(\psi_0) \neq 0$.

Стоит отметить, что выпуклость канонической области Ω , в отличие от [9] и [10], не предполагается, поскольку вопросы о существовании периодических решений здесь не рассматриваются.

Для любой канонической области Красносельского Ω в \mathbb{R}^k , задаваемой неравенствами (4) и каждой точки $\psi \in \partial\Omega$ далее будем обозначать через $\alpha(\psi)$ множество таких индексов i , что выполнено условие $\Phi_i(\psi) = 0$.

Рассмотрим теперь для уравнения сравнения k -го порядка (2) для системы (1), полагая $\xi = \psi_1$, соответствующую ему систему уравнений первого порядка от k переменных:

$$\begin{aligned} \frac{d\psi}{dt} &= G(t, \psi), \quad \psi = (\psi_1, \dots, \psi_k)^T, \quad G(t, \psi) = (G_1(t, \psi), \dots, G_k(t, \psi))^T, \quad (5) \\ G_1(t, \psi) &= \psi_2, \quad G_2(t, \psi) = \psi_3, \quad \dots, \quad G_{k-1}(t, \psi) = \psi_k, \quad G_k(t, \psi) = f(t, \psi). \end{aligned}$$

Так как по предположению правая часть уравнения (2) удовлетворяет локальному условию Липшица по $\xi, \xi^{(1)}, \dots, \xi^{(k-1)}$ и решения этого уравнения продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ , то правая часть системы (5) удовлетворяет локальному условию Липшица по ψ и решения этой системы продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ .

Далее будем говорить, что решение уравнения сравнения k -го порядка (2) для системы (1) ограничено по Пуассону, если соответствующее ему решение системы (5) ограничено по Пуассону.

Сформулируем и докажем теперь в терминах высших производных функций Ляпунова и канонических областей Красносельского следующее достаточное условие существования у системы (1) ограниченных по Пуассону решений.

Теорема 1. Пусть для системы (1) существуют такая последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, такая невозрастающая функция $b: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, для которой $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$, и такая функция Ляпунова $V(t, x)$ с производными i -го порядка в силу системы (1), что при любых $0 \leq i \leq k-1$ и $(t, x) \in M(\tau) \times \mathbb{R}^n$ справедливы неравенства:

$$V^{(i)}(t, x) \geq 0, \quad b(\|x\|) \leq \sum_{i=1}^k V^{(i-1)}(t, x). \quad (6)$$

Кроме того, пусть Ω – каноническая область Красносельского в \mathbb{R}^k , задаваемая неравенствами (4), для которой выполнено условие $D \neq \emptyset$, где:

$$D = \{(t, x) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n \mid \Phi_i(V(t, x), V^{(1)}(t, x), \dots, V^{(k-1)}(t, x)) \leq 0, 1 \leq i \leq r\},$$

и пусть правая часть $G(t, \psi)$ системы (5) при любых $(t, \psi) \in \mathbb{R}^+ \times \partial\Omega$ и $i \in \alpha(\psi)$ удовлетворяет неравенству:

$$(\text{grad } \Phi_i(\psi), G(t, \psi)) \leq 0. \quad (7)$$

Тогда для любой точки $(t_0, x_0) \in D$ решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) ограничено по Пуассону.

Доказательство. Покажем сначала, что любое решение $\psi(t, t_0, \psi_0)$ системы (5), где $(t_0, \psi_0) \in \mathbb{R}^+ \times \Omega$, является ограниченным. Рассмотрим для системы (5) систему:

$$\frac{d\psi}{dt} = G(t, \psi) + \gamma \cdot (s_0 - \psi), \quad (8)$$

с параметром $\gamma > 0$, где s_0 – любая фиксированная внутренняя точка из Ω . Из геометрически очевидного неравенства $(grad \Phi_i(\psi), s_0 - \psi) < 0$ при $\psi \in \partial\Omega$, $i \in \alpha(\psi)$, а также из условия (7), получаем, что правая часть системы (8) для всех $(t, \psi) \in \mathbb{R}^+ \times \partial\Omega$ и $i \in \alpha(\psi)$ удовлетворяет условию:

$$(grad \Phi_i(\psi), G(t, \psi) + \gamma \cdot (s_0 - \psi)) < 0. \quad (9)$$

Выберем теперь любую точку $(t_0, \psi_0) \in \mathbb{R}^+ \times \Omega$ и рассмотрим для каждого фиксированного $\gamma > 0$ решение $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)$ системы (8). Покажем, что при всех $t \geq t_0$ выполнено условие $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0) \in \Omega$.

Предположим от противного, что для решения $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)$ существует такое число $t_\gamma' > t_0$, что $\psi_\gamma(t_\gamma', t_0, \psi_0) \notin \Omega$. Из этого, учитывая непрерывность по t решения $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)$ и компактность множества Ω , следует, что найдется такое $t_0 \leq \bar{t}_\gamma < t_\gamma'$, что $\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0) \in \Omega$ и $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0) \notin \Omega$ при достаточно близких к \bar{t}_γ значениях $t > \bar{t}_\gamma$. Ясно, что $\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0) \in \partial\Omega$ и, следовательно, имеем:

$$\Phi_i(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0)) = 0 \quad \text{при} \quad i \in \alpha(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0)), \quad \text{и}$$

$$\Phi_i(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0)) < 0 \quad \text{при} \quad i \notin \alpha(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0)).$$

Теперь, используя условие (9), получаем неравенство:

$$\left. \frac{\Phi_i(\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0))}{dt} \right|_{t=\bar{t}_\gamma} < 0, \quad i \in \alpha(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0)),$$

из которого следует, что $\Phi_i(\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)) < 0$, $i \in \alpha(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0))$, для достаточно близких к \bar{t}_γ значениях $t > \bar{t}_\gamma$. При этих же значениях $t > \bar{t}_\gamma$ можно считать, что $\Phi_i(\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)) < 0$ для $i \notin \alpha(\psi_\gamma(\bar{t}_\gamma, t_0, \psi_0))$, поскольку функции $\Phi_i(\psi)$ непрерывны.

Таким образом, при достаточно близких к \bar{t}_γ значениях $t > \bar{t}_\gamma$ справедливы неравенства:

$$\Phi_i(\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)) < 0, \quad 1 \leq i \leq r,$$

т.е. $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0) \in \Omega$. Получено противоречие с тем, что $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0) \notin \Omega$ при достаточно близких к \bar{t}_γ значениях $t > \bar{t}_\gamma$. Поэтому сделанное выше предположение от противного неверно и, следовательно, для указанного выше решения $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0)$ системы (8) выполнено условие $\psi_\gamma(t, t_0, \psi_0) \in \Omega$ при всех $t \geq t_0$. Рассмотрим теперь систему (8) при $\gamma \geq 0$ и рассмотрим решение

$\psi_0(t, t_0, \psi_0)$ этой системы при $\gamma = 0$, т.е. решение системы (5), которое далее будем обозначать через $\psi(t, t_0, \psi_0)$.

Покажем, что:

$$\psi(t, t_0, \psi_0) \in \Omega \text{ при } t \geq t_0.$$

Для этого выберем любую числовую последовательность $(\gamma_i > 0)_{i \geq 1}$, сходящуюся к нулю. Так как для системы (8), правая часть которой рассматривается с параметром $\gamma \geq 0$, выполнены условия теоремы о непрерывной зависимости решений от параметра (см., например, [11]), то для каждого фиксированного числа t_0 последовательность $(\psi_{\gamma_i}(t, t_0, \psi_0))_{i \geq 1}$ точек в \mathbb{R}^k сходится к точке $\psi(t, t_0, \psi_0) \in \mathbb{R}^k$. Из этого следует, что для решения $\psi(t, t_0, \psi_0)$ системы (5) выполнено условие $\psi(t, t_0, \psi_0) \in \Omega$ при всех $t \geq t_0$.

Действительно, предположим от противного, что для некоторого $\tau > t_0$ выполнено условие:

$$\psi(\tau, t_0, \psi_0) \notin \Omega.$$

Так как множество Ω замкнуто и последовательность $(\psi_{\gamma_i}(\tau, t_0, \psi_0))_{i \geq 1}$ точек в \mathbb{R}^k сходится к точке $\psi(\tau, t_0, \psi_0) \notin \Omega$, то получаем, что $\psi_{\gamma_i}(\tau, t_0, \psi_0) \notin \Omega$ для достаточно больших i . Это противоречит тому, что $\psi_{\gamma_i}(\tau, t_0, \psi_0) \in \Omega$ для всех $i \geq 1$. Поэтому сделанное выше предположение от противного неверно и, следовательно, рассматриваемое решение $\psi(t, t_0, \psi_0)$ системы (5) удовлетворяет условию $\psi(t, t_0, \psi_0) \in \Omega$ для всех $t \geq t_0$. Так как множество Ω компактно в \mathbb{R}^k , то в \mathbb{R}^k найдется такой шар радиуса $\alpha > 0$ с центром в начале системы координат, что Ω содержится в этом шаре и, следовательно, для всех $t \geq t_0$ справедливо неравенство:

$$\|\psi(t, t_0, \psi_0)\| \leq \alpha.$$

Таким образом, показано, что для любой точки $(t_0, \psi_0) \in \mathbb{R}^+ \times \Omega$ решение $\psi(t, t_0, \psi_0)$ системы (5) является ограниченным. При помощи этого покажем теперь, что для любой точки $(t_0, x_0) \in D$ решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) ограничено по Пуассону. Заметим сначала, что правая часть $G(t, \psi)$ системы (5) удовлетворяет условию Важевского, т.е. для каждого $1 \leq i \leq k$ функция $G_i(t, \psi)$ является неубывающей по переменным $\psi_1, \dots, \psi_{i-1}, \psi_{i+1}, \dots, \psi_k$. Действительно, при $1 \leq i \leq k-1$ это очевидно, поскольку $G_i(t, \psi) = \psi_{i+1}$, и при $i = k$ функция $G_k(t, \psi) = f(t, \psi)$ является неубывающей по переменным $\psi_1, \dots, \psi_{k-1}$.

Теперь заметим, что для вектор-функции:

$$W(t, x) = (W_1(t, x), \dots, W_k(t, x))^T,$$

где $W_i(t, x) = V^{(i-1)}$, $1 \leq i \leq k$, выполнены условия:

$$\dot{W}_i(t, x) \leq G_i(t, W(t, x)), \quad 1 \leq i \leq k. \quad (10)$$

В самом деле, при $1 \leq i \leq k - 1$ это очевидно, поскольку $\dot{W}_i(t, x) = V^{(i)}(t, x)$ и $G_i(t, W(t, x)) = W_{i+1}(t, x) = V^{(i)}(t, x)$.

При $i = k$ неравенство (10) справедливо, поскольку:

$$\dot{W}_k(t, x) = V^{(k)}(t, x), \quad G_k(t, W(t, x)) = f(t, V(t, x), V^{(1)}(t, x), \dots, V^{(k-1)}(t, x))$$

и выполнено условие (3).

Так как для системы (5) имеет место единственность решения задачи Коши и правая часть $G(t, \psi)$ этой системы удовлетворяет условию Важевского, а также справедливы неравенства (10), то из теоремы Важевского (см., например [8]) следует, что для любой точки $(t_0, x_0) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n$ решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) вектор-функция $W(t, x)$ и решение $\psi(t, t_0, W(t_0, x_0))$ системы (5) связаны между собой при всех $t \geq t_0$ следующими неравенствами:

$$W_i(t, x(t, t_0, x_0)) \leq \psi_i(t, t_0, W(t_0, x_0)), \quad 1 \leq i \leq k. \quad (11)$$

Пользуясь неравенствами (6) и (11), получаем для решения $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) и решения $\psi(t, t_0, W(t_0, x_0))$ системы (5) неравенства:

$$b(\|x(t, t_0, x_0)\|) \leq \sum_{i=1}^k W_i(t, x(t, t_0, x_0)) \leq \sum_{i=1}^l \psi_i(t, t_0, W(t_0, x_0)),$$

справедливые при всех $t \in M(\tau)$.

Кроме того, для любого $t \geq 0$ имеем очевидные неравенства:

$$\sum_{i=1}^k \psi_i(t, t_0, W(t_0, x_0)) \leq \sum_{i=1}^k |\psi_i(t, t_0, W(t_0, x_0))| \leq k \cdot \|\psi(t, t_0, W(t_0, x_0))\|.$$

Так как $(t_0, x_0) \in D$, то $W(t_0, x_0) \in \Omega$ и, следовательно, $\|\psi(t, t_0, W(t_0, x_0))\| \leq \alpha$ при всех $t \geq t_0$. Из этого, а также из указанных выше неравенств получаем, что при всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0) \cap M(\tau)$ справедливо неравенство $b(\|x(t, t_0, x_0)\|) \leq k$. Пользуясь теперь условием $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$ и тем, что число $k\alpha$ фиксировано, выберем такое число $\beta > 0$, что $k\alpha \leq b(\beta)$. Из этого для всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0) \cap M(\tau)$ получаем неравенство $b(\|x(t, x_0, t_0)\|) \leq b(\beta)$. Так как функция $b(r)$ является неубывающей, то из последнего неравенства получаем $\|x(t, x_0, t_0)\| \leq \beta$ при всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0) \cap M(\tau)$.

Таким образом, показано, что для любой точки $(t_0, x_0) \in D$ решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) ограничено по Пуассону.

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

Напомним [8], что решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) называется у-ограниченным, если для этого решения существует такое число $\beta > 0$, что для всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0)$ выполнено условие $\|y(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$.

Определение 2 [3]. Решение $x = x(t, t_0, x_0)$ системы (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 существует такое число $\beta > 0$, что для всех $t \in \mathbb{R}^+(t_0) \cap M(\tau)$ выполнено условие $\|y(t, t_0, x_0)\| \leq \beta$.

Легко увидеть, что если решение системы (1) является у-ограниченным, то это решение будет у-ограниченным и по Пуассону.

Далее для каждого $\psi = (\psi_1, \dots, \psi_k)^T \in \mathbb{R}^k$ и любого фиксированного числа $1 \leq p \leq k$ будем использовать обозначение $\psi = (\mu, \vartheta)$, где $\mu = (\psi_1, \dots, \psi_p)^T \in \mathbb{R}^p$ и $\vartheta = (\psi_{p+1}, \dots, \psi_k)^T \in \mathbb{R}^{k-p}$.

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

Теорема 2. Пусть для системы (1) существуют такие P -последовательность $\tau = \{\tau_i\}_{i \geq 1}$, невозрастающая функция $b: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}^+$, для которой $b(r) \rightarrow +\infty$ при $r \rightarrow +\infty$, вектор-функция Ляпунова $V(t, x) = (V_1(t, x), \dots, V_k(t, x))^T$ и число $1 \leq p \leq k$, что при всех $(t, x) \in M(\tau) \times \mathbb{R}^n$ выполнено условие:

$$b(\|y\|) \leq \sum_{i=1}^p V_i(t, x).$$

Кроме того, пусть существует каноническая область Красносельского в \mathbb{R}^p , задаваемая неравенствами (5) с заменой $\xi \in \mathbb{R}^k$ на $\mu \in \mathbb{R}^p$, для которой:

$$D^\mu = \{(t, x) \in \mathbb{R}^+ \times \mathbb{R}^n \mid \Phi_i(V^\mu(t, x)) \leq 0, 1 \leq i \leq r\} \neq \emptyset,$$

где $V^\mu(t, x) = (V_1(t, x), \dots, V_p(t, x))^T$.

Наконец, пусть решения системы сравнения (2) для системы (1) продолжимы на всю полуось \mathbb{R}^+ , и пусть правая часть $f(t, \xi)$ системы сравнения (2) удовлетворяет при любых $(t, \xi) \in \mathbb{R}^+ \times (\partial\Omega \times \mathbb{R}^{k-p})$ и $i \in \alpha(\mu)$ неравенству:

$$(\text{grad } \Phi_i(\mu), f^\mu(t, \xi)) \leq 0,$$

где $f^\mu(t, \xi) = (f_1(t, \xi), \dots, f_p(t, \xi))^T$. Тогда для любой точки $(t_0, x_0) \in D^\mu$ решение $x(t, t_0, x_0)$ системы (1) у-ограничено по Пуассону.

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. Yoshizawa T. Liapunov's function and boundedness of solutions // Funkcialaj Ekvacioj. 1959. V. 2. P. 95–142. Русский перевод : сб. пер. Математика, 1965. № 5. С. 95–127.
2. Лапин К. С. Высшие производные функций Ляпунова и частичная ограниченность решений с частично контролируемыми начальными условиями // Математические заметки. 2017. Т. 101. № 6. С. 883–893.
3. Лапин К. С. Равномерная ограниченность по Пуассону решений систем дифференциальных уравнений и вектор-функции Ляпунова // Дифференциальные уравнения. 2018. Т. 54. № 1. С. 40–50.
4. Лапин К. С. Высшие производные функций Ляпунова и ограниченность в пределе по Пуассону решений систем дифференциальных уравнений // Сибирский математический журнал. 2018. Т. 59. № 6. С. 1383–1388.
5. Лапин К. С., Михатова В. В., Шагалкина М. Д. Высшие производные функций Ляпунова и частичная ограниченность по Пуассону решений систем дифференциальных уравнений // Учебный эксперимент в образовании. 2018. № 2. С. 50–59.
6. Лапин К. С. Высшие производные функций Ляпунова и тотальная ограниченность решений по Пуассону // Известия высших учебных заведений. Математика. 2019. № 8. С. 21–30.
7. Лапин К. С. Вектор-функции Ляпунова, канонические области Красносельского и существование ограниченных по Пуассону решений // Дифференциальные уравнения. 2020. Т. 56. № 10. С. 1304–1309.
8. Румянцев В. В., Озиранер А. С. Устойчивость и стабилизация движения относительно части переменных. М. : Наука, 1987.
9. Красносельский М. А. Оператор сдвига по траекториям дифференциальных уравнений. М. : Наука, 1966.
10. Звягин В. Г., Корнев С. В. Метод направляющих функций и его модификации. М. : ЛЕНАНД, 2018.
11. Карташев А. П., Рождественский Б. Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения и основы вариационного исчисления. М. : Наука, 1980. 288 с.

References

1. Yoshizawa T. Liapunov's function and boundedness of solutions. Funkcialaj Ekvacioj, 1959. V. 2. Pp. 95–142.
2. Lapin K.S. *Vysshie proizvodnye funktsiy Lyapunova i chastichnaya ogranichennost reshenii s chastichno kontroliruemymi nachalnymi usloviyami* [Higher-order derivatives of Lyapunov functions and partial boundedness of solutions with partially controllable initial conditions]. *Matematicheskie zametki* [Mathematical notes], 2017. Vol. 101. No. 6. Pp. 883–893. (in Russ.)
3. Lapin K.S. *Ravnomernaya ogranichennost' po Puassonu resheniy sistem differentsialnykh 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.)
4. Lapin K.S. *Vysshie proizvodnye funktsiy Lyapunova i ogranichennost v predele po Puassonu resheniy sistem differentsialnykh uravneniy* [Higher-order derivatives of Lyapunov functions and ultimate Poisson boundedness of solutions to systems of differential equations]. *Sibirskiy matematicheskiy jurnal* [Siberian mathematical journal], 2018. Vol. 59. No. 6. Pp. 1383–1388. (in Russ.)
5. Lapin K.S., Mikhatova V.V. Shagalkina M.D. Higher-order derivatives of Lyapunov functions and partial Poisson boundedness of solutions of systems of differential equations. *Teaching experiment in education*, 2018. No 2. Pp. 50–59. (in Russ.)

6. Lapin K.S. *Vysshie proizvodnye funktsiy Lyapunova i total'naya ogranichennost' resheniy po Puassonu* [Higher-order derivatives of Lyapunov functions and total Poisson boundedness of solutions] *Izvestiya vyshikh uchebnykh zavedeniy. Matematika* [Proceedings of higher educational institutions. Mathematics], 2019. No. 8. Pp. 21–30. (in Russ.)
7. Lapin K.S. *Vektor-funktsii Lyapunova, kanonicheskie oblasti Krasnosel'skogo i sushchestvovanie ogranichennykh po Puassonu resheniy* [Lyapunov vector functions, Krasnosel'skii canonical domains, and the existence of Poisson bounded solutions] *Differentsial'nye uravneniya* [Differential equations], 2020. Vol. 56. No. 10. Pp. 1304–1309. (in Russ.)
8. Rumyantsev V.V., Oziraner A.S. *Ustoichivost' i stabilizatsiya dvizheniya po otnosheniyu k chasti peremennykh* [Stability and stabilization of motion with respect to part of variables]. Moscow, Nauka, 1987. 254 p. (in Russ.)
9. Krasnoselskiy M.A. *Operator sdviga po trayektoriyam differentsial'nykh uravneniy* [Shift operator along the trajectories of differential equations]. Moskva, Nauka, 1966. 331 p. (in Russ.)
10. Zvyagin V.G., Kornev S.V. *Metod napravlyayushchih funktsiy i ego modifikatsii* [The method of guiding functions and its modifications]. Moskva, LENAND, 2018. 168 p. (in Russ.)
11. Kartashev A.P., Rozhdestvenskii B.L. *Obiknovennye differentsialnye uravneniya i osnovy variatsionnogo ischisleniya* [Ordinary differential equations and the foundations of the calculus of variations]. Moskva, Nauka, 1980. 288 p. (in Russ.)

Поступила 23.07.2021 г.

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

Принимаются материалы по следующим направлениям:

– Психология (5.3.4. Педагогическая психология, психодиагностика цифровых образовательных сред);

– Педагогика (5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования – статьи по естественнонаучным дисциплинам).

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 страниц 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* – в электронном виде (или и в печатном виде на листах формата А4 в 1 экз.) (оформление – см. п. 3). Запись файлов выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word (расширения .doc или .rtf). После рецензирования и принятия рукописи статьи в печать следует представить следующие документы:

1.2 *Согласие* на размещение личных данных.

1.3 *Заявка* на публикацию в журнале.

2. Структура рукописи:

2.1 Тип статьи.

2.2 Индекс УДК, ББК.

2.3 DOI.

2.4 Название статьи.

2.5 Сведения об авторе(ах).

2.6 Аннотация и ключевые слова.

2.7 Благодарности.

2.8 Библиографическая запись на статью.

2.9 Представление данных пп. 2.4–2.8 в переводе на английский язык

2.10 Основной текст рукописи.

2.11 Список использованных источников.

2.12 Информация об авторе(ах).

3. Правила оформления рукописи статьи:

3.1 Текст рукописи набирается шрифтом Times New Roman размером 14 pt с межстрочным интервалом 1,0. 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 Тип статей – указывается типология статей, принятая в российских и международных базах данных (информационных системах – научная статья, обзорная статья, редакционная статья, дискуссионная статья, персоналии, редакторская заметка, рецензия на книгу, рецензия и т. п., краткое сообщение); индекс УДК (универсальная десятичная классификация – помещаются в начале статьи на отдельной строке слева, в конце УДК точка не ставится); ББК (Библиотечно-библиографическая классификация помещаются в начале статьи на отдельной строке слева, в конце ББК точка не ставится) размером 12 pt.; DOI – в статье только вставляется обозначение (doi:), реквизиты DOI указываются при макетировании журнала.

3.4 Название статьи (не более 10–12 слов, без формул и аббревиатур) должно кратко и точно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. Первое слово заглавия статьи приводят с прописной буквы, остальные слова – со строчной (кроме собственных имен, общепринятых аббревиатур и т. п.).

3.5 Основные сведения об авторе(ах): ФИО (полностью) автора(ов); б) наименование организации (учреждения), ее подразделения, где работает или учится автор (без обозначения организационно-правовой формы юридического лица: ФГБОУ ВО ПАО, АО и т. п.); в) адрес организации (учреждения), ее подразделения, где работает или учится автор (город и страна – рус. / англ.); г) электронный адрес автора (e-mail – пишется без слова «e-mail»); д) ORCID ID (пишется в форме электронного адреса в сети Internet, в конце точка не ставится). Наименование организации (учреждения), ее адрес, электронный адрес и ORCID автора отделяют друг от друга запятыми. Размер 12 pt.

В случае, когда автор работает (учится) в нескольких организациях (учреждениях), сведения о каждом месте работы (учебы), указывают после имени автора на разных строках и связывают с именем с помощью надстрочных цифровых обозначений.

Если в статье несколько авторов, то их имена, отчества и фамилии располагаются или по алфавиту, или в зависимости от их вклада в выполненную работу (в принятой ими последовательности). Сведения о месте работы (учебы), электронные адреса, ORCID авторов указывают после имен авторов на разных строках и связывают с именами с помощью надстрочных цифровых обозначений. Автор, ответственный за переписку, и его электронный адрес обозначается условным знаком*.

Если у авторов одно и то же место работы, учебы, то эти сведения приводят один раз.

3.6 Аннотация – «Abstract» (выполняет функцию расширенного названия статьи и повествует о ее содержании; минимум 5–6 предложений не более 0,5 стр., – актуальность, цель, задачи, новизна, достижения исследования на русском и английском языках, объем не более 250 слов); ключевые слова – «Keywords» – (5–10 слов, словосочетаний) – на русском и английском языках должны соответствовать теме статьи и отражать ее предметную, терминологическую область. Размер 12 pt. После ключевых слов точка не ставится.

3.7 Благодарности. Автор(ы) выражает(ют) признательность организациям (учреждениям), научным руководителям и другим лицам, оказавшим помощь в подготовке статьи, сведения о грантах, финансировании подготовки и публикации статьи, проектах, научно-исследовательских работах, в рамках или по результатам которых опубликована статья.

3.8 Библиографическая запись на статью для дальнейшего цитирования составляется по ГОСТ Р 7.0.5, предваряя словами «Для цитирования:» / «For citation:». Окончательно формируется при макетировании журнала.

3.9 Представление данных пп. 1–5 в переводе на английский язык. Имя и фамилию автора (авторов) приводят в транслитерированной форме на латинице полностью, отчество сокращают до одной буквы (в отдельных случаях, обусловленных особенностями транслитерации, – до двух букв).

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

3.11 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). 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.

3.12 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. В перечень включаются записи только на те ресурсы, которые упомянуты или цитируются в

основном тексте статьи. Библиографические записи нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи.

3.13 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.

3.14 Информация об авторе(ах) – указываются инициалы и фамилия, должность, ученая степень, ученое звание. По желанию: почетные звания, членство в организациях и т. п., международные идентификационные номера. Сведения об учёной степени и звании автора могут быть даны в сокращённой форме.

4. Общие требования:

4.1 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.

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

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

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

4.5 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).

4.6 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.

4.7 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.

5. 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

6. Порядок рассмотрения статей, поступивших в редакцию:

6.1 Поступившие статьи рассматриваются в течение месяца.

6.2 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>.

7. 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 университета 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 (99)

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 22.09.2021 г.
Дата выхода в свет 24.09.2021 г.
Формат 70x100 1/16. Печать лазерная.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 8,13.
Тираж 500 экз. Заказ № 118.

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



РУБРИКИ ЖУРНАЛА

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

∞

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

CATEGORIES MAGAZINE

PSYCHOLOGY OF EDUCATION

∞

**THEORY AND METHODS OF TRAINING AND EDUCATION
(NATURAL SCIENCE DISCIPLINES)**