

МИР НАУКИ, КУЛЬТУРЫ, ОБРАЗОВАНИЯ

Научный журнал
Издается с 1998 года
Выходит один раз в два месяца

№ 5 (96)

31 октября 2022

ISSN 1991-5497

Подписной индекс
ПИ292

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

А.А. Петров – член международного союза журналистов (г. Горно-Алтайск)

УЧРЕДИТЕЛЬ: ООО «РМНКО»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

А.В. Петров – д-р пед. наук, проф., академик ПАНИ, член международного союза журналистов (г. Горно-Алтайск)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

О.В. Новикова – канд. филол. наук, доцент (г. Горно-Алтайск)

ВЕРСТКА

Е.В. Иваницкая (г. Горно-Алтайск)

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА
В.А. Петров (г. Горно-Алтайск)

ПЕРЕВОДЧИК

М.А. Кайгородова – канд. филол. наук, доцент (г. Горно-Алтайск)

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ

649006, Россия, Республика Алтай,
г. Горно-Алтайск,
пр. Коммунистический, д.159/1, кв. 30

РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА

Тел.: +79139900008;
e-mail: mnko@mail.ru <http://amnko.ru/>

ИНДЕКС НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ:

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26070

ЖУРНАЛ ЗАРЕГИСТРИРОВАН:

- Роскомнадзор РФ, Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ФС 77-49955 от 23.05.2012 г.
- International Centre ISSN, Paris – France
- Включен в новый «Перечень ведущих рецензируемых изданий ВАК РФ» по следующим научным отраслям:
Педагогические науки; Филологические науки

Подписано в печать 19.10.2022
Формат 60х84/8. Усл. печ. л. – 52,75.
Тираж 500 экз. Зак. №
Свободная цена.

© Редакция журнала «Мир науки, культуры, образования», 2022

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ СОВЕТ

- **С.П. Ломов** – председатель редакционного совета, доктор педагогических наук, профессор, академик РАО (г. Москва)
- **И.Р. Лазаренко** – доктор педагогических наук, профессор (г. Барнаул)
- **Д.Е. Майкельсон** – доктор филологических наук, профессор (США)
- **У. Грисволд** – доктор педагогических наук, Университет Мемфиса (Теннесси, США)
- **В. Сартор** – доктор филологических наук, профессор университета штата Нью-Мексико, каф. изучения языков, грамотности и социокультурологии (США)
- **С.В. Кривых** – доктор педагогических наук, профессор (г. Санкт-Петербург)
- **О.А. Блок** – доктор педагогических наук, профессор (г. Химки)
- **Н.Н. Кузнецова** – доктор филологических наук, профессор (г. Оренбург)
- **М.А. Лаппо** – доктор филологических наук, профессор (г. Новосибирск)
- **Ю.Г. Пыхтина** – доктор филологических наук, профессор (г. Оренбург)
- **В.А. Гуреев** – доктор филологических наук, профессор (г. Москва)
- **Е.Н. Ежова** – доктор филологических наук, профессор (г. Ставрополь)
- **Е.В. Лукашевич** – доктор филологических наук, профессор (г. Барнаул)
- **И.В. Фотиева** – доктор филологических наук, профессор (г. Барнаул)

НАУЧНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

- **А.В. Петров** – председатель редакционной коллегии, главный редактор, доктор педагогических наук, профессор, академик ПАНИ (г. Горно-Алтайск)
- **Ю.В. Сенько** – академик РАО, доктор педагогических наук, профессор (г. Барнаул)
- **И.К. Дракина** – доктор педагогических наук, профессор (г. Санкт-Петербург)
- **В.С. Чернявская** – доктор педагогических наук, профессор (г. Владивосток)
- **А.М. Руденко** – доктор философских наук, профессор (г. Ростов-на-Дону)
- **Ю.В. Сорокопуд** – доктор педагогических наук, профессор (г. Москва)
- **И.Б. Горбунова** – доктор педагогических наук, профессор (г. Санкт-Петербург)
- **Ф.Х. Мухамедова** – доктор филологических наук, главный научный сотрудник (г. Махачкала)
- **С.А. Осокина** – доктор филологических наук, профессор (г. Барнаул)
- **Е.Л. Кудрина** – доктор педагогических наук, профессор (г. Москва)
- **М.Г. Чухрова** – доктор медицинских наук, профессор (г. Новосибирск)
- **Н.А. Гузь** – доктор филологических наук, профессор (г. Бийск)
- **Н.В. Глухих** – доктор филологических наук, профессор (г. Челябинск)

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Дизайн обложки: П.Г. Белозерцев. В оформлении использованы стихи Б. Бедюрова, Т. Маршальной, П. Валери.

Mir Nauki, Kul'tury, Obrazovaniya

Scientific Journal
published since 1998.
Issued once in two months

№ 5 (96)

31 October 2022

ISSN 1991-5497

**Index in catalogues
of Russian Post:
ПМ292**

GENERAL DIRECTOR

A.A. Petrov, member of International Union of Journalists (Gorno-Altai)

FOUNDING PARTY: RMNKO LLC EDITOR-IN-CHIEF

A.V. Petrov, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, member of the Petrov Academy of Sciences and Arts, member of International Union of Journalists (Gorno-Altai)

DEPUTY OF EDITOR-IN-CHIEF

O.V. Novikova, Candidate of Philology, Associate Professor (Gorno-Altai)

MAKING-UP

Ye.V. Ivanitskaya (Gorno-Altai)

MANAGING EDITOR OF THE ELECTRONIC VERSION OF THE JOURNAL

V.A. Petrov (Gorno-Altai)

TRANSLATOR

M.A. Kaigorodova, Cand. of Sciences (Philology), senior lecturer (Gorno-Altai)

ADDRESS OF THE EDITOR'S OFFICE & PUBLISHER

Kommunistichesky Avenue, 159/1, ap. 30, Russia, Altai Republic, Gorno-Altai, 649006

EDITORIAL STAFF

Tel.: +79139900008;
E-mail: mnko@mail.ru <http://amnko.ru/>

INDEX OF SCIENTIFIC CITATION:

http://elibrary.ru/title_about.asp?id=26070

THE JOURNAL IS REGISTERED IN:

- Federal Supervision Agency for Information Technologies and Communications of Russian Federation; Certificate of Mass Media Registration ПИ № ФС 77-49955 dated from May 23, 2012
- International Centre ISSN, Paris – France
- The Journal is listed in the actual "Catalogue of leading reviewed editions by Highest Attestation Commission of RF" in Pedagogical Sciences, Philological Sciences

Passed for printing on 19.10.2022
Format: 60x84/8. Cond. printed sheet: 52,75.
Circulation: 500 pieces. Order №
Price free of control

© Editor's office of "Mir Nauki, Kul'tury, Obrazovaniya", 2022

SCIENTIFIC EDITORIAL BOARD

- **S.P. Lomov** – Chairman of the Scientific Editorial Board, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (Moscow, Russia)
- **I.R. Lazarenko** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (Barnaul, Russia)
- **J. Mikkelsen** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Kansas, USA)
- **W. Griswold** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, University of Memphis (Tennessee, USA)
- **V. Sartor** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, University of New Mexico, Fulbright Scholar (New Mexico, USA)
- **S.V. Krivykh** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (St. Petersburg, Russia)
- **O.A. Blok** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (Khimki, Russia)
- **N.N. Kuznetsova** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Orenburg)
- **M.A. Lappo** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Novosibirsk)
- **Yu.G. Pykhtina** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Orenburg)
- **V.A. Gureev** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Moscow)
- **E.N. Yezhova** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Stavropol)
- **E.V. Lukashevich** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Barnaul)
- **I.V. Fotieva** – Doctor of Sciences (Philology), Professor (Barnaul)

SCIENTIFIC EDITORIAL STAFF

- **A.V. Petrov** – Chairman of the Scientific Editorial Staff, Chief Editor, Doctor of Science (Pedagogy), Professor, Academician of Petrovskaya Academy of Science and Arts (Gorno-Altai, Russia)
- **Yu.V. Senko** – member of Russian Educational Academy, Doctor of Science (Pedagogy), Professor, (Barnaul, Russia)
- **I.K. Drakina** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, (St. Petersburg, Russia)
- **V.S. Chernyavskaya** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, (Vladivostok, Russia)
- **A.M. Rudenko** – Doctor of Science (Philosophy), Professor (Rostov-on-Don, Russia)
- **Yu.V. Sorokopud** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, (Moscow, Russia)
- **I.B. Gorbunova** – Doctor of Science (Pedagogy), Professor, (St. Petersburg, Russia)
- **F.Kh. Mukhamedova** – Doctor of Science (Philology), Professor (Makhachkala)
- **S.A. Osokina** – Doctor of Science (Philology), Professor (Barnaul)
- **E.L. Kudrina** – Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor (Moscow, Russia)
- **M.G. Chukhrova** – Doctor of Sciences (Medicine), Professor (Novosibirsk, Russia)
- **N.A. Guz** – Doctor of Science (Philology), Professor (Biysk)
- **N.V. Glukhikh** – Doctor of Science (Philology), Professor (Chelyabinsk)

Authors of the published materials are responsible for authenticity and precision of citations, personal names, and other information, and for following the law about intellectual property.

Design of the cover: P.G. Belozertsev. For the design poems by B. Bedyurov, T. Marshalova and P. Valery are used.

дентов (4,3%; 14,4%; 22,6%; 3,8% – соответственно по классам). Нами выявлена значимая тенденция снижения тревожных фиксаций при переходе от класса к классу на протяжении подросткового возраста ($N = 17,987$ при $r = 0,000$).

Важным показателем антивитальности является склонность к асоциальному поведению, которая присутствует у третьей части подростков всей выборки. Числовые показатели свидетельствуют о том, что наибольшее количество школьников с данной тенденцией – это шестиклассники (42,7%), в других классах – не более трети. Это подростки, склонные нарушать правила, манипулировать другими, проявлять агрессию и не испытывать чувства вины за совершенные проступки. Средние показатели характерны для половины участников эксперимента. Эмпирическое значение критерия ($N = 6,188$ при $r = 0,103$) свидетельствует об отсутствии значимых различий между обучающимися разных классов, что показывает необходимость мероприятий первичной и вторичной профилактики с обучающимися на протяжении всего периода обучения в среднем звене школы.

Таким образом, проведенное нами исследование позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Эмпирические данные свидетельствуют о высоком риске антивитального поведения обучающихся и низких ресурсах их витальности. При этом обучающиеся шестых и девятых классов в большей степени нуждаются в психологической поддержке.

Библиографический список

1. Резапкина Г.В. Саморазрушительное поведение: причины и профилактика. *Академический вестник Академии социального управления*. 2017; № 2 (24): 18–24.
2. Александрова Л.А. Субъективная витальность как личностный ресурс. *Психологические исследования*. 2011; № 3 (17): 5. Available at: <http://psystudy.ru>
3. Цисарь И.Н. Формирование витального поведения в рамках внеурочной деятельности. *Методист*. 2019; № 1: 53–58.
4. Кий Е.В. Направления профилактики антивитального поведения подростков в условиях общеобразовательных учреждений. *Профилактика агрессии и деструктивного поведения молодежи: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции*. Москва, 2022: 144–147.
5. Богинская О.С. Выявление антивитальных настроений учащихся образовательных организаций. *Методист*. 2018; № 1: 36–38. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32870357>
6. Сагалакова О.А., Трубец Д.В., Стоянова И.Я., Смирнова Н.С. Нарушения социальной ситуации развития в подростковом возрасте в контексте антивитального поведения и социальной тревоги. *Сибирский вестник психиатрии и наркологии*. 2017; № 1 (94): 25–32. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28922285>
7. Сагалакова О.А., Туровцев Д.В. Опросник Антивитальность и Жизнестойкость. *Медицинская психология в России*. 2017; Т. 9, № 2 (43): 4.

References

1. Rezapkina G.V. Samorazrushitel'noe povedenie: prichiny i profilaktika. *Akademicheskij vestnik Akademii social'nogo upravleniya*. 2017; № 2 (24): 18–24.
2. Aleksandrova L.A. Sub'ektivnaya vital'nost' kak lichnostnyj resurs. *Psihologicheskie issledovaniya*. 2011; № 3 (17): 5. Available at: <http://psystudy.ru>
3. Cisar' I.N. Formirovanie vital'nogo povedeniya v ramkah vneurochnoj deyatel'nosti. *Metodist*. 2019; № 1: 53–58.
4. Kij E.V. Napravleniya profilaktiki antivit'alnogo povedeniya podrostkov v usloviyah obsheobrazovatel'nyh uchrezhdenij. *Profilaktika agressii i destruktivnogo povedeniya molodezhi: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii*. Moskva, 2022: 144–147.
5. Boginskaya O.S. Vyyavlenie antivit'al'nyh nastroyenij uchashchihsya obrazovatel'nyh organizacij. *Metodist*. 2018; № 1: 36–38. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32870357>
6. Sagalakova O.A., Trubecev D.V., Stoyanova I.Ya., Smirnova N.S. Narusheniya social'noj situacii razvitiya v podrostkovom vozraste v kontekste antivit'al'nogo povedeniya i social'noj trevogi. *Sibirskij vestnik psixiatrii i narkologii*. 2017; № 1 (94): 25–32. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28922285>
7. Sagalakova O.A., Turincev D.V. Oprosnik Antivit'al'nost' i Zhiznjestojkost'. *Medicinskaya psixologiya v Rossii*. 2017; Т. 9, № 2 (43): 4.

Статья поступила в редакцию 24.08.22

УДК 378

Zakharov P.V., Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor, Shukshin Altai State University for Humanities and Pedagogy (Biysk, Russia); Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia), E-mail: zakharovpv1@rambler.ru

Yankovskaya U.I., teacher, ASMU of the Ministry of Health of the Russian Federation (Barnaul, Russia), E-mail: zalaevau@gmail.com

Makarov O.N., Cand. of Sciences (Pedagogy), senior lecturer, Shukshin Altai State University for Humanities and Pedagogical University (Biysk, Russia), E-mail: fmfmak.on@mail.ru

Eremeev E.A., teacher, Shukshin Altai State University for Humanities and Pedagogy (Biysk, Russia), E-mail: jonny-english-007@mail.ru

Belikova R.M., Cand. of Sciences (Biology), senior lecturer, Shukshin Altai State University for Humanities and Pedagogy (Biysk, Russia), E-mail: radmila.belikova.76@list.ru

INCLUSION OF THE METHOD OF MOLECULAR DYNAMICS IN THE COURSE OF LABORATORY WORKS ON SOLID STATE PHYSICS. The article considers an approach to conducting laboratory work in solid state physics for students of natural science areas of training using computer simulation in order to form a natural science component of students' functional literacy. Of the available methods, the molecular dynamics method is chosen. A set of software is proposed that allows modeling without deep knowledge in the field of programming. An expert survey of 5th year students of the specialty "Physics and Informatics" with experience in atomistic modeling was conducted on the need and share of laboratory work using computer modeling from their total number. The results obtained testify to the general positive attitude of students to this type of experiment and its significance for the formation of the natural science component of students' functional literacy.

Key words: modeling, molecular dynamics method, solid state physics, functional literacy.

П.В. Захаров, д-р физ.-мат. наук, проф., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», г. Бийск, проф., ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербурга, E-mail: zakharovpv1@rambler.ru

У.И. Янковская, преп., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Барнаул, E-mail: zalaevau@gmail.com

О.Н. Макарова, канд. пед. наук, доц., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», г. Бийск, E-mail: fmfmak.on@mail.ru

Е.А. Еремеев, преп., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», г. Бийск, E-mail: jonny-english-007@mail.ru

Р.М. Беликова, канд. биол. наук, доц., ФГБОУ ВО «Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина», г. Бийск, E-mail: radmila.belikova.76@list.ru

ВКЛЮЧЕНИЕ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ В КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА

В работе рассмотрен подход к проведению лабораторных работ по физике твердого тела для студентов естественно-научных направлений подготовки с использованием компьютерного моделирования с целью формирования естественно-научного компонента функциональной грамотности обучающихся. Из имеющихся методов был выбран метод молекулярной динамики. Предложен набор программного обеспечения, позволяющий обеспечить моделирование без глубоких знаний в области программирования. Проведено экспертное анкетирование студентов 5 курса специальности «Физика и информатика», имеющих опыт атомистического моделирования, по вопросам необходимости и доли лабораторных работ с применением компьютерного моделирования от их общего числа. Полученные результаты свидетельствуют об общем положительном отношении студентов к данному виду эксперимента и его значимости для формирования естественно-научного компонента функциональной грамотности обучающихся.

Ключевые слова: моделирование, метод молекулярной динамики, физика твердого тела, функциональная грамотность.

Исследование выполнено при поддержке Министерства просвещения РФ в рамках государственного задания АГГПУ им. В.М. Шукшина на выполнение НИР «Формирование естественно-научного компонента функциональной грамотности обучающихся», № государственной регистрации темы 122050400046-8

Развитие современной техники и программного обеспечения позволяет качественно улучшить образовательный процесс. В частности, метод компьютерного моделирования является не только общепризнанным инструментом для научных исследований, но и достаточно эффективным методом современного образования [1–5]. Внедрение методов моделирования на лабораторных работах у студентов естественно-научных направлений подготовки позволяет решить ряд образовательных задач: прибегнуть к современным методам исследования и расширить спектр изучаемых объектов и явлений за счет преимуществ компьютерных симуляций. На данный момент существует достаточно обширный набор инструментов для физических исследований посредством моделирования, что, несомненно, упрощает работу преподавателей средних и высших учебных организаций. Однако в рамках одного инструмента сложно провести различные занятия по узкоспециализированным областям физики с элементами научных исследований для студентов естественно-научных и технических специальностей.

Целью данной работы выступает исследование возможности применения компьютерных симуляций на базе метода молекулярной динамики как элемента лабораторных работ в курсе физики твердого тела при подготовке учителей физики и информатики.

Актуальность данного исследования заключается в том, что формирование всестороннего представления о свойствах, характеристиках и структуре различных материалов на атомном уровне остается сложной образовательной задачей. В первую очередь проблема формирования представлений о таких объектах заключается в отсутствии доступной лабораторной базы и сложности в проведении натуральных экспериментов. С другой стороны, многие натурные эксперименты позволяют изучить достаточно опосредованно свойства материалов, без должной визуализации. Таким образом, у студентов имеется пробел между изученной теорией и практикой (натурным экспериментом). Зачастую многие студенты испытывают сложность в связи экспериментальных данных и теоретических выкладок, что также подтверждает актуальность поиска решения данной проблемы. При этом такая задача заложена во многих компетенциях профессиональных стандартов обучающихся. Решение может быть в поддержке изучаемого студентами курса посредством новых информационных технологий.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач. К их числу в первую очередь относится выбор инструмента симуляции. Это возможно сделать путем анализа литературных источников и опыта коллег. Следующая задача заключается в определении доли времени, выделяемого на такой вид деятельности студентам. Также необходимо получить обратную связь от обучающихся для оценки целесообразности внедрения рассматриваемых инструментов.

Научная новизна данного исследования определяется необходимостью применения современных подходов в образовании, которые позволяют поднять качество образования, в том числе при подготовке будущих педагогов школ.

Практическая значимость исследования состоит в том, что рассматриваемые методические разработки могут быть применены в учебном процессе при подготовке учителей физики.

Вопрос выбора подходящих инструментов и объема достаточно сложен. В последнее время появилась масса готовых компьютерных решений по широкому спектру дисциплин естественно-научного цикла [6–8], что в значительной степени упрощает подготовку и проведение занятий. В то же время это влечет ограничения на выбор тем и сковывает возможности научно-исследовательской работы студентов. При этом нужно учитывать специфику будущей профессии студентов. Так, многие учащиеся не обладают необходимыми компетенциями в сфере программирования или использования сложных программных сред. Все эти аспекты нами были приняты к рассмотрению, и здесь предлагается компромиссное решение, позволяющее, на наш взгляд, гибко подойти к обеспечению необходимого уровня знаний студентов в области физики твердого тела. В качестве базового инструмента выбран метод молекулярной динамики, который обладает универсальностью и широким спектром программного обеспечения для его реализации. В силу того, что сам метод молекулярной динамики достаточно сложен с позиции его реализации полностью собственным кодом, целесообразно применение широко распространенного программного пакета, в качестве которо-

го нами выбран lammps [9]. Кроме того, одной из проблем реализации является подготовка входных данных для моделирования. Без понимания входных параметров студенты затрудняются в интерпретации полученных результатов [10; 11]. Для этих целей будет применена программа Atomsk [12].

Вместе с тем компьютерное моделирование во многом позволяет решить проблему формирования естественно-научного компонента функциональной грамотности учащихся через создание условий для их подготовки к решению практических задач, построенных на реальных жизненных ситуациях, мотивируя стремление учащихся изучать естественно-научные проблемы, участвовать в их аргументированном обсуждении. Компьютерное моделирование в физике позволяет, с одной стороны, создать продуктивную среду для исследовательской деятельности (поиск информации, умение объяснять физические явления, проводить естественно-научные исследования, интерпретировать результаты, делать выводы), с другой стороны, выступает как объект изучения, расширяющий компетенции студентов.

К числу наиболее эффективных методов компьютерного моделирования относится метод молекулярной динамики. Применению этого метода в учебном процессе посвящен ряд работ [13–16]. Авторы данных работ в целом положительно оценивают применение данного метода. В ряде работ [9; 18; 20] обращается внимание на трудности студентов начальных курсов, связанные с отсутствием базовых знаний в физике твердого тела и программировании входных скриптов. В частности, подчеркивается, что возникают сложности в разделении процесса моделирования и визуализации результатов, что, несомненно, требует особого внимания. Так, в последних работах говорится о применении систем виртуальной реальности для визуализации результатов эксперимента в реальном времени [13–16]. Отмечается, что большинство студентов оценили данный подход выше традиционного. Сложности с отсутствием базовых знаний и навыков программирования в данной работе мы стремимся нивелировать за счет применения соответствующего программного обеспечения и времени работ, реализуемых через этот подход.

Обращаясь к работам с виртуальными моделями, необходимо отметить разнообразие мнений на этот счет [17–20]. В большинстве случаев высказывается предложение о полной замене реальной работы на виртуальную в виду ряда очевидных положительных моментов, связанных в первую очередь с экономической целесообразностью и техникой безопасности. Также определяется, что компьютерное моделирование совместно с натурными экспериментами способствует правильной интерпретации «тончайших» опытов – позволяет получить полную информацию об изучаемых объектах и процессах [21]. С другой стороны, требования к общему количеству времени, проведенному за компьютером, ограничивают такой подход. Кроме того, нужно также учитывать специфику подготовки: если ставится задача обучить проведению экспериментов, то имитационный эксперимент может использоваться лишь как вспомогательное средство.

Говоря о подходах данного исследования, отметим на первом этапе анализ литературы, посвященный применению компьютерных моделей в физике и смежных областях. Преимущественно для качественной характеристики рассматривались работы до 2019 года, т. к. внедрение такого подхода к преподаванию в физике конденсированных сред, на наш взгляд, не должно мотивироваться внешними факторами. Однако стоит признать, что внедрение дистанционного обучения является дополнительным стимулом и точкой роста для развития данного направления в естественных науках в целом.

Техническая часть работы в методическом плане состояла в подборе необходимого программного обеспечения, удовлетворяющего требованиям бесплатного распространения и не требующего специализированных знаний в области программирования. Как отмечено выше, были применены следующие программные пакеты: подготовка входных файлов Atomsk [12], визуализация – Ovito [20], непосредственно моделирование в lammps [9]. В качестве примера приведен алгоритм подготовки модели для молекулярно-динамических расчетов свойств кристалла меди, армированного углеродной нанотрубкой. Полученные модели могут быть преобразованы в контент для демонстрации в гарнитурах виртуальной и смешанной реальности по алгоритму, предложенному в работе [22].

Далее осуществлялось анкетирование студентов, обладающих опытом работы в среде lammps. Ряд преподавателей проводили с этой группой студентов исследование по построению входных структур, тем самым обучающиеся уже обладают необходимыми компетенциями в этой области [22; 23]. Так как их направление подготовки включает два профиля – «Физика и информатика», а также учитывая то, что они будущие учителя, анкета носила экспертный характер и включала три вопроса: 1) «Оцените необходимость применения виртуальных лабораторных работ в курсе физики твердого тела»; 2) «Оцените необходимость применения дополнительного программного обеспечения для подготовки входных файлов моделирования методом молекулярной динамики»; 3) «Оцените необходимость применения дополнительных средств визуализации кроме монитора (системы виртуально, дополненной, смешанной реальности, голографические изображения и т. д.)». Для каждого вопроса предполагалась пятибалльная шкала, где крайние значения 1 – нецелесообразно, 5 – крайне целесообразно. Также был задан вопрос о максимальном количестве виртуальных работ в процентах от общего их числа.

Для обработки полученных экспертных мнений применялся подход, базирующийся на обобщении численных оценок. Использовался метод вычисления среднего взвешенного, с введением веса эксперта обратно пропорционально его вкладу в общую дисперсию оценок.

Рассмотрим процесс создания модели с использованием предложенного программного обеспечения. Как отмечалось выше, для создания входного файла для расчета методом молекулярной динамики в данной работе применялся Atomsk [12]. Это бесплатная программа, без графического интерфейса, с открытым исходным кодом, предназначенная для создания, обработки и преобразования файлов данных для моделирования в атомарном масштабе. В рамках этой работы мы рассматриваем пример создания ГЦК-решетки Cu, армированной углеродной нанотрубкой.

Для создания элементарной ячейки нужно выполнить команду & 'atomk.exe' --create fcc 3.597 Cu -center com corper.xsf cfg. В результате получим два файла («corper.xsf» и «corper.cfg») с описанием структуры.

После запуска команды corper.xsf -duplicate 12 12 6 -select in cylinder Z 0.5*box 0.5*box 5 -remove-atom select CU.cfg откроется окно консоли, в котором программа напишет последовательность своих действий (рис. 1а). Каждая из частей команды имеет следующее значение: duplicate 12 12 6 – дублирование элементарной ячейки; select in cylinder Z 0.5*box 0.5*box 5 создаст группу атомов, находящихся в цилиндре с осью z радиусом в 5 Å; remove-atom select – удалит выбранную группу атомов.

Если программа не обнаруживает ошибок, то дополнительных действий пользователя не потребуется.

Далее создадим углеродную нанотрубку. В Atomsk нанотрубки можно создавать с помощью режима «--create». Ключевое слово для использования «nanotube» (или «NT»), и за ним должны следовать длина связи a_0 , хиральные индексы m и n и химическое вещество.

Для создаваемой нами углеродной нанотрубки ($m = 8$, $n = 0$) $a_0 = 2,6$ Å: --create nanotube 2.6 8 0 C -shift 0.61*box 1.1*box 0.0 -duplicate 1 1 6 CNTfin.xsf cfg.

Как можно отметить, нанотрубка продублирована (-duplicate) и сдвинута (-shift) в декартовой системе координат.

Теперь можно совмещать две созданные системы. Это производится с помощью режима «--merge»: --merge 2 CU.cfg CNTfin.cfg exit_file.xsf cfg. Этот режим объединяет несколько систем в одну. Указываем, сколько систем (здесь 2), а также файлы их описания и выходной файл (здесь Atomsk создаст два файла, как было указано выше, – exit_file.xsf cfg).

На рис. 1б демонстрируется фрагмент модели кристалла меди, армированного углеродной нанотрубкой посредством визуализатора Ovitto с применением модификатора slice. Оси соответствуют базовым кристаллографическим направлениям <100>, <010>, <001>.

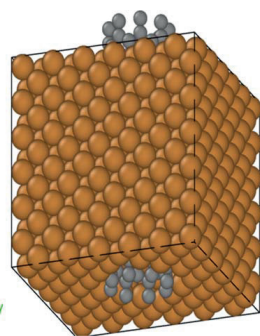
```

atomsk
  version 0.11
  (C) 2010 Pierre Huret
  https://atomsk.univ-lille.fr

*** Working out of office hours? You should sleep sometimes. :-)
>>> Creating system:
>>> fcc Cu oriented [100] [100] [100]
>>> System was successfully created.
>>> Duplicating the system: 12 x 12 x 6
>>> System was successfully duplicated (3456 atoms).
>>> Selecting atoms inside the cylinder:
>>> Axis along Z.
>>> Center: (21.582, 21.582); Radius: 5.000 Å.
>>> Center: (21.582, 21.582); Radius: 5.000 Å.
>>> 126 atoms are now selected.
>>> Removing all selected atoms from the system.
>>> 126 atoms were removed, 3330 atoms left.
>>> Selected atoms were removed: the selection previously defined was cleared.
>>> Placing the center of mass at the center of the box...
>>> System was re-centered, shift vector: (0.933, 0.933, 0.904).
>>> Writing output file(s) (3330 atoms):
>>> Successfully wrote CFG file: corper2.cfg
(=) Program terminated successfully!
Total time: 0.469 s.; CPU time: 0.469 s.

```

(а)



(б)

Рис. 1. Подготовка входной модели: ход выполнения программы Atomsk (а) и фрагмент готового кристалла меди, армированного углеродной нанотрубкой (б)

Дальнейшая работа с моделью производится в lammps посредством команды «read_data» с указанием в качестве параметра имя входного файла. В данном случае исследовалась стабильность модели при различных температурах, по готовому скрипту, входящему в набор lammps. Работа с готовыми скриптами, как и в большинстве исследований, не вызывает затруднений [10].

Рассмотрим результаты опроса среди студентов (рис. 2), имеющих опыт работы в рамках традиционного подхода, а также в использовании средств виртуальной и смешанной реальности в процессе изучения физики твердого тела. Так как в качестве ответов использовались численные значения, для определения усредненного значения использовали среднее взвешенное:

$$\lambda_i = \sum_{j=1}^m v_j \lambda_{ij}, \quad (1)$$

где λ_{ij} – относительная значимость i-го объекта по мнению j-го эксперта, v_j нормированный вес j-го эксперта:

$$v_i = \frac{2}{m} - s_j / \sum_{j=1}^m s_j, \quad (2)$$

где $s_j = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^m (\lambda_{ij} - \lambda_{ik})^2$ – сумма квадратичных отклонений оценок j-го эксперта от остальных оценок).

Рассмотренная методика статистической обработки мнений экспертов предусматривает наряду с определением средних значений, дисперсий и показателей вариации и оценку всей экспертной группы – степени согласованности, взаимосвязи и других мнений экспертов.

Получены следующие значения обобщенных оценок экспертов по каждому из трех вопросов (табл. 1):

Таблица 1

Результаты обобщенных оценок

	Коэффициент веса, v	Стандартное отклонение, σ	Дисперсия	Коэффициент вариации, V	Среднее взвешенное, λ
Вопрос 1	0,38	0,029	0,0008	0,075	4,52
Вопрос 2	0,41	0,057	0,0032	0,140	4,67
Вопрос 3	0,21	0,061	0,0037	0,289	2,88

При расчетах учитывалось, что значения компетентности студентов «экспертов» близки, но все же различаются. Значение коэффициента вариации показывает величину разброса экспертных оценок. Произведенные расчеты свидетельствуют о том, что по первым двум вопросам оценки экспертов (студентов) можно считать согласованными. В вопросе же о необходимости применения дополнительных средств визуализации согласованность отсутствует (рис. 2).

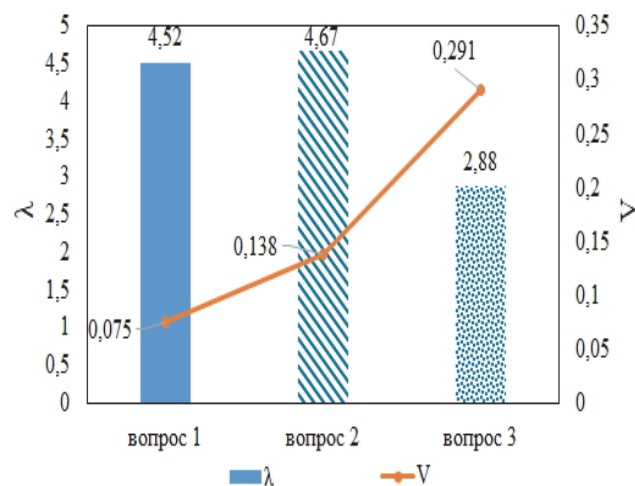


Рис. 2. Оценка результатов среднего взвешенного и коэффициента вариации по результатам анкетирования студентов

Как видно из рис. 3а, вопрос о необходимости применения дополнительного программного обеспечения для подготовки входных файлов моделирования методом молекулярной динамики имеет больший вес и согласованность среди студентов, имеющих опыт моделирования.

Особо отметим результаты ответа на третий вопрос об использовании дополнительных средств визуализации. Большинство посчитали достаточным использование обычных мониторов для визуализации результатов. При этом такой результат несколько отличается от тенденции, обозначенной в работе Simon J. Bennie, Kara E. Ranaghan и др. [17]. Возможно, это связано с тем, что группа

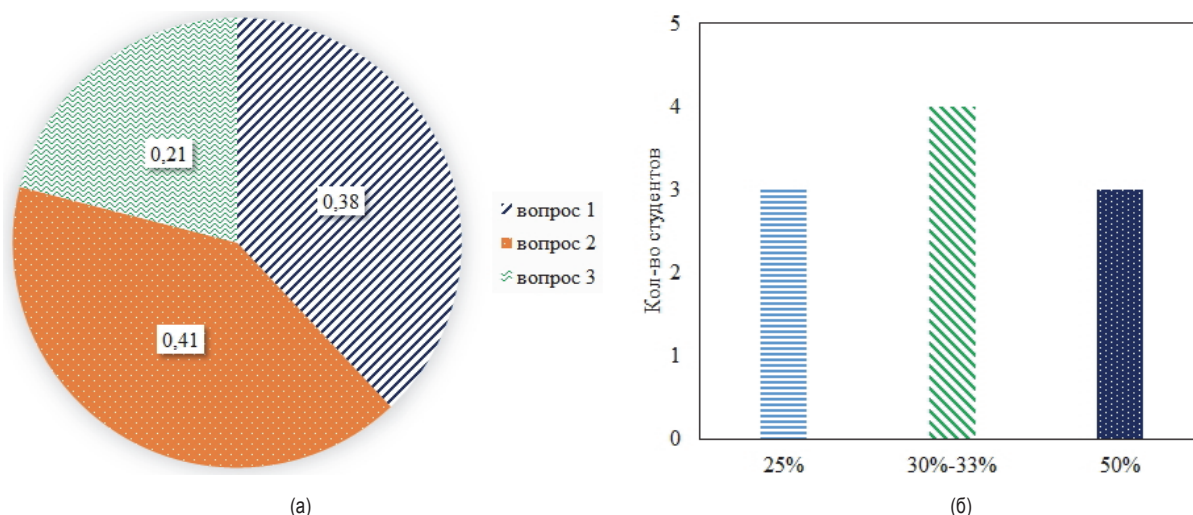


Рис. 3. Результаты опроса студентов: экспертная оценка в весовых коэффициентах по вопросам анкеты (а), мнение студентов по величине максимальной доли виртуальных работ от общего числа лабораторных работ (б)

студентов, участвующая в обсуждении, имеет значительный опыт использования систем виртуальной, дополненной и смешанной реальности в рамках широкого спектра дисциплин. Тем самым эффект новизны, вызывающий дополнительный интерес, утрачивается.

Вопрос доли компьютерных лабораторных работ от общего числа у специалистов часто является дискуссионным. В рамках опроса (рис. 3б) 2/3 студентов высказались, что доля лабораторных работ, проводимых в симуляции на компьютере, не должна превышать трети от общего их числа. И одна треть заявила, что допускает до 50%. Такой подход со стороны студентов обусловлен тем, что они уже сами являются практикующему педагогами в школах и знакомы с нормативами времени, проводимого за компьютером, и с определенными плюсами натурального эксперимента.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения метода молекулярной динамики в качестве дополнительного инструмента в лабораторном практикуме по физике твердого тела как средства формирования естественно-научного компонента функциональной грамотности студентов при условии использования дополнительного программного обеспечения. Наиболее ярко его преимущества проявляются в том, что компьютерный эксперимент при изучении физики твердого тела может выступать в качестве связывающего звена между теоретическим материалом и натурным экспериментом, что, несомненно, повышает его практическую значимость для обозначен-

ного учебного курса. К тому же метод молекулярной динамики позволяет качественно визуализировать кинетику процессов, а также получить разнообразные трехмерные модели, пригодные для демонстрации в гарнитурах виртуальной реальности или мониторе компьютера. Осуществление сложнореализуемых натурных экспериментов, раскрывающих суть физического явления посредством компьютерной симуляции, также является несомненным плюсом этого подхода. Тем самым впервые предложен набор программных средств, позволяющий относительно просто изучить структуры кристаллических тел, а также различных процессов в них.

Полученные положительные отклики студентов на предложенный подход, не требующий обширных знаний в программировании, свидетельствует о целесообразности его применения. Ограничительным фактором применения метода молекулярной динамики всегда являлась сложность его реализации. В данном случае студентам не требовалось строить сложные модели кристалла, используя прямое программирование или встроенные возможности LAMMPS. Это существенно сократило время на подготовку к выполнению физической части моделирования, тем самым обеспечив больше времени для анализа физической составляющей рассматриваемых процессов. Полученные результаты могут быть полезны при подготовке курса лабораторных и практических работ по физике твердого тела, а также для начинающих исследователей в области материаловедения.

Библиографический список

1. Толстик А.М. Роль компьютерного эксперимента в физическом образовании. *Физическое образование в вузах*. 2002; № 8, № 2: 94–102.
2. Ваганова В.Г. Информационная образовательная среда технического университета как условие выполнения требования ФГОС ВО 3+/. *Современные проблемы науки и образования*. 2020; № 2: 62.
3. Петросян В.Г. *Решение задач по физике с помощью компьютера*: монография. Москва: Прометей, 2006.
4. Дудышева Е.В., Захаров П.В. Использование сред виртуальной и смешанной реальности при изучении студентами моделей кристаллов в физике твердого тела. *Вестник Московского городского педагогического университета*. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020; № 2 (52): 67–74.
5. Стариков М.И. *Обучение школьников экспериментальному методу в курсе физики с использованием компьютера*: монография. Бийск: Бийский педагогический государственный университет им. В.М. Шукшина, 2006.
6. Harms U. Virtual and remote labs in physics education. In *Proceedings of the Second European Conference on Physics Teaching in Engineering Education*. Budapest, Romania, 2000.
7. Lynch T., Ghergulescu I. Review of virtual labs as the emerging technologies for teaching stem subjects. *Technology: Education and Development: 11th International Conference*. Valencia, Spain, 2017: 6082–6091.
8. Potkonjak V., Gardner M., Callaghan V., Mattila P., Guetl Ch., Petrović V.M., Jovanović K. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education*. 2016; Vol. 95: 309–327.
9. LAMMPS Molecular Dynamics Simulator Retrieved from. Available at: <http://lammps.sandia.gov/>
10. Guajardo-Cuellar A. Molecular Dynamics Simulations as a Competence Developer for Materials Science. *Automation and Knowledge Management (ICCAKM): International Conference on Computation*. 2020: 328–331.
11. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1515 022001. 2020.
12. Atomsk: A tool for manipulating and converting atomic data files Pierre Hirel. *Comput. Phys. Comm.* 2015; № 197: 212–219.
13. Patriarca M., Kuronen A., Robles M., Kaski K. Three-dimensional interactive Molecular Dynamics program for the study of defect dynamics in crystals. *Computer Physics Communications*. 2007; Vol. 176: 38–47.
14. Баимова Ю.А., Дмитриев С.В., Куранова Н.Н., Мулюков Р.Р., Пушин А.В., Пушин В.Г. *Применение метода молекулярной динамики для исследования механизмов деформации металлических материалов при структурных и фазовых (мартенситных) превращениях*. Физика металлов и металловедение. 2018; 119 (6): 626–635.
15. Норман Г.Э., Стегальков В.В. Стохастическая теория метода классической молекулярной динамики. *Математическое моделирование*. 2012; № 24 (6): 3–44.
16. Рапапорт Д.К. *Искусство молекулярной динамики*. Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012.
17. Bennie S.J., Ranaghan K.E., Deeks H. et al. Teaching enzyme catalysis using interactive molecular dynamics in virtual reality. *Journal of Chemical Education*. 2019; № 96 (11): 2488–2496.
18. Weinhart T., Orefice L., Post M. et al. Fast, flexible particle simulations – An introduction to MercuryDPM. *Computer Physics Communications*. 2020; Vol. 249: 107–129.
19. E E. et al. *J. Phys. Conf. Ser.* 1882 012030. 2021.
20. Stukowski A. *Modelling Simul. Mater. Sci. Eng.* 18 015012. 2010. Available at: iopscience.iop.org/article/10.1088/0965-0393/18/1/015012/meta
21. Масленникова Л.В., Арюкова О.А., Родиошкина Ю.Г. Методика подготовки будущих инженеров к применению математического моделирования в профессиональной деятельности при обучении физике в вузе. *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского*. 2016; № 2 (42): 188–194.
22. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1889 022023. 2021.
23. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1691 012015. 2020.

References

1. Tolstik A.M. Rol' komp'yuternogo `eksperimenta v fizicheskom obrazovanii. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah*. 2002; № 8, № 2: 94-102.
2. Vaganova V.G. Informacionnaya obrazovatel'naya sreda tekhnicheskogo universiteta kak uslovie vypolneniya trebovaniya FGOS VO 3++. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2020; № 2: 62.
3. Petrosyan V.G. *Reshenie zadach po fizike s pomosh'yu komp'yutera*: monografiya. Moskva: Prometej, 2006.
4. Dudysheva E.V., Zaharov P.V. Ispolzovanie sred virtual'noj i smeshannoj real'nosti pri izuchenii studentami modelej kristallov v fizike tverdogo tela. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta*. Seriya: Informatika i informatizaciya obrazovaniya. 2020; № 2 (52): 67-74.
5. Starovikov M.I. *Obuchenie shkol'nikov `eksperimental'nomu metodu v kurse fiziki s ispol'zovaniem komp'yutera*: monografiya. Bjisk: Bjiskij pedagogicheskij gosudarstvennyj universitet im. V.M. Shukshina, 2006.
6. Harms U. Virtual and remote labs in physics education. In *Proceedings of the Second European Conference on Physics Teaching in Engineering Education*. Budapest, Romania, 2000.
7. Lynch T., Ghergulescu I. Review of virtual labs as the emerging technologies for teaching stem subjects. *Technology: Education and Development*: 11th International Conference. Valencia, Spain, 2017: 6082-6091.
8. Potkonjak V., Gardner M., Callaghan V., Mattila P., Guetl Ch., Petrović V.M., Jovanović K. Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education*. 2016; Vol. 95: 309-327.
9. LAMMPS Molecular Dynamics Simulator Retrieved from. Available at: <http://lammps.sandia.gov/>
10. Guajardo-Cuellar A. Molecular Dynamics Simulations as a Competence Developer for Materials Science. *Automation and Knowledge Management (ICCAKM)*: International Conference on Computation. 2020: 328-331.
11. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1515 022001. 2020.
12. Atoms: A tool for manipulating and converting atomic data files Pierre Hirel. *Comput. Phys. Comm.* 2015; № 197: 212-219.
13. Patriarca M., Kuronen A., Robles M., Kaski K. Three-dimensional interactive Molecular Dynamics program for the study of defect dynamics in crystals. *Computer Physics Communications*. 2007; Vol. 176: 38-47.
14. Baimova Yu.A., Dmitriev S.V., Kuranova N.N., Mulyukov R.R., Pushin A.V., Pushin V.G. *Primenenie metoda molekulyarnoj dinamiki dlya issledovaniya mehanizmov deformacii metallicheskih materialov pri strukturnykh i fazovykh (martensitnykh) prevrascheniyah*. *Fizika metallov i metallovedenie*. 2018; 119 (6): 626-635.
15. Norman G. E., Stegajlov V.V. Stokhasticheskaya teoriya metoda klassicheskoy molekulyarnoj dinamiki. *Matematicheskoe modelirovanie*. 2012, № 24 (6): 3-44.
16. Rapaport D.K. *Iskusstvo molekulyarnoj dinamiki*. Izhevsk: Institut komp'yuternykh issledovaniy, 2012.
17. Bennie S.J., Ranaghan K.E., Deeks H. et al. Teaching enzyme catalysis using interactive molecular dynamics in virtual reality. *Journal of Chemical Education*. 2019; № 96 (11): 2488-2496.
18. Weinhart T., Orefice L., Post M. et al. Fast, flexible particle simulations - An introduction to MercuryDPM. *Computer Physics Communications*. 2020; Vol. 249: 107-129.
19. E. E. et al. *J. Phys. Conf. Ser.* 1882 012030. 2021.
20. Stukowski A. *Modelling Simul. Mater. Sci. Eng.* 18 015012. 2010. Available at: iopscience.iop.org/article/10.1088/0965-0393/18/1/015012/meta
21. Maslennikova L.V., Aryukova O.A., Rodioshkina Yu.G. Metodika podgotovki buduschih inzhenerov k primeniyu matematicheskogo modelirovaniya v professional'noj deyatel'nosti pri obuchenii fizike v vuzе. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo*. 2016; № 2 (42): 188-194.
22. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1889 022023. 2021.
23. Zakharov P.V. et al. *J. Phys.: Conf. Ser.* 1691 012015. 2020.

Статья поступила в редакцию 23.08.22

УДК 37

Zubanova S.G., Doctor of Sciences (History), Professor, Department I-11 "Foreign Language for Aerospace Specialties", Institute of Foreign Languages of the Moscow Aviation Institute, Deputy Director for Research and Development of the Institute of Foreign Languages, Moscow Aviation Institute (Moscow, Russia), E-mail: svet_285@mail.ru

Senina K.S., student (Linguistics), Institute of Foreign Languages, Moscow Aviation Institute (Moscow, Russia), E-mail: kristynasenn@gmail.com

STUDENTS' INTEREST IN TURKISH LANGUAGES AND CULTURE: TO THE QUESTION OF FINDING WAYS TO UPDATE LINGUISTIC EDUCATION. The relevance of the study is due to the withdrawal of the Russian Federation from the Bologna process and the search for ways to optimize the development of domestic education and the upbringing system, as well as the significant role of the Turkish language at the present stage of development of intercultural contacts. The purpose of the article is to identify factors that justify, using the Turkish language as an example, the possibility of optimizing the educational programs of linguistic departments and faculties of Russian universities by expanding the range of foreign languages taught. The study, conducted within the framework of the NIRS, demonstrates the significant interest of students in the study of the Turkish language; allows to evaluate the impact of Turkish language classes on the analytical abilities of students. The article discusses publications of researchers on problems of studying the Turkish language, reveals the main issues of the theory of agglutinative languages in their practical application on the example of the Turkish language, substantiates the expediency of teaching students agglutinative languages at technical universities. The authors, based on the analysis of the conducted survey of respondents, come to the conclusion that in connection with the upcoming renewal of the domestic education system, it is advisable to prepare for the renewal of educational programs, for expanding the list of languages studied. The authors believe that the Turkish language can claim to be an addition to the educational program in "Linguistics" in the format of the 2nd or 3rd language studied (as an optional or elective course). It is also concluded that today the assertion that the Turkish language is easily perceived by people with a mathematical (analytical) mindset and contributes to the development of their mathematical abilities and vice versa, the mathematical mindset greatly facilitates mastering the Turkish language as well as other languages of the agglutinative type.

Key words: modernization of national education, study of foreign languages, Turkic languages, Turkish, mathematical mindset, agglutinative and inflectional languages, communications of Russian Federation with countries of Middle East.

С.Г. Зубанова, д-р ист. наук, проф., Институт иностранных языков Московского авиационного института, зам. директора по НИР и НИРС Института иностранных языков Московского авиационного института, г. Москва, E-mail: svet_285@mail.ru
К.С. Сенина, студентка, Институт иностранных языков (направление «Лингвистика») Московского авиационного института, г. Москва, E-mail: kristynasenn@gmail.com

ИНТЕРЕС СТУДЕНТОВ К ТЮРКСКИМ ЯЗЫКАМ И КУЛЬТУРЕ: К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ ПУТЕЙ ОБНОВЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Актуальность исследования обусловлена выходом РФ из Болонского процесса и поиском путей оптимизации развития отечественного образования и системы воспитания, а также значительной ролью турецкого языка на современном этапе развития межкультурных контактов. Цель статьи заключается в выявлении факторов, обосновывающих на примере турецкого языка возможность оптимизировать образовательные программы лингвистических кафедр и факультетов вузов РФ расширением спектра преподаваемых иностранных языков. Исследование, проведенное автором в рамках НИРС, демонстрирует значительный интерес студентов к изучению турецкого языка; позволяет оценить влияние занятий турецким языком на аналитические способности студентов. В статье рассматриваются публикации исследователей по проблемам изучения турецкого языка, раскрыты основные вопросы теории агглютинативных языков в их практическом применении на примере турецкого языка, обоснована целесообразность обучения агглютинативным языкам студентов в технических университетах. Авторы на основе анализа проведенного опроса респондентов приходят к выводу о том, что в связи с грядущим обновлением системы отечественного образования целесообразно готовиться к обновлению образовательных программ, расширению перечня изучаемых языков. Авторы счита-

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	3	А.В. Кунгурякова, З.А. Саидов, Н.У. Ярычев ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ХУДОЖЕСТВЕННО- ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРОСТКОВ В УСЛОВИЯХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	44	А.П. Бугаева, Г.С. Соломонова ВНЕДРЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИОННО- ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КВАЛИФИКАЦИЙ РФ	91
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ		А.О. Плиева, М.Б. Арадахова ФОРМИРОВАНИЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ РЕЧЕВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ УЧЕБНО-РЕЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ	47	А.П. Бугаева РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕННОСТНО-ОРИЕНТИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)	95
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ		О.А. Братцева, Е.В. Пырьева МОТИВАЦИОННЫЕ БАРЬЕРЫ СТУДЕНТОВ: ПОНЯТИЕ, ПРИЧИНЫ, СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ	50	И.И. Гончарова, М.И. Васильева ОРГАНИЗАЦИЯ РАННЕЙ ПРОФИОРИЕНТАЦИИ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ХОДЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	100
Е.А. Быкова, С.В. Истомина ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНТИВИТАЛЬНОСТИ И ВИТАЛЬНОСТИ В ПОДРОСТКОВОМ ВОЗРАСТЕ	5	Э.З. Сантуева, С.Х. Гасанова, А.С. Исаева, Д.А. Рамазанова СТРУКТУРНАЯ СВЯЗНОСТЬ ДИСКУРСА В АСПЕКТЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ РУССКОГО ЯЗЫКА	53	М.Э. Вознесенская ОБЪЕКТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ТВОРЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТА- СКРИПАЧА В ВУЗЕ	105
П.В. Захаров, У.И. Янковская, О.Н. Макарова, Е.А. Еремеев, Р.М. Беликова ВКЛЮЧЕНИЕ МЕТОДА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ В КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА	8	Седиге Хазаи, Мирейла Ахмади, Мохаммад Реза Мохаммади РОЛЬ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОГО АСПЕКТА ПРИ СОСТАВЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНИКА ПО ЧТЕНИЮ	56	С.Н. Алексеева, У.Д. Антипина, О.Н. Дмитриева, О.Н. Иванова АНАЛИЗ УСВОЕНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА И ОСНОВ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «ВОСПАЛЕНИЕ» НА КУРСЕ ПАТОФИЗИОЛОГИИ	107
С.Г. Зубанова, К.С. Сенина ИНТЕРЕС СТУДЕНТОВ К ТЮРКСКИМ ЯЗЫКАМ И КУЛЬТУРЕ: К ВОПРОСУ О ПОИСКЕ ПУТЕЙ ОБНОВЛЕНИЯ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	12	Н.Г. Кудрявцев, А.А. Темербекова О ПРИНЦИПАХ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ ДЛЯ МЕТОДА ПРОЕКТНЫХ ИНТЕРФЕЙСОВ	59	В.В. Завражное, Е.В. Столярова ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ТУРИЗМ» В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ФОРМ ТУРИСТСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	110
А.Д. Зубков МООК КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ХОДЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»	18	М.А. Тимофеев СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНЫХ И МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С МЕТОДАМИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ	67	А.С. Восковская, Т.А. Карпова ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ В ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЕ ВУЗА	112
А.Д. Зубков ЯЗЫКОВАЯ ПОДДЕРЖКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ-ЭКОНОМИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МООК	20	Е.Л. Трушкова, А.С. Трушков ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, НА ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ	69	З.О. Козырь, А.Н. Томилин ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ КУРСАНТОВ КОЛЛЕДЖА	115
И.А. Котюрова СУБЪЕКТИВНОСТЬ ОЦЕНИВАНИЯ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ	22	М.А. Дубова «АНТОНОВСКИЕ ЯБЛОКИ» И.А. БУНИНА: АНАЛИЗИРУЕМ ЯЗЫКОВУЮ ЛИЧНОСТЬ АВТОРА	71	А.М. Морковин, О.В. Морковина РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ОПОРОЙ НА ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ КОНЦЕПЦИЮ РУДОЛЬФА ШТАЙНЕРА	118
Л.В. Красильникова ФОРМЫ И ИНСТРУМЕНТЫ КОЛЛАБОРАТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ	25	Н.М. Абиева, Е.Н. Каюда ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕАУДИТОРНОГО ЧТЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ	75	А.Э. Азизханова, Х.И. Абдулжалилова, П.Д. Абдурахманова ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ	122
Н.Н. Мальчукова, С.В. Куликова ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ КАК ОСНОВА ВОСПИТАНИЯ СОВРЕМЕННОГО МОЛОДОГО ПОКОЛЕНИЯ	27	Г.В. Алмадакова, Г.Б. Рупасова КРИТЕРИИ ОТБОРА ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ РАЗРАБОТКЕ УРОКА В ДИАЛОГОВОЙ ФОРМЕ	77	Л.В. Валиахметова ОБУЧЕНИЕ МЕНЕДЖЕРОВ РАБОТЕ С ПОДЧИНЕННЫМИ В ХОДЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ	124
А.А. Мальков, О.А. Ус К ВОПРОСУ О ПОЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ И ПЕРСПЕКТИВАХ ЕЕ ФОРМИРОВАНИЯ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ	31	Г.В. Алмадакова СОЗДАНИЕ ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ДИАЛОГОВЫХ ЗАДАЧ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ И ОПЫТ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	80	Н.Р. Астарханова, Д.Ш. Багандова, З.И. Баштукаева ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ К ДЕЙСТВИЯМ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ	127
С.В. Михеева ПРЕПЯТСТВИЯ НА ПУТИ КОНСТРУКТИВНОГО ОБЩЕНИЯ И СПОСОБЫ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ	35	О.А. Бокова, К.С. Лебедева, Ю.А. Мельникова ВОЛОНТЕРСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В НАЧАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ДЕФИЦИТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	83	И.А. Ерина, Е.Н. Фанина СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	130
А.В. Мишуриц КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИХ ОБЩЕСТВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА КОНЦА XIX – НАЧАЛА XX ВЕКА	37	А.А. Шаповалов ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ УЧЕБНОГО ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ	87		
Н.В. Гусева ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЛИНГВОСТРАНОВЕДЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ	39				
Д.А. Денисова, С.В. Пивнева, В.Н. Коробейникова ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТЕ	42				

ALPHABETICAL INDEX	3	Kunguryakova A.V., Saidov Z.A., Yarychev N.U. PEDAGOGICAL CONDITIONS AND FACTORS OF FORMATION OF ARTISTIC AND AESTHETIC CULTURE OF ADOLESCENTS IN THE CONDITIONS OF ADDITIONAL EDUCATION	44	Bugaeva A.P., Solomonova G.S. INTRODUCTION OF A QUALIFICATION-ORIENTED MODEL OF TEACHER TRAINING USING THE TOOLS OF THE NATIONAL QUALIFICATIONS SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	91
SOCIO-ECONOMIC AND SOCIAL STUDIES		Plieva A.O., Aradakhova M.B. FORMATION OF FOREIGN LANGUAGE SPEECH COMPETENCE OF STUDENTS THROUGH MODELING LEARNING AND SPEECH SITUATIONS.....	47	Bugaeva A.P. REALIZATION OF THE VALUE-ORIENTED FUNCTION OF EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL IN CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)	95
PEDAGOGICAL STUDIES		Brattseva O.A., Pyreva E.V. MOTIVATIONAL BARRIERS OF STUDENTS: CONCEPT, CAUSES, WAYS OF OVERCOMING.....	50	Goncharova I.I., Vasileva M.I. ORGANIZATION OF EARLY CAREER GUIDANCE FOR OLDER PRESCHOOL CHILDREN DURING PROJECT ACTIVITIES.....	100
Bykova E.A., Istomina S.V. DYNAMICS OF INDICATORS OF ANTIVITALITY AND VITALITY IN ADOLESCENCE.....	5	Santueva E.Z., Gasanova S.Kh., Isaeva A.S., Ramazanova D.A. STRUCTURAL COHERENCE OF DISCOURSE IN THE ASPECT OF THE METHODOLOGY OF TEACHING THE RUSSIAN LANGUAGE.....	53	Voznesenskaya M.E. JECT RELATIONS IN THE PROCESS OF CREATIVE TRAINING OF A VIOLINIST STUDENT AT A UNIVERSITY	104
Zakharov P.V., Yankovskaya U.I., Makarova O.N., Ereemeev E.A., Belikova R.M. INCLUSION OF THE METHOD OF MOLECULAR DYNAMICS IN THE COURSE OF LABORATORY WORKS ON SOLID STATE PHYSICS	8	Sedigheh Khazaei, Mireyla Ahmadi, Mohammad Reza Mohammadi THE ROLE OF THE COUNTRY STUDY ASPECT IN COMPILING THE CONTENT OF A READING TEXTBOOK	56	Alexeeva S.N., Antipina U.D., Dmitrieva O.N., Ivanova O.N. ANALYSIS OF THE ASSIMILATION OF THE LATIN LANGUAGE AND THE BASICS OF MEDICAL TERMINOLOGY IN THE STUDY OF THE TOPIC "INFLAMMATION" IN THE COURSE OF PATHOPHYSIOLOGY	107
Zubanova S.G., Senina K.S. STUDENTS' INTEREST IN TURKIC LANGUAGES AND CULTURE: TO THE QUESTION OF FINDING WAYS TO UPDATE LINGUISTIC EDUCATION.....	12	Kudryavtsev N.G., Temerbekova A.A. ABOUT THE PRINCIPLES OF TEAM FORMATION FOR THE PROJECT INTERFACES METHOD	59	Zavrzhnov V.V., Stolyarova E.V. PROBLEMS OF PROFESSIONAL TRAINING OF TOURISM STUDENTS IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF MODERN FORMS OF TOURISM ACTIVITY	110
Zubkov A.D. MOOC AS SOLUTION TO THE PROBLEM OF BLENDED LEARNING DURING MASTERY OF THE ACADEMIC DISCIPLINE "FOREIGN LANGUAGE"	18	Timofeev M.A. SYNCHRONIZATION OF SUBJECT AND META-SUBJECT RESULTS OF MASTERING THE BASIC EDUCATIONAL PROGRAM WITH TEACHING METHODS TO FORM THE ECONOMIC COMPETENCE OF STUDENTS OF A COMPREHENSIVE EDUCATIONAL SCHOOL.....	67	Voskovskaya A.S., Karpova T.A. FORMATION OF A PROFESSIONAL LANGUAGE PERSONALITY IN THE MULTICULTURAL ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION	112
Zubkov A.D. LANGUAGE SUPPORT FOR DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE COMPETENCE OF ECONOMICS STUDENTS USING MOOCS.....	20	Trushkova E.L., Trushkov A.S. THE INFLUENCE OF SOCIAL ACTIVITY OF STUDENTS PARTICIPATING IN PUBLIC ORGANIZATIONS ON THE FORMATION OF VALUE ORIENTATIONS	69	Kozyr Z.O., Tomilin A.N. PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE REALIZATION OF EDUCATIONAL POTENTIAL IN THE PROCESS OF DISTANCE LEARNING OF COLLEGE CADETS	115
Kotiurowa I.A. SUBJECTIVITY IN THE EVALUATION OF FOREIGN LANGUAGE WRITING	22	Dubova M.A. "ANTONOVSKY APPLES" BY I. A. BUNIN: THE ANALYSIS OF THE AUTHOR'S LINGUISTIC PERSONALITY.....	71	Morkovin A.M., Morkovina O.V. DEVELOPMENT OF STUDENT'S PERSONALITY BASED ON THE PEDAGOGICAL CONCEPT OF RUDOLF STEINER	118
Krasilnikova L.V. FORMS AND TOOLS OF COLLABORATIVE INTERACTION IN THE PROCESS OF DIGITALIZATION OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN A NON-LINGUISTIC HIGHER EDUCATION INSTITUTION	25	Abieva N.M., Kayuda E.N. ORGANIZATION OF OUT-OF-CLASSROOM READING IN RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE AT A MEDICAL UNIVERSITY	75	Obukhova L.Yu. MERGING OF ACADEMIC AND DIGITAL SKILLS WHILE TEACHING STUDENTS ENGLISH IN THE CONTEXT OF MULTITASKING	120
Malchukova N.N., Kulikova S.V. SPIRITUAL AND MORAL VALUES AS THE BASIS OF EDUCATION OF THE MODERN YOUNG GENERATION	27	Almadakova G.V., Rupasova G.B. TERIA FOR SELECTING PHYSICAL TASKS WHEN DEVELOPING A LESSON IN A DIALOG FORM.....	77	Azizkhanova A.E., Abdulzhalilova Kh.I., Abdurakhmanova P.D. FOREIGN APPROACHES TO TEACHING FOREIGN LANGUAGES	122
Malkov A.A., Us O.A. ON THE ISSUE OF POLITICAL COMPETENCE OF STUDENTS AND THE PROSPECTS OF ITS FORMATION IN AN INTEGRATED EDUCATIONAL ENVIRONMENT	31	Almadakova G.V. CREATION OF A SIMULATOR FOR SOLVING DIALOG PROBLEMS IN GENERAL PHYSICS AND EXPERIENCE OF ITS USE	80	Valiakhmetova L.V. TRAINING MANAGERS TO WORK WITH SUBORDINATES IN CLASSES OF A FOREIGN LANGUAGE AT A NON-LINGUISTIC HIGHER EDUCATION SCHOOL.....	124
Mikheeva S.V. OBSTACLES ON THE WAY TO CONSTRUCTIVE COMMUNICATION AND WAYS TO OVERCOME THEM.....	35	Bokova O.A., Lebedeva K.S., Melnikova Yu.A. VOLUNTEER ACTIVITY IN PRIMARY EDUCATION: CURRENT STATUS, DEFICIENCY AND DEVELOPMENT PROSPECTS	83	Astarkhanova N.R., Bagandova D.Sh., Bashtukayeva Z.I. FORMATION OF READINESS FOR ACTION IN EMERGENCY SITUATIONS AMONG STUDENTS IN THE PROCESS OF PROFESSIONAL TRAINING	127
Mishchuris A.V. THE CLASSIFICATION OF EDUCATIONAL SOCIETIES OF ST. PETERSBURG OF THE LATE XIX – EARLY XX CENTURY	37	Shapovalov A.A. APPROACHES TO DESIGN OF EDUCATIONAL LABORATORY EXPERIMENT IN THE SYSTEM OF PROFESSIONAL TRAINING OF A PHYSICS TEACHER	87		
Guseva N.V. TESTING AS AN EFFECTIVE MEANS OF CONTROLLING THE FORMATION OF LINGUISTIC AND CULTURAL COMPETENCE	39				
Denisova D.A., Pivneva S.V., Korobeynikova V.N. A STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF DISTANCE LEARNING IN A UNIVERSITY	42				