
Научный журнал Основан в марте 2006 г.
Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского г. Калуга

Содержание номеров журнала реферируется ВИНТИ

Журнал включён в систему Российского индекса научного цитирования (<http://elibrary.ru/>)

Подписной индекс 42937 в объединенном каталоге «Пресса России»

Научные статьи и доклады

- социальные и гуманитарные науки
- естественные и технические науки
- психолого-педагогические науки

Университетские новости

Из истории университета

Юбилеи

Научная хроника

Рецензии

Редакционная коллегия

Казак М.А., ректор КГУ им. К.Э. Циолковского, кандидат исторических наук, доцент (главный редактор)

Балашова Е.А., доктор филологических наук, профессор

Белова И.Б., доктор исторических наук, профессор

Васильев Л.Г., доктор филологических наук, профессор

Горбачева Е.И., доктор психологических наук, профессор

Ерёмин А.Н., доктор филологических наук, профессор

Краснощеченко И.П., доктор психологических наук, профессор

Лыков И.Н., доктор биологических наук, кандидат медицинских наук, профессор

Маслов С.И., доктор педагогических наук, профессор

Мильман О.О., доктор технических наук, профессор

Степович М.А., доктор физико-математических наук, профессор

Штрекер Н.Ю., доктор педагогических наук, профессор

Коненкова Н.В. (ответственный секретарь)

Редактор

Доможир В.В., кандидат экономических наук

Адрес редакции:

248023, г. Калуга, ул. Степана Разина, д. 22/48, комн. 605

Тел.: (4842) 50-30-21

E-mail: UN@tksu.ru

Учредитель:

Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Реутов М.И.

Лингводидактический подход к определению и классификации языковых ошибок при овладении иностранным языком..... 5

Еленская К.В.

Языковая репрезентация насилия в художественном тексте (на материале романа Дж. Фаулза «Коллекционер»)..... 9

Егорова П.Е., Васильев Л.Г.

Содержательные компоненты рекламного текста, познавательная деятельность и коммуникативная компетентность..... 11

Васильянова И.М.

Концепт «любовь» в паремическом обрамлении (на материале русских и английских пословиц и поговорок)..... 15

Новикова Е.А., Веренцова Д.В.

Гендерная специфика использования междометий в интернет-общении..... 19

Федяй И.В.

Методологические основания понятия «диалог цивилизаций»..... 24

Уланов В.В.

Избавляться от симулякров общественного сознания..... 26

Иванюшкин А.А.

Коронавирус COVID-19 как вызов глобализации (постановка проблемы)..... 31

Тарасова Л.В.

Особенности религиозных представлений эллинов Северного Причерноморья в архаический и классический периоды..... 38

Иванов В.А.

Опыт публикации фронтовых писем калужан..... 44

Курков В.В.

Боевой орден Петра Викторовича Снесаревского..... 49

Штепа А.В.

Генералы-уроженцы Калужской области – участники Великой Отечественной войны – Герои Советского Союза: социально-биографические характеристики..... 53

Довбня А.А.

К истории создания государственной системы пенсионного страхования США..... 57

Лебедев А.Г., Гапонова Ю.А.

К истории военного сотрудничества России и Германии..... 63

Федоров А.Г., Петроченко В.М., Кривушин А.В.

Последствия неправомерных действий подрядчика при заключении и несоблюдении условий договора подряда..... 65

Якунина М.В., Левкина В.Н.

Прогноз социально-экономического развития на примере Калужской области..... 69

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Лыков И.Н., Кахарова М.А., Куребер В.С., Юрова А.Э.

Выявление антибиотикорезистентных микроорганизмов на овощах и фруктах..... 74

Туртин Д.В., Степович М.А., Калманович В.В.

О возможности использования метода интегральных представлений для решения задач тепломассопереноса в однородной и многослойной средах..... 78

Калманович В.В., Степович М.А., Серегина Е.В.

О некоторых особенностях математического моделирования явлений тепломассопереноса, обусловленных взаимодействием электронных пучков с многослойными планарными полупроводниковыми твёрдыми растворами теллурида кадмия..... 84

Гагарин Ю.Е., Никитенко У.В., Степович М.А.

Об использовании конфлюэнтного анализа для интервального оценивания электрофизических параметров прямозонных полупроводников по зависимости катодоллюминесценции от энергии электронов пучка..... 90

Калманович В.В.

О моделировании нестационарного процесса теплопроводности в осесимметричной многослойной среде..... 93

Калманович В.В., Степович М.А.

Об использовании матричного метода для моделирования процесса тепло-массопереноса в монокристаллическом нитриде галлия на различных подложках..... 98

Гладышев Ю.А., Лошкарева Е.А.

О выводе закона сохранения электрического заряда из уравнений Максвелла в кватернионной форме..... 103

Канарейкин А.И.

Распределение температуры в теле эллиптического сечения с внутренним источником тепла при граничных условиях третьего рода..... 107

Виноградский В.Г., Винокуров А.В.

Создание мобильного приложения на языке программирования JavaScript (React Native)..... 109

Салтыкова Н.В., Ераскин Н.Г.

Анализ рынка PLM систем..... 114

Ткаченко А.Л., Садуллаев А.У.

Моделирование бизнес-процессов компании с целью оптимизации процесса взаимоотношения с клиентами..... 117

Котуранова И.Д.

Физкультурно-оздоровительная работа в вузах: особенности и проблемы..... 120

Лобода Н.Б., Савенкова О.Р., Каверина А.О.

Поллиноз как типичный пример аллергического заболевания..... 123

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хачикян Е.И., Портнова О.А.

ШКОЛА – 2021#ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ#БЕЗОШИБОК..... 126

Савотина Н.А.

Технологизация образования и гуманизация отношений в образовательной среде: поиски баланса..... 129

Прокофьева О.Н.

Использование информационных технологий в процессе дистанционного обучения (из опыта преподавания дисциплин педагогического цикла)..... 133

Горгарова Я.Ю., Савотина Н.А.

Подходы к преподаванию иностранного языка в контексте развития коммуникативной компетентности студентов вуза..... 136

Серёжкин Л.Н., Стёпкина Е.М.

Квазиэкспериментальные задачи по теме «Интерференция» в вузовском курсе оптики..... 139

Герасимова В.И., Лошкарева Е.А.

Реализация системно-деятельностного подхода при решении квазиэкспериментальных задач по астрономии..... 142

Кирихина Н.В., Петрушин А.А.

Формирование представлений об энергоэффективности и энергосбережении при изучении основ термодинамики в школьном курсе физики..... 147

Кузнецова О.С., Лошкарева Е.А.

Момент инерции твёрдого тела и его измерение в учебном эксперименте..... 151

Кирихина Н.В., Кирихин П.К.

Использование открытых данных экспериментального комплекса «НЕВОД» для организации учебно-исследовательской деятельности школьников и студентов..... 155

Куликов А.Н., Казначеева И.В.

Материалы ЕГЭ по физике в учебном процессе..... 158

Трунтаева Т.И.

Задачи повышенной сложности в курсе математического анализа в вузе..... 162

Савотина Н.А., Бондаренко В.А.

Современные технологии развития мотивационной сферы студентов колледжа к выполнению нормативов испытаний комплекса ГТО..... 166

Белевская Т.В., Белевский В.Н., Рожнов А.А., Амелина В.М.

К вопросу преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» в СПО..... 169

Терешков В.А.

Система управления непрерывным транспортно-технологическим образованием..... 171

РЕЦЕНЗИИ

Белова И.Б.

Рецензия на: Нуйкина, Е.Ю. Документы судебно-следственного производства как источник для изучения религиозной политики Советского государства. 1917-1930-е годы: Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата исторических наук: 07.00.09 – историография, источниковедение и методы исторического исследования. – Москва: Российский государственный гуманитарный университет, 2020. – 27 с..... 174

ОБ АВТОРАХ..... 176

СОЦИАЛЬНЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 372.881.1

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_5

М.И. Реутов
**ЛИНГВОДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ И КЛАССИФИКАЦИИ ЯЗЫКОВЫХ ОШИБОК
ПРИ ОВЛАДЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКОМ**

Лингводидактические исследования призваны раскрыть сущность овладения обучающимися иностранным языком. Проблема определения и классификации языковых ошибок решается в методике обучения иностранным языкам и лингводидактике по-разному. В отличие от прагматичного методического подхода, который предполагает однозначное соотнесение ошибки с тем или иным ее видом в целях максимальной оптимизации процесса оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, лингводидактический подход к определению и классификации языковых ошибок дает возможность проанализировать психолингвистическую природу их возникновения и наметить пути борьбы с языковой интерференцией в процессе изучения иностранного языка.

Ключевые слова: овладение иностранным языком; языковая интерференция; контаминация; гиперкоррекция; креолизация.

M.I. Reutov
**LINGUODIDACTIC APPROACH TO THE DEFINITION AND CLASSIFICATION
OF LANGUAGE ERRORS IN MASTERING A FOREIGN LANGUAGE**

Linguodidactic research is destined to reveal the essence of students' mastering a foreign language. The problem of identifying and classifying language errors is solved differently in the methodology of teaching foreign languages and linguodidactics. In contrast to the pragmatic methodological approach, according to which any language error is correlated unequivocally with one of its types in order to improve the process of assessing the results of students' educational activities, the linguodidactic approach to the definition and classification of language errors makes it possible to analyze their psycholinguistic origin and outline the ways of fighting with language interference in the process of learning a foreign language.

Key words: foreign language acquisition; language interference; contamination; hypercorrection; creolization.

Проблема определения и классификации языковых ошибок на первый взгляд может показаться тривиальной, поскольку пути ее решения давно определены, а методология оценивания результатов речевой деятельности на иностранном языке тщательно разработана в отечественной методике обучения иностранным языкам. Тем не менее, одного методического подхода к определению и классификации языковых ошибок при овладении иностранным языком явно недостаточно.

Подготовка будущих учителей иностранного языка предполагает освоение ими методической науки в полном объеме. Её методологическая комплексность заключается в интеграции знаний и умений как в области методики обучения иностранным языкам, так и лингводидактики как общей теории обучения иностранным языкам, направленной на развитие билингвальной языковой личности. Лингводидактический подход к анализу и классификации языковых ошибок дает возможность более глубоко изучить их природу, определить истинные причины возникновения той или иной ошибки, раскрыв механизмы овладения иностранным языком в ситуации языкового контакта, а также определить наиболее эффективные пути предупреждения их возникновения в рамках учебно-методической работы. Языковые ошибки могут не только отражать особенности взаимодействия контактирующих языков или языковых единиц и правил внутри одного языка, но иметь

сложную психологическую природу. Поскольку лингводидактика дает методисту возможность создания системы обобщенных представлений о процессах усвоения иностранного языка с позиций современных представлений о месте человека в процессе обучения [3, с. 8], именно лингводидактический подход к определению и классификации языковых ошибок может, с нашей точки зрения, наиболее полно и разносторонне раскрыть антропологическую сущность процесса их возникновения.

Начнем с того, какие критерии лежат в основе общепринятых классификаций языковых ошибок в современной методике обучения иностранным языкам. Подразделение языковых ошибок на виды основывается на уровнях языка как совокупности единиц и правил, регулирующих поведение этих единиц (фонологический, морфологический, лексический и синтаксический уровни, уровень текста). Правила языка в свою очередь выступают в качестве критерия определения вида каждой языковой ошибки. Например, нарушение правил произношения приводит к производным (фонетическим) ошибкам, нарушение лексических правил лежит в основе лексических ошибок и т.д. Таким образом, системный подход в лингвистике распространяется на сферу методики обучения иностранным языкам.

Подход методистов к классификации языковых ошибок на иностранном языке предельно прагматичен. Основной их задачей здесь является быстрое

и однозначное определение вида языковой ошибки, подсчет количества ошибок, соотнесение его с критериями оценивания выполнения конкретного задания и выставление баллов. Так, например, при проверке устной части ОГЭ и ЕГЭ ошибки подразделяются на фонетические, лексические и грамматические, а при проверке письменной части – на лексические, грамматические, орфографические и пунктуационные. В ФИПИ разработаны четкие критерии определения вида ошибки, исключающие любую двусмысленность или разночтения при проверке выполнения заданий. Так, к грамматическим ошибкам относятся все случаи нарушения грамматических правил, пропуски слов, влияющих на грамматическую структуру предложения, и ошибки в словообразовании при отсутствии изменения части речи. К лексическим ошибкам относят неправильное употребление слова в контексте, ошибки в сочетаемости слов, пропуски слов, не влияющие на грамматическую структуру предложения, ошибки словообразования при неизменности части речи, ошибки на послелоги во фразовых глаголах (для английского языка), а также ошибки в написании слов, если они меняют значение слова. К орфографическим ошибкам рекомендуют относить все неправильные варианты написания слова, если они не меняют его значение.

В практике оценивания ответов учащихся также выделяют ошибки, которые не связаны с формальным нарушением языковой нормы. Это ошибки несоответствия высказывания заданной экстралингвистической ситуации, в которой функционирует язык. Например, в устной части ЕГЭ по английскому языку в ситуации, когда необходимо задать первый из предполагаемых вопросов о местонахождении автошколы, грамматически верный вопрос *Where is it located?* будет считаться ошибочным, т.к. в нем нет точного указания на объект, о котором идет речь. (Далее в статье все примеры ошибок приводятся на примере использования английского языка русскоязычными учащимися).

Таким образом, формальный подход, опирающийся как на анализ языковой системы, так и ситуации речевого общения, принятый в современной практике преподавания иностранных языков, дает возможность точно определить языковую ошибку и соотнести ее с существующими классификациями. Однако он не дает возможности определить психологическую природу ошибки. Рассмотрим пример, показывающий существенную разницу между прагматичным решением проблемы оценивания и лингводидактическим анализом механизма возникновения языковой ошибки. Так, ошибка идентификации слов и неправильный выбор слова, при которых происходит замена слов близкими по звучанию, но различными по значению (английские слова *rise* – *raise*, *lie* – *lay* и т.п.) [1, с. 602], традиционно относят к лексическим ошибкам. Замена слов может быть вызвана не только сходством звучания, но и написания слов.

Представленный выше чисто методический подход к классификации языковых ошибок предполагает однозначное определение ошибки написания английского слова **loose* вместо *lose* как лексической, т.к.

неправильное написание слова изменило его значение. Написание слова **hourse* вместо *horse* или *house* относится к орфографическим ошибкам, т.к. значение слова не изменено в силу того, что слова **hourse* в английском языке не существует. Кроме того, значение неправильно написанного слова может быть непонятно из контекста, что делает вообще бессмысленным разговор об изменении или неизменности значения слова. Таким образом, формальный признак наличия или отсутствия похожего слова-ошибки в иностранном языке решает проблему определения ошибки как лексической или орфографической. Тем не менее, природа ошибок в обоих случаях может быть одинакова: возможно написание слова **loose* по аналогии с глаголом *choose*, кроме того, учащийся может и не подозревать о существовании слова *loose* в значении «свободный» в английском языке. Иными словами, ошибки, имеющие общую психологическую природу, классифицируются в методике по-разному на основе формальных признаков.

Лингводидактический подход к классификации языковых ошибок, с нашей точки зрения, должен основываться на определении особенностей интерферирующего языкового контакта, т.к. именно языковая интерференция порождает ошибки. При этом столкновение языковых систем родного и иностранного языков или языковых единиц и правил внутри системы иностранного языка происходит не в каком-то абстрактном знаковом пространстве, где языки существуют сами по себе без реализации в реальной коммуникативной ситуации. Как межъязыковая, так и внутриязыковая интерференция связаны, прежде всего, с психологической природой человеческого мышления.

В лингвистической литературе существует разделение на положительную интерференцию и отрицательную интерференцию [6, с. 122]. В нашем исследовании мы придерживаемся мнения о том, что интерференция всегда является отрицательным явлением и, как это отмечал в своих работах У. Вайнрайх, представляет собой отклонения от нормы вследствие языкового контакта [2, с. 22], в то время как «положительная интерференция» является не чем иным, как эквивалентом методического термина «положительный перенос» или «трансференция».

Мы считаем, что соединение типологии интерференций с классификацией языковых ошибок, делает анализ изучаемого в данной статье явления наиболее полным. Рассмотрим типологию языковых интерференций и ее связь с видами ошибок.

В конце XIX – начале XX вв. немецкие диалектологи и диалектографы выделили такие типы интерференции, как контаминация и гиперкоррекция [5, с. 11].

Контаминация представляет собой взаимовыравнивание отдельных структур в пределах взаимодействующих языковых систем [5, с. 11], которое предполагает объединение языковых единиц или их частей на основе их близости. Единицы могут быть близки по своей структуре или функции, а также обладать ассоциативной близостью. Ярким примером контаминации является калькирование с родного

языка, когда, например, грамматические структуры родного языка наполняются иностранной лексикой. В результате можно наблюдать буквализм при дословном переводе с родного языка на иностранный, например, *Мне нравится эта интересная книга* → **Me likes this interesting book*. Подобная форма интерференции может также наблюдаться при копировании порядка слов родного языка: *В дом вошел какой-то незнакомец* → **Into the house came a stranger*, а также при неправильном использовании предлогов: *Он ответил на мой вопрос* → **He answered on my question*. Использование вводных оборотов русского языка, переведенных с помощью калькирования, также является результатом контаминации: *If we talk about ...* вместо *As for ...* и т.п. [8, с. 252]. Парадоксален тот факт, что калькирование возможно не только при переводе с родного языка на иностранный, но и наоборот. В этом случае оно не связано с межязыковой интерференцией, а является результатом либо перевода путем замены слов иностранного языка случайно выбранными из словаря эквивалентами на родном языке и последующего интуитивного соединения слов в связный текст на родном языке [4, с. 271], либо результатом пословного перевода.

Языковые ошибки, причиной которых стала контаминация, можно классифицировать, взяв за основу уровни и правила языка. Например:

1) контаминация в области фонетики: *general* – **[ˈgenərəl]*, *legend* – **[ˈlegənd]* (интерференция по аналогии);

2) контаминация в области орфографии: **assistant* (по аналогии с *ассистент*), **passanger* (по аналогии с *пассажир*);

3) контаминация в области употребления лексики: **I went to the magazine to buy some food* (буквализм);

4) контаминация в области грамматики: **He said that he lives in Moscow* (отсутствие согласования времен, как в русском языке), **If I will have time I will go to the library* (употребление формы будущего времени в придаточном обстоятельственном условии по аналогии с русским языком) и т.д.

Гиперкоррекция представляет собой такую форму языковой интерференции, при которой возникают ненормативные варианты аналогического происхождения в идиолекте обучающегося из-за его стремления к правильности речи. Она имеет чисто психологическую природу, т.к. многократные исправления учителем одних и тех же ошибок приводят к тому, что ученик начинает использовать правило языка там, где оно неприменимо [5, с. 16]. Такие ошибки еще иногда называют «ошибками отличника», т.к. они часто характерны для обучающихся, овладевших тем или иным правилом и стремящихся показать учителю, как хорошо они его усвоили.

Точно так же, как и в предыдущем случае, языковые ошибки, причиной которых стала гиперкоррекция, можно классифицировать следующим образом:

1) гиперкоррекция в области фонетики: *etiquette* – **[ˈetikwit]* (следование правилу чтения буквосочетания *qu* в английском языке);

2) гиперкоррекция в области орфографии: **excercise* (по аналогии с *excellent*); **remmember* (по аналогии с *grammar*) и т.п.;

3) гиперкоррекция в области употребления лексики: **Let me resume to my old manner* вместо *Let me do as I did before* (стиль речи не соответствует ситуации общения, но ученик выучил сложное для него выражение из книги Чарльза Диккенса и использует в своей речи, чтобы показать высокий уровень владения лексикой);

4) гиперкоррекция в области грамматики: **He shown me his book* вместо *He showed me his book* (-ed не воспринимается как возможный суффикс неправильного глагола в английском языке, поэтому учащийся выбирает третью форму глагола для прошедшего времени как наиболее сложную) и т.д.

Кроме того, языковые ошибки, связанные с гиперкоррекцией, могут проявляться на уровне функционирования системы языка. Например, сюда можно отнести использование вводных фраз там, где они неуместны: *To tell the truth, I go to gym two times a week* (в обычном описании учеником своего распорядка дня) [8, с. 252].

В научной литературе также можно найти описание такого вида языковой интерференции, как креолизация. Изначально этот термин не относился к случаям языковой интерференции при овладении иностранным языком и обозначал упрощение любого европейского языка в результате смешения с языками колонизированного населения. Кроме того, в арсенал современной методики преподавания иностранных языков входит так называемый семиотический подход, предполагающий систематизацию текстового материала, в состав которого входят учебно-дидактические креолизованные тексты [10, с. 7], в структурировании которых наряду с языковыми средствами применяются невербальные средства других знаковых систем, например, цифры, символы, рисунки и даже в известной мере смешение алфавитов различных языков [9, с. 43]. Целью подобных текстов является привлечение внимания реципиента, передача информации при максимальной минимизации использования языковых средств и т.д.

В лингводидактике креолизация рассматривается совершенно иначе, как разновидность интерференции языковых систем в процессе овладения иностранным языком. Широкое определение креолизации, соответствующее ее комплексному лингводидактическому содержанию и ставящее ее в один ряд с контаминацией и интерференцией, можно найти в трудах профессора А.Л. Зеленецкого. Согласно его определению креолизация представляет собой «все случаи упрощения системы языка (или языков) в ситуации языкового контакта» [4, с. 19]. Опираясь на представление креолизации в качестве упрощения идиолекта обучаемого по сравнению с системой иностранного языка [4, с. 19], возможно классифицировать языковые ошибки согласно уровням и правилам языка по аналогии с контаминацией и гиперкоррекцией, например:

1) креолизация в области фонетики: отсутствие различия английских фонем [ʌ] и [ɑ:] и замена их на русскую фонему [а];

2) креолизация области употребления лексики: отсутствие различия близких по смыслу слов, например, to convince и to persuade;

3) креолизация в области грамматики: *If you *looking* for a job, we can invite you to our office (замена видовременных форм английского глагола причастием), *I asked *she* to come in time (лишение личных местоимений категории падежа).

Кроме описанных выше трех групп языковых ошибок, соотносящихся с видами интерференции, существуют отдельные немногочисленные случаи нарушения языковой нормы, которые невозможно отнести к контактной, гиперкоррекции и креолизации. Например, превращение правильного глагола в английском языке в неправильный относится к случаям гиперкоррекции, в то время как обратный процесс является всего лишь частным случаем внутриязыковой интерференции [5, с. 16] (*He *swimmed* very well). Пропуски слов или букв, рассматриваемые как описка, в свою очередь имеют чисто психологическую природу и не связаны с явлением интерференции.

Когда глубинная причина возникновения той или иной языковой ошибки, а также ее связь с определенным видом интерференции установлена, преподаватель иностранного языка может с большой степенью эффективности работать над коррекцией идиолекта

обучающихся на иностранном языке. Для этого необходимо осознанное восприятие ими нарушений языковой нормы. При этом они должны не просто провести исправление ошибки под руководством преподавателя, но и осознать разницу между ней и нормативным вариантом [7, с. 241].

Таким образом, опираясь на вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Методика обучения иностранным языкам как составная часть современной методической науки оперирует научно обоснованными и эмпирически выверенными классификациями языковых ошибок, которые дают возможность прагматично подойти к решению практических задач оценивания учебной деятельности обучающихся.

2. Лингводидактический подход к определению и классификации языковых ошибок при овладении иностранным языком в свою очередь предполагает более глубокий анализ психологической и языковой природы ошибок и создает научную основу для поиска эффективных средств их исправления и предупреждения.

3. Использование классификации языковых ошибок, основанной на анализе особенностей межъязыковой и внутриязыковой интерференций, а также психологических особенностей обучающихся, дает возможность раскрыть глубинную природу их возникновения, осознание которой является предпосылкой эффективной работы по коррекции идиолекта обучающихся на иностранном языке.

Список литературы:

1. Барсукова, А.О. Лексическая интерференция и обучение английскому языку / А.О. Барсукова, А.В. Кашеева // Славянский мир: духовные традиции и словесность: сборник материалов международной научной конференции, посвященной 300-летию А.П. Сумарокова, 200-летию А.К. Толстого. – Тамбов: Общество с ограниченной ответственностью «Принт-Сервис», 2017. – С. 600-604.
2. Вайнрайх, У. Языковые контакты. Состояние и проблемы исследования / У. Вайнрайх. – Киев: Изд-во при Киевском гос. ун-те, 1979. – 264 с.
3. Ворожцова, И.Б. Основы лингводидактики / И.Б. Ворожцова. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2007. – 113 с.
4. Жданова, Г.А. Языковые ошибки в переводах с иностранного языка на русский в письменных работах студентов вуза / Г.А. Жданова, Л.В. Альмяшова // Научный диалог. – 2018. – № 5. – С. 268-277.
5. Зеленецкий, А.Л. Некоторые проблемы билингвизма и обучение иностранным языкам / А.Л. Зеленецкий // Вопросы лингвистики и методики преподавания иностранных языков: Сборник научных трудов. – 2008. – Выпуск 2. – С. 7-29.
6. Искандарова, Г.Р. Контрастивная лингвистика и межъязыковая интерференция в свете преподавания иностранных языков / Г.Р. Искандарова // Результаты современных научных исследований и разработок: сборник статей победителей Международной научно-практической конференции / под общ. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2017. – С. 121-123.
7. Коцаренко, А.М. Исправление ошибок на занятии по иностранному языку / А.М. Коцаренко // Иностранные языки: инновации, перспективы исследования и преподавания: материалы III Международной научно-практической конференции / ред. Е.А. Пригодич [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2020. – С. 238-242.
8. Смирнова, А.Г. Особенности языковых ошибок в письменной части ОГЭ по английскому языку / А.Г. Смирнова, М.М. Цыгунова // Проблемы и перспективы развития современной гуманитаристики: лингвистика, методика преподавания, культурология: материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв. ред. Е.И. Абрамова. – М: Московский государственный областной университет, 2020. – С. 249-253.
9. Тумакова, Е.В. Креолизованный текст в художественном и медийном дискурсе / Е.В. Тумакова // Мир русского слова. – 2016. – № 2. – С. 43-49.
10. Шакирова, Т.И. Семиотический подход к системе оценивания при обучении иностранному языку в вузе / Т.И. Шакирова // APRIORI. Серия: гуманитарные науки. – 2016. – № 6. – 35 с.

К.В. Еленская

**ЯЗЫКОВАЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ НАСИЛИЯ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ
(НА МАТЕРИАЛЕ РОМАНА ДЖ. ФАУЛЗА «КОЛЛЕКЦИОНЕР»)**

Данная статья посвящена изучению языковой репрезентации насилия в романе Дж. Фаулза «Коллекционер». Автор определяет насилие как незаконные действия, ограничивающие объект насилия в свободе выбора. В соответствии с этим определением в статье рассматриваются три способа репрезентации в художественном тексте романа: 1) лексическая репрезентация; 2) вербальная дегуманизация субъекта/объекта насилия; 3) использование ультимативных конструкций.

Ключевые слова: насилие; эксплицитная и имплицитная семантика слова; языковые средства насилия.

K.V. Elenskaia

**LINGUISTIC REPRESENTATION OF VIOLENCE IN FICTION
(BASED ON NOVEL «THE COLLECTOR» BY J. FOWLES)**

The article is devoted to the study of the linguistic representation of violence in the novel «The Collector» by J. Fowles. The author defines violence as illegal actions that restrict the object of violence in the freedom of choice. In accordance with this definition, the article considers three ways of representation in the artistic text of the novel: 1) lexical representation; 2) verbal dehumanization of the subject / object of violence; 3) use of ultimatum constructions.

Key words: violence; explicit and implicit semantics of the word; linguistic means of violence.

Понятие «насилие» имеет релятивный характер, что обуславливает наличие большого числа возможных его толкований (ср. «Большая медицинская энциклопедия»: насилие – *воздействие на человека различных факторов окружающей среды, которые, нарушая физиологические функции или анатомическую целостность тканей и органов, приводят к расстройству здоровья или к смерти* [1]; «Большая советская энциклопедия»: насилие – *применение тем или иным классом (социальной группой) различных, вплоть до вооруженного воздействия, форм принуждения в отношении др. классов (социальных групп) с целью приобретения или сохранения экономического и политического господства, завоевания тех или иных прав или привилегий* [2]). Дабы избежать возможных разночтений, в данной работе под *насилием* будут пониматься незаконные и ограничивающие свободу выбора действия, на которые не было и не может быть получено согласие со стороны лица, на которого эти действия направлены.

Целью данной работы является изучение способов языковой репрезентации насилия в художественном тексте романа Дж. Фаулза «Коллекционер». Вопросы когнитивной лингвистики являются чрезвычайно востребованными в современном мире, что определяет актуальность данного исследования.

В тексте романа Дж. Фаулза «Коллекционер» лексема «насилие» используется всего трижды. Все три раза ее произносит жертва насилия, Миранда. Однако в произведении можно выделить несколько контекстуальных синонимов указанной лексемы и коррелирующих с ней понятий: «коллекционировать»/«коллекционер» и «калибанизм»/«Калибан».

Глагол «коллекционировать» пронизывает все уровни романа, включая его заглавие. В семантике данного глагола можно заметить включение одной из составляющих семантического поля «насилие»: «коллекционировать» – значит «собирать в коллекцию», а следовательно, – «ограничивать»,

ограничивать в рамках коллекции, ограничивать свободу. В словаре Д.Н. Ушакова [4] «ограничение» толкуется следующим образом: *стеснить известными пределами, условиями, поставить в какие-н. рамки, границы*. Стеснить – *лишить необходимой свободы действий*. Эту связь глагола «коллекционировать» с формой насилия видит и Миранда: «*Ненавижу тех, кто коллекционирует, классифицирует и дает названия*», «*Коллекционирование – это антижизнь, антиискусство, анти – все на свете*», «*Он – коллекционер*. Коллекционерство – *огромное мертвое нечто, заполняющее все его существо*» [5].

Лексема «Калибан» лишается индивидуальной закреплённости наименования за конкретным лицом (персонажем трагикомедии У. Шекспира), а коннотативная связь с комплексом отрицательных личностных характеристик ложится в основу превращения имени собственного в имя нарицательное, о чем свидетельствует использование в тексте романа формы множественного числа: «*Калибаны преследуют нас, вытесняют, отправляют под бомбы, на гибель, издеваются, смеются над нами, зевают нам в лицо, закрывают глаза и уши, чтобы только не замечать нас, не проявить – хотя бы случайно – уважения, пока мы живы*» [5]. Высокая степень обобщения приводит к созданию окказионализма «калибанизм», что указывает на повсеместную распространённость описываемого явления.

Можно выделить три способа языковой репрезентации насилия в тексте романа «Коллекционер»:

1. Лексическая репрезентация

В тексте романа используется ряд лексем, на семантическом уровне фиксирующих различные формы проявления насилия: «*Затолкал её наполовину в фургон, рывком открыл переднюю дверцу и уже изнутри затащил её в машину*», «*Обхватил её вокруг талии одной рукой, другой зажал рот и потащил вниз, назад в её комнату*» [5]. Важно отметить, что выделенные лексемы были бы более

уместны по отношению к неодушевленным предметам, с которыми возможно подобное взаимодействие. Принимая во внимание тот факт, что повествование ведется от лица автора насилия, можно с уверенностью утверждать, что подобный выбор лексем неслучаен: автор насилия видит в своей жертве не человека, а предмет для изучения, часть коллекции (подробнее см. п.2). Речевое поведение автора насилия отражает его внутреннюю убежденность в нормальности его действий: «...если бы на свете побольше было таких, как я, уверен, мир стал бы лучше» [5].

Двучастная композиция романа позволяет посмотреть на одни и те же действия глазами насильника и жертвы. В этом отношении особый интерес представляют группы лексем, используемых каждым из персонажей при назывании объекта насилия и места насилия.

Объект насилия

Автор насилия никогда не использует по отношению к объекту насилия слово «жертва», поскольку, как уже было сказано выше, он не видит в своих действиях ничего насильственного и незаконного. В своем дневнике он предпочитает называть девушку «гостьей»: «И пока она не стала гостьей здесь...», «Вы – моя гостья» [5]. Очевидно, что Миранда воспринимает ситуацию иначе, что подтверждается употреблением следующих слов по отношению к себе: «пленница», «мученица», «любимая жена в гареме», «я вовсе не случайная жертва», «я – один из экземпляров коллекции», «предмет долговременного пользования», «бабочка, которую он всю жизнь мечтал поймать» [5].

Место насилия

Подвал, оборудованный для заточения в нём жертвы, автор насилия называет нейтрально – «комната», что вновь отражает отношение персонажа к совершаемым им действиям как к чему-то нормальному, даже естественному: «И комнату я здорово оборудовал», «спустился в её комнату», «все было уютно, по-домашнему». Объект насилия, напротив, называет место своего пребывания рядом контекстуальных синонимов, имеющих общий семантический компонент – «замкнутое помещение для содержания человека против его воли»: «плен», «тюрьма», «заточение», «моя камера», «полная изоляция», «роскошная тюрьма».

2. Вербальная дегуманизация объекта/субъекта насилия

И автор насилия, и его жертва имеют схожую особенность речевого поведения – отрицание

принадлежности друг друга к человеческому роду (вербальную дегуманизацию).

Субъект насилия представлен образом человека с психическими отклонениями. Свою жертву он представляет объектом коллекционирования и выражает эту идею целым рядом зоолексем: «...не вписывал “Х” в дневник *энтомологических наблюдений*»; «...волосы, заплетенные в длинную косу, очень светлые, шелковистые, словно *кокон тутового шелкопряда*»; «Смотреть на неё было для меня ну все равно как за бабочкой охотиться, как редкий экземпляр ловить» [5]. Наблюдается болезненное включение денотата одного ряда в денотат другого, то есть смешение денотативных рядов «человек – насекомое». Для автора насилия вербальная дегуманизация жертвы, возможно, является первопричиной отсутствия критического восприятия своего насильственного поведения.

Таким образом, субъект насилия характеризуется:

- размытием социальных и культурных норм, отклонением от них;
- отсутствием адекватного восприятия мира;
- внутренней убежденностью в нормальности своих действий.

Жертва насилия тоже отказывается считать своего похитителя человеком, однако в большей степени это связано с ее внутренними убеждениями, согласно которым человек по своей природе не способен творить такое откровенное зло: «Выглядит *существом абсолютно бесполом*»; «*существо из другого мира*»; «*дьявол во плоти*»; «Он – *нелюдь*, пустое пространство, заключенное в человеческую оболочку»; «*получиность*»; «Он не человек» [5].

3. Использование ультимативных конструкций

В тексте романа репрезентация насилия реализуется не только на лексическом, но и на синтаксическом уровне посредством использования ультимативных конструкций. Такие конструкции в одной из частей содержат компонент угрозы. Использование указанных предложений свидетельствует о нежелании или невозможности предоставления собеседнику свободы выбора: «Или вы это сделаете, или вам придется сидеть взаперти»; «Либо вы скажете, что я могу пойти наверх, либо я не прикаснусь к пище. И это будет равносильно убийству»; «Если вы уйдете, я на себя руки наложу» [5].

Таким образом, можно заключить, что в романе Дж. Фаулза «Коллекционер» понятие «насилие» широко раскрывается не только на уровне сюжета произведения, но также и в речи персонажей.

Список литературы:

1. Большая медицинская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. акад. Б.В. Петровский; [Акад. мед. наук СССР]. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974-1989.
2. Большая советская энциклопедия. Том 17. Моршин – Никиш. – 3-е изд. / глав. ред. А.М. Прохоров. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616 стр., илл.; 34 л. илл. и карт.
3. Морозова, Е.В. Дегуманизация как технология формирования образа Другого/Чужого в политике [Электронный ресурс] / Е.В. Морозова // Среднерусский вестник общественных наук. – 2015. – №6. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/degumanizatsiya-kak-tehnologiya-formirovaniya-obraza-drugogo-chuzhogo-v-politike> (дата обращения: 11.02.2021).
4. Ушаков, Д.Н. Большой толковый словарь современного русского языка: 180000 слов и словосочетаний / Д.Н. Ушаков. – М.: Альта-Принт [и др.], 2008. – 1239 с.

5. Фаулз, Джон. Коллекционер: [роман] / Джон Фаулз; [пер. с англ. И.М. Бессмертной]. – М: Эксмо, 2020. – 416 с. – (Всемирная литература).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 37.025.7

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_11

П.Е. Егорова, Л.Г. Васильев

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ РЕКЛАМНОГО ТЕКСТА, ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ

Данная статья посвящена формированию иноязычной коммуникативной компетенции у учащихся среднего звена путем включения в образовательный процесс аутентичных англоязычных рекламных текстов. Рекламные тексты, будучи краткими законченными высказываниями, одновременно насыщенными стилистическими приемами и тщательно отобранными языковыми средствами, позволяют эффективно и быстро решать методические задачи. В статье анализируется выборка англоязычных рекламных текстов в количестве 100 единиц с точки зрения их содержания и лингвометодического потенциала при обучении лексике; предлагается проекция интерпретации полученных данных на концепцию стилей (само)обучения.

Ключевые слова: иноязычная коммуникативная компетенция; аутентичный рекламный текст; лингвометодический потенциал; языковая игра; социокультурная обусловленность; стиль (само)обучения.

P.E. Egorova, L.G. Vasilyev

CONTENT ELEMENTS OF ADVERTISEMENTS, COGNITIVE ACTIVITY AND COMMUNICATIVE COMPETENCE

The article deals with the question of forming secondary school students' foreign language communicative competence by using authentic English advertisements in the educational process. Advertisements, as short completed utterances containing a substantial number of stylistic devices and carefully chosen linguistic means, enable teachers to address methodical problems in a fast and efficient way. A sample of 100 English advertisements is analyzed in terms of their lingvo-methodological potential in teaching lexis. The data obtained can be viewed from the angle of learning style theory.

Key words: foreign language communicative competence; advertisement; lingvo-methodical potential; sociocultural condition; learning styles.

Согласно ФГОС ООО, освоение основной общеобразовательной программы по иностранному языку предполагает в качестве результата достижение допорогового уровня иноязычной коммуникативной компетенции – расширение и систематизацию знаний о языке, овладение общей речевой культурой; способствование формированию информационной компетенции и компетенции разрешения проблем – использование иностранного языка для решения внеучебных проблем [2, с. 9].

В основу обучения иностранному языку в рамках современной образовательной парадигмы заложен текст как ключевая коммуникативная единица, используемая человеком в процессе речевой деятельности. Необходимость же формирования у учащегося триединства компетенций – лингвистической, социолингвистической и социокультурной – обуславливает расширение круга текстов, обладающих лингвометодическим потенциалом, активное обращение к аутентичным текстам, являющимся продуктом различных дискурсов.

Коммуникативные ситуации, создаваемые на занятиях иностранного языка, по возможности рекомендуют приближать к естественным для формирования у учащихся как учебных, так и внеучебных мотивов, что возможно реализовать благодаря

обращению к аутентичным текстам, одной из разновидностей которых является реклама. Нами было выдвинуто предположение о том, что рекламные тексты могут быть использованы на уроках иностранного языка, т.к. рекламный дискурс является одним из наиболее активно развивающихся, охватывает многие сферы жизни социума, отражает актуальное состояние языка и особенности культуры страны изучаемого языка.

Для обоснования лингвометодического потенциала англоязычных рекламных текстов при аспектном обучении лексике нами была сформирована и проанализирована репрезентативная выборка печатных текстов коммерческой рекламы в количестве 100 единиц. При отборе были использованы следующие издания, содержащие рекламу, соответствующую возрастным особенностям учащихся, их учебным и внеучебным интересам: газеты и журналы, рассчитанные на семейную аудиторию: *How It Works*, *People's Friend*, *Readers Digest*, *The Sun UK*; подростковые журналы: *National Geographic Kids*, *Seventeen*; тематические журналы: *110% GAMING*, *PC Gamer*, *Rolling Stones*, *Learn Hot English Magazine*, *Sports Illustrated Kids*, *HomeStyle* [3, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15]. Чтобы представленный в текстах языковой материал можно было считать актуальным отражением

происходящих в языке процессов, при отборе печатных изданий предпочтение отдавалось наиболее свежим выпускам (2018-2020 годы).

Анализ лексического состава рекламных текстов продемонстрировал преобладание – более 85% в нашей выборке – в рекламных текстах общеупотребительной лексики (существительные: *a friend, happiness, time*; глаголы: *to do, to work, to drink, to live, to feel*; прилагательные: *natural, good, strong, effective*; местоимения: *you, us, I, your, my, something, every, any, all*; наречия: *now, easily, more*; числительные: *100 calories, 50% more calcium, 25 cent donuts*; служебные части речи: артикли *a, the*, союзы *but, and, how, when*, предлоги *in, on, at, for, about*, междометия *hey* и пр.).

Эта лексика составляет базу вокабуляра учащегося и лежит в основе поддержания коммуникации на иностранном языке. Можно предположить, что учащийся средней школы знает русские эквиваленты значительной части этих слов, что, однако, не гарантирует правильности их употребления в его собственном высказывании. Аутентичный рекламный текст, являясь лаконичным законченным высказыванием, позволяет эффективно провести семантизацию и активизацию лексики, демонстрируя ученику, в каких структурно-семантических комбинациях используется данное слово носителями языка.

Помимо общеупотребительной лексики отмечается также использование разговорной лексики, например, фразовых глаголов, зачастую представляющих сложность для школьников при изучении английского языка. Значительным методическим потенциалом обладает демонстрация этих глаголов в лаконичном запоминающемся рекламном тексте: *CHECK OUT OUR BRILLIANT WEBSITE! (Загляни на наш прекрасный вебсайт!)*.

В рекламных текстах, направленных на молодёжную аудиторию, отмечается также использование сленга: *BAD TO THE BONE. Milk with 50% more calcium (Круче некуда (букв. Плохой до мозга костей). Молоко, в составе которого на 50% больше кальция).* Изучение актуальных сленговых выражений может способствовать повышению учебной мотивации у учащихся с широким кругом интересов.

Лексика ограниченного употребления в рекламных текстах представлена преимущественно узкоспециальной лексикой (*mobile internet, powerdose, HD, streaming audio, puzzle-platformer, add-on, data roaming*). Отмечается также единичное использование общенаучной лексики с целью повышения уровня доверия к рекламируемому объекту: *No artificial ingredients. No antibiotics. (Не содержит искусственных добавок. Не содержит антибиотиков).* Предпочтение отдаётся общеизвестным терминам: *concentrate, nutrition, protein, antibiotics, artificial ingredients, virtual reality*. Изучение общенаучной и узкоспециальной лексики на уроках иностранного языка может способствовать в том числе и формированию компетенции разрешения проблем, давая учащемуся возможность использовать английский язык как средство поиска информации для расширения своих знаний в других предметных областях.

Развитие информационных технологий способствует возникновению в языке неологизмов, что неизбежно отражается и в рекламных текстах (около 1% в нашей выборке): *to surf (the Internet), iPhone, iPad, selfie, gamer*. Многие из этих слов при освоении явления или внедрении технологии в других странах приобретают статус интернационализмов, что позволяет развивать у учащихся навык языковой догадки, соотнося их внеучебный опыт с материалом урока.

Стремление создать уникальный рекламный слоган приводит к использованию в отдельных рекламных текстах окказионализмов. Несмотря на то, что чаще всего такие слова существуют исключительно в рамках конкретной рекламной кампании, они обладают значительным лингвометодическим потенциалом при изучении правил словообразования: *Produnktivity...Get produnktive. (ПроДАНКтивность...Стань проДАНКтивным.* – Реклама сети кофеен Dunkin' Donuts). Данный текст является остроумным и запоминающимся примером, иллюстрирующим образование абстрактного существительного от прилагательного.

Необходимость сформировать в сознании адресата положительный образ рекламируемого объекта обуславливает обилие лексики с семантикой положительной оценки – она представлена в 70% текстов и составляет около 11% от общего количества слов: *better, fun* (в роли существительного и прилагательного), *good, best, strong, natural, amazing*.

Применение подобных текстов в качестве методического материала позволяет обогащать словарный запас учащихся синонимами с разной лексической и грамматической сочетаемостью (ср. *superior to sth, better than sth*), разной функционально-стилевой принадлежности (ср. *tasty* – нейтральное, *deli* – разговорное), а также развития монологической речи при описании предметов и явлений.

Еще одним из наиболее простых и одновременно продуктивных способов транслирования ценностей, актуальных для целевой аудитории и, соответственно, создания положительного образа продукта в сознании потенциального потребителя является использование абстрактных существительных, связывающих факт покупки товара или услуги с приобретением данной ценности: *optimism wakes up with Nescafe (оптимизм просыпается с Nescafe), open a Coke, open happiness (открой Колу, открой счастье).* Преимущественно эти существительные образованы от прилагательных – *kindness, happiness, optimism, confidence, inspiration*, что обуславливает методический потенциал таких текстов для отработки словообразования на уроках.

Наконец, парадоксально, но при всем стремлении выделиться на фоне конкурентов рекламные тексты изобилуют клишированной лексикой – так, около 4% лексики в нашей выборке представлено именно клише, которые можно условно разделить на смысловые группы: лексику с семантикой новизны (*Try the new Cornetto OREO #perfectmatch (Попробуй новое Cornetto OREO #идеальнаяпара)*); *Say hello to the future (iPhone X. Встречайте будущее)*); лексику, информирующую о возможности сэкономить

и стоимости товара (*SAVE 40% with a digital subscription (Сэкономьте 40% с цифровой подпиской...)*); лексические единицы-маркеры, помогающие идентифицировать рекламный текст (глаголы: *to offer, to try out*; прилагательные: *unique, natural, cutting-edge, must-have, effective, signature, super*).

Практическим значением для учащихся обладает семантизация рекламных клише, т.к. знание этих лексем позволит им использовать иноязычные Интернет-магазины, может облегчить коммуникацию в туристической поездке или во время проживания в другой стране. Иностранный язык, таким образом, становится средством решения внеучебных задач.

Реклама, будучи текстом воздействующим, обладает высокой эмоциональностью, одновременно тяготея к лапидарности. Функционирование в условиях жесткой конкуренции приводит к тому, что сжатые тексты адресант стремится по возможности наполнить стилистическими средствами, придав им эстетическую ценность.

Одним из наиболее продуктивных приёмов достижения этой цели в англоязычной рекламе является метафора, поскольку именно она позволяет передать характеристики одного объекта через качества и свойства других, одновременно имплицитно внушая некое мнение без доказательств, например: *open a Coke, open happiness (открой Колу, открой счастье)*; *Cornetto. Every bite is an adventure (Cornetto. Каждый укус - приключение)*. Простота метафор в рекламных текстах обуславливает их лингвометодический потенциал. Их применение на уроках иностранного языка может позволить расширить базовый вокабуляр учащегося за счет семантизации переносных значений уже известных ему лексических единиц.

Олицетворение как разновидность метафоры в нашей выборке представлено менее широко. Традиционно оно реализуется путем использования имен прилагательных, наделяющих рекламируемый объект качествами, обычно присущими человеку: *Merciless on makeup. Sensitive on skin (Безжалостны к макияжу. Деликатны по отношению к коже)*. С той же целью применяются в текстах рекламы абстрактные существительные: *No harshness. No dryness. Just kindness (Никакой грубости. Никакой сухости. Только доброта)*.

В приведённых выше примерах актуализируется ещё одна стилистическая фигура, характерная для англоязычной рекламы – антитеза: *STOP DREAMING. START WORKING (Перестань мечтать, начни действовать)*, *NATURAL? YES. DELICIOUS? YES. OSCAR MAYER? ABSOLUTELY! No artificial ingredients. No antibiotics. Ever (Натуральный? Да. Вкусный? Да. Оскар Мейер? Несомненно. Никаких искусственных ингредиентов. Никаких антибиотиков. Никогда)*.

Преимущественно контраст между понятиями выражается эксплицитно – через антонимичные лексемы: *It may be small, but it does big things; More taste in less chocolate. Meetty. intense chocolate (Больше вкуса в меньшем количестве шоколада. Meetty. насыщенный шоколад)*, что позволяет говорить о возможности применять подобные тексты при изучении

лексики: семантизации слова без его перевода, изучении безэквивалентной лексики, культурноспецифичных устойчивых выражений: *Where once upon a time happens every day (Где «однажды» случается каждый день)*. В данной рекламе парка развлечений Диснейленд *every day* противопоставляется традиционному сказочному зачину «*once upon a time*», позволяя создать яркий контрастный образ. Однако буквальное прочтение не позволяет полностью реализовать суггестивную направленность рекламного текста, а значит, необходимо уточнение особенностей коннотации, области употребления и лексико-грамматической сочетаемости для формирования социолингвистической и социокультурной компетенций, развития навыка языковой догадки.

Одними из наиболее перспективных при обучении иностранному языку, согласно классификации И.Г. Могучевой, являются тексты, отражающие этнокультурную специфику страны изучаемого языка [1, с. 188]. В нашей выборке было обнаружено значительное количество рекламных текстов (19%), построенных на таких приемах языковой игры, как аллюзия, разрушение устойчивых выражений, переосмысление пословиц, поговорок, идиом.

Особую сложность для учащихся средней школы представляют тексты, построенные на аллюзии – их осмысление требует знания широкого круга исторических фактов и личностей, художественных произведений, цитат и афоризмов, которые адресант рекламного текста расценивает как общеизвестные. Отбор таких текстов при разработке методического материала следует осуществлять с оглядкой на фоновые знания учащихся: должна либо соответствовать их возрасту и внеучебным интересам, либо отсылать ученика к повсеместно известному факту или произведению искусства. Знакомство ученика с источником аллюзии способствует реализации его творческого потенциала, может выступать в качестве предпосылки для создания речевой ситуации или проблемной ситуации, организации дискуссии, мозгового штурма.

Рассмотрим примеры: реклама товаров для дома фирмы LimeLace отсылает нас к глобально известному историческому факту – успешной высадке американских астронавтов на Луну в рамках программы «Аполлон»: *You'll be over this moon with this Mission Apollo hanging print (Вы будете на седьмом небе от счастья с этим постером, посвящённым программе «Аполлон»)*. Данный рекламный текст целесообразно использовать при разработке урока в рамках темы Science and Technology.

В свою очередь, источник аллюзии в рекламе сети кафе McDonald's – одна из самых известных пьес в мировой драматургии – «Трагическая история о Гамлете, принце датском» У. Шекспира: *To be? Not to be? What's for lunch? Solve lunch first (Быть? Не быть? Что на обед? Сначала ответь на этот вопрос)* [16, с. 127]. Знакомство с оригиналом произведения на уроках иностранного языка может способствовать расширению кругозора и формированию межпредметных связей, что является одним из условий повышения эффективности учебного процесса.

Создание условий для двойного прочтения устойчивых выражений в соответствии с задачей рекламного текста является еще одним продуктивным приёмом языковой игры в текстах англоязычной рекламы. Форма выражения при этом полностью сохраняется, что повышает его узнаваемость в тексте и позволяет использовать его как речевой образец: *Apple Watch: It's about time. Apple Watch (Самое время. Apple Watch)*. В роли слогана здесь выступает разговорное устойчивое выражение *it's about time* со значением необходимости сделать что-то как можно скорее. В свою очередь, в контексте рекламы часов появляется возможность буквального прочтения данной фразы: «Речь идёт о времени». Семантизация выражения может быть реализована за счёт языковой догадки с опорой на задачи рекламного текста; активизация же может включать в себя выведение лексической единицы в её идиоматическом значении в активный словарь учащихся путём включения её в их собственные примеры.

При работе с мотивированными учащимися появляется возможность применять в качестве методического материала культурноспецифичные рекламные тексты, основанные на разрушении структуры устойчивых выражений: *If you can turn this page, you can take a cheesecake. It's a Piece of (Cheese)cake (Если Вы можете перевернуть эту страницу, Вам под силу приготовить чизкейк. Это проще простого – реклама сыра Филадельфия, используемого для приготовления чизкейков)*; *Sun-Rype: Drink as much as you want. It grows on trees (Пей сколько хочешь. Он растёт на деревьях – данный текст построен на разрушении поговорки money doesn't grow on trees (деньги не растут на деревьях), употребляемой при желании предупредить кого-то о трудности зарабатывания денег и, соответственно, необходимости их экономить)*.

Полное осмысление подобных рекламных текстов возможно исключительно при наличии развитого навыка языковой догадки либо по меньшей мере пассивном знании данной лексемы. При работе с менее мотивированными учащимися их использование возможно не на этапе семантизации, но в качестве материала при создании контролирующих упражнений; например, можно предложить учащемуся восстановить первоначальный вид устойчивого выражения.

Таким образом, применение методов лингвистического наблюдения и описания, а также статистического анализа позволило выявить в отобранных текстах ряд явлений, обладающих лингвометодическим потенциалом. Были сформированы методические рекомендации по семантизации и активизации лексики, развитию навыка языковой догадки, повышению учебной мотивации, преодолению межъязыковой интерференции, описаны механизмы аспектной отработки языковых навыков, а также формирования социолингвистической и социокультурной компетенции с опорой на разнообразные стилистические приёмы (метафору, олицетворение, антитезу, языковую игру).

Выявленные лингво-методические параметры рекламы могут быть в дальнейшем изучены с позиций концепции стилей (само)обучения [4, 5, 7, 8]. Последняя может быть применена в практике преподавания при условии ответа на концептуальные замечания и поиска соответствующих решений. К числу этих замечаний отнесем собственно теоретические: (а) сходство и различие понятий активного обучения и (само)обучения; (б) проблема соотносимости когнитивных стилей и стилей мышления; (в) общие проблемы категоризации материала для использования в обучении; (г) проблема коллективной, групповой, диадической и индивидуальной языковой личности.

Список литературы:

1. Могучева, И.Г. Рекламный текст как компонент содержания обучения РКИ в англоязычной аудитории / И.Г. Могучева // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2007. – №29. – С. 186-189.
2. ФГОС основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fgos.ru/LMS/wm/wm_fgos.php?id=osnov (дата обращения: 18.05.2020).
3. 110% Gaming. – London: D.C. Thomson & Co., Ltd, 2020. – Issue 79.
4. Fielding, M. Valuing difference in teachers and learners: building on Kolb's learning styles to develop a language of teaching and learning / M. Fielding // The Curriculum Journal. – 1994. – Vol.5. – No.3. – P. 393-417.
5. Healey M. and Jenkins A. Learning cycles and learning styles: the application of Kolb's experiential learning model in higher education / M. Healey, A. Jenkins // Journal of Geography. – 2000. – Vol. 99. – P. 185-195.
6. HomeStyle. Bristol: Immediate Media Co, 2020. – No. 1-12. How It Works. – Wolverhampton: William Gibbons & Sons Limited. – Issues 143-145.
7. Jackson, N. A personal perspective on enquiry based learning [Electronic resource] / N. Jackson; 2003. – URL: http://www.heacademy.ac.uk/resources.asp?process=full_record§ion=generic&id=328 (дата обращения: 17.02.2021).
8. Kolb, D.A. Experiential learning: experience as the source of learning and development [Electronic resource] / D.A. Kolb. – Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1984. – URL: https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development (дата обращения: 17.02.2021).
9. Learn Hot English. Madrid: Hot English Publishing, S.L. 2020. – Issues 212-222.
10. National Geographic Kids. London: Creature Media Ltd, 2019. – No. 1-13.
11. National Geographic Kids. London: Creature Media Ltd, 2020. – No. 1-5.
12. PC Gamer. Bath: Future Publishing Ltd, 2020. – Issues 339-342.
13. Reader's Digest. Toronto: Reader's Digest Magazines Canada Limited, 2020. – Issues 169-175.

14. Rolling Stone. N.Y.: Penske Business Media, 2020. – Issues 1335-1345.
15. Seventeen. N.Y.: Hearst Communications, Inc, 2018. – Vol. 77, No. 5.
16. Shakespeare W. Hamlet. Simon & Schuster, 2012. - 432 p.
17. Sports Illustrated Kids. N.Y.: Maven Media Brands, 2020. - Vol. 32, No. 1-3.
18. The People's Friend. London: DC Thomson & Co., Ltd, 2019. – No. 170-177.
19. The Sun. London: News Group Newspapers Ltd, 2020.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 81'42

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_15

И.М. Васильянова

**КОНЦЕПТ «ЛЮБОВЬ» В ПАРЕМИЧЕСКОМ ОБРАМЛЕНИИ
(НА МАТЕРИАЛЕ РУССКИХ И АНГЛИЙСКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК)**

В статье излагается идея коммуникативно-прагматической функции паремии как основополагающего принципа накопления, осмысления и передачи опыта любого социума. Сравниваются релевантные для русской и английской культур параметры использования концепта «любовь». Рассматриваются проблемные ситуации употребления пословиц/поговорок.

Ключевые слова: концепт; культура; паремия; любовь; пословицы/поговорки.

I.M. Vasilyanova

**THE CONCEPT OF «LOVE» IN PAREMIC FRAME
(BASED ON RUSSIAN AND ENGLISH PROVERBS AND SAYINGS)**

The idea of the communicative-pragmatic function of paremia as a fundamental principle of accumulation, comprehension and transfer of the experience of any culture is presented. The parameters of using the concept «Love» that are relevant for Russian and English cultures are compared. Problematic situations of using proverbs and sayings are considered.

Keywords: concept; culture; paremia; love; proverbs/sayings.

*«Понятие слова двояко:
есть слово, произносимое голосом,
но по произношении исчезает в воздухе;
и слово внутреннее, заключенное в сердцах наших»
Св. Василий Великий [12]*

Языковые картины мира разных культур имеют существенные различия, поэтому довольно часто определенные понятия имеют совершенно иные значения в других языковых культурах. Существуют образные устойчивые выражения, обладающие национальными особенностями того или иного народа. Как правило, это различные фразеологизмы, пословицы, поговорки, которые носят индивидуальный характер, отражают явления жизни и имеют поучительный смысл. Использование таких речевых оборотов большим количеством людей приводит к их распространению и закреплению в обществе. Пословицы и поговорки описывают менталитет и нормы поведения людей. Однако, очень часто при переводе данных выражений на иностранные языки возникают сложности в силу того, что любой язык имеет свою специфику и особенности национального мышления, поэтому дословный перевод не всегда понятен и может казаться даже бессмысленным.

В последнее время возрастает интерес к исследованиям различных менталитетов. Это связано с процессом глобализации. Однако, не стоит забывать об особенностях своей культуры, а стремиться

сохранить ее самобытность. В данном случае изучение понятия *концепт* представляется нам весьма актуальным.

Л.А. Касьян пишет, что понятие «концепт» является калькированием латинского слова «conceptus» и первое впечатление об этих терминах – они синонимичны, но это не всегда так [5, с. 51]. Д.С. Лихачев определяет концепт как своего рода «алгебраическое» выражение, широко используемое в устной и письменной речи [6]. Однако интерес к данному феномену наблюдается не только в лингвистике, но и других дисциплинах, таких, например, как психология, философия, культурология. Содержание понятия концепт зависит от выбранного научного направления и области исследования. К примеру, определения, выбранные для описания конкретной эмоции, в отдельно взятой культуре, может быть настолько специфично, что порой создается впечатление, что мы никогда бы так не выразили свои ощущения в родном языке. Значения таких концептов как *гнев, страх, радость, любовь, ненависть* и др. в каждой культуре не являются тождественными и зависят исключительно от конкретно рассматриваемой формации.

Например, в немецком языке слово «*Sehnsucht*», обозначающее сильное стремление к альтернативной жизни, не имеет аналога в английском языке [4, с. 2]. Не утихают споры по поводу русского слова «*совесть*», которое многие исследователи русского языка и просто обыватели склонны считать исконно русским, и среди многочисленных толкований одно из них имеет следующую трактовку: «... *совесть противопоставлена плоти как совместное видение духовной сути (...) внешнему поверхностному взгляду на вещи*» [12].

А уж русский «*авось*», не имеющий аналогов в других языках, и подавно является одним из основополагающих стереотипов «нас о себе» и «их о нас».

Тем не менее существует огромное количество иных эмоциональных состояний, имеющих аналог в иных культурах. Но все же тут не все так просто и нам стоит задаться вопросом, насколько одни и те же понятия в разных языках имеют близкое значение и являются ли равноценными по отношению друг к другу.

Наш научный интерес направлен на концепт *любовь*, который неоднократно становился предметом изучения отечественных и зарубежных специалистов. Это весьма актуальная тема, так как любовь является основополагающим чувством, присущим каждому из нас. Любовь передает психоэмоциональные состояния любого человека, это достаточно сильное чувство, которое заставляет нас создавать новую жизнь или разрушать её. Любви посвящено бесчисленное количество книг, стихов, фильмов, пьес, действий и поступков. На протяжении столетий любовь является предметом изучения писателей, философов, художников, ученых и обычных людей. В последнее время исследователей интересует уже вопрос не о том, что любовь – это универсальная эмоция, присущая каждому человеку, а насколько её смыслы в разных странах приближены друг к другу.

Русское слово «*любовь*», по-сербски «*љубав*», по-македонски «*љубов*», на белорусском звучит как «*каханне*», на украинском «*кохання*», на французском «*amour*», на португальском и испанском «*amor*». По-голландски любовь произносится «*liefde*», а на немецком «*liebe*». Но дает ли порой созвучное название тождественное значение рассматриваемого феномена?

«Любовь» является достаточно емким и распространенным понятием, подразумевающим любовь между мужчиной и женщиной, любовь к своим детям, любовь к Богу, к Отечеству, любовь к жизни и дружбе и т.д.

В русском языке достаточно много значений лексемы *любовь*, например: чувство глубокого расположения; эмоциональное и физическое влечение; привязанность; брак по любви; увлеченность и др. В словаре синонимов русского языка [1] любовь трактуется как страсть, нежное чувство, влюбленность. [8] дает определение понятию как глубокое эмоциональное влечение, сильное сердечное чувство; чувство самоотверженной и искренней привязанности; постоянная, сильная склонность, увлеченность; предмет любви; пристрастие, вкус; интимная связь.

В. Сундаков пишет о любви так: «*Главное таинство славян – врожденная и неизменная любовь к Отечеству. Ну, а если у тебя есть Отечество, у тебя есть по отношению к нему сыновий долг. Если есть долг, то есть и достоинство. Если есть достоинство, то есть и честь*» [13].

Часто любовь и страсть трактуются как взаимозаменяемые понятия. Действительно, они имеют много общего, но, тем не менее, все же отличаются друг от друга. С первого взгляда представляется, что любовь является биологическим чувством. Когда мужчина и женщина влюблены друг в друга, они узнают об этом по своим внутренним физиологическим и эмоциональным ощущениям, порой без слов. При этом кросс-культурные, языковые, религиозные и прочие барьеры для них не имеют значения.

В каждой культуре встречается огромное количество различных пословиц, поговорок, устойчивых выражений, фразеологизмов, посвященных любовным отношениям, интимной стороне любви. Пословицы и поговорки помогают раскрыть понятие «любовь» и придают ей особый, аутентичный колорит.

Исходя из умозаключения, что эмоциональная сторона жизни – это прерогатива женщины, мы решили выяснить отношение русской и английской народной мудрости к женщине, взглянуть на её роль в семье и влияние женской любви на семейные отношения. В сравниваемых русском и английском языках используются различные синонимы для различных характеристик женщины, а также отношение к ней мужа, мужчины и окружающих. Например, русское слово «*жена*» с синонимичными «*супруга*», «*хозяйка*», «*благочестивая*», «*(дражайшая) половина*», «*подруга жизни*», «*спутница*» в английском языке имеет близкие по семантике значения: «*a wife*» – «*a spouse*», «*a consort*», «*a (help) mate*», «*a companion*», «*a partner*», «*a roommate*», «*a better half*», «*a bed fellow*». Поговорки также свидетельствуют о том, что счастливая семейная жизнь в большей степени зависит от правильно выбранной жены: «*A good wife makes a good husband*» / «*У хорошей жены и муж хорош*», «*Жена сама болеет, а мужа жалеет*», «*Хозяйкой дом стоит*». Отсюда следует, что в обеих традициях имеется примерно равное представления о роли женщины. Роль супругов в семье уравнивается при соблюдении определенного баланса: «*A good husband should be deaf and a good wife should be blind*» / «*Хороший муж должен быть глухим, а хорошая жена – слепой*».

Следует отметить, что в русских пословицах и поговорках понятие «любовь» приблизительно равно понятию привязанность, счастье обладания: «*Хоть и хлеб с водою, зато милый с тобою*», «*Где любовь да совет, там и горя нет*», «*Фетинья стара, да Федоту мила*», «*Хоть и ряба, да любя*».

Первая любовь в сопоставляемых культурах имеет большое значение: «*No love like the first love*» / «*Никакая любовь не сравнится с первой*», «*The heart that once truly loves never forgets*» – «*Первая любовь не забывается*».

В русских поговорках любовь сравнивают с высшей наградой, добрым и светлым чувством: «*Любовь*

золотом не купишь», «Деньги – прах, одежда тоже, а любовь всего дороже», «С милым рай в шалаше».

Русским любовь помогает измениться, стать сильнее, лучше, побуждает к подвигам и добрым делам: «Для влюбленного и сто верст не расстояние», «Больше той любви не бывает, кто друг за друга умирает», «Любовь сильнее страха», «К любящему и страх не идет», «Для любви нет преград». Тем не менее у англичан есть поговорка «Fear is stronger than love», что указывает на то, что есть чувство сильнее чем любовь и это страх, но тут же следом мы наталкиваемся на другую английскую мудрость: «Love will creep where it can't go», а это значит, что любящий человек доползет, туда, куда дойти не может.

В отличие от английских пословиц и поговорок, в русских чаще упоминают разлук с любимым человеком и о трудностях, связанных с разлукой: «Без любимого и мир постыл», «Без солнышка нельзя пробыть, без милого нельзя прожить», «Любовь хоть и мука, а без нее скука».

Любовь бывает неожиданным и непредсказуемым чувством и часто эмоции главенствуют над разумом, и народная мудрость указывает на то, что над любовью мы не властны, она всепоглощающая: «Любовь не пожар, а загорится – не потушишь», «Покажется сатана лучше ясна сокола / Полюбится сова лучше ясна сокола», «Любить не люблю, а отвяжаться не могу», «Хоть топиться, а с милым сходиться», «Не та мила, что хороша, а что к сердцу пришла», «Из сердца не выкинешь, а в сердце не вложишь», «Задурили Катя с Митькой».

Бытует также опасение, типа «Дай сердцу волю – приведет в неволю», «Любить безумно может только тот, кто без ума», «When love puts in, friendship is gone» / «Когда приходит любовь, дружба проходит» / «Он с нею и себя не помнит, и нас не помнит».

Однако, встречаются и пословицы/поговорки в русском языке, в которых любовь является аналогом печали, горя-несчастья: «Любовь слепая» / «Любовь ни зги не видит», «Не любить – горе, а влюбиться – вдвое», «В сердце не залезешь».

Любовь между супругами порой не является единственно значимым чувством. Особое место в любовных отношениях часто занимают материальные ценности: «Of soup and love the first is the best» / «Любовь любовью, а обед по расписанию (измен. И.В.)». Подобные отношения между супругами отдельная тема разговора: «I love you well but touch not my pocket» / «Я тебя люблю, но на мой кошелек не рассчитывай», «Love does much, money does everything» / «Любовь может многое, а деньги всё», «Money is the sinews of love as well as of war» / «Деньги – это опора любви, как и войны», «Who marries for love without money, has good nights and sorry days» / «У того, кто жениться по любви жаркие ночи и жалкие дни (трактровка И.В.)», «When poverty comes in at the door, love flies out of the window» / «Бедность на порог, любовь – с порога» (трактровка – И.В.). Русская поговорка «С деньгами мил, без денег постыл» также указывает на то,

что любовь и семья прочно базируются на материальном основании.

В английском фольклоре довольно часто можно встретить несерьезное отношение к любви, браку. Например, «Love is the fruit of idleness» / «Любовь – плод безделья», «The love of a woman and a bottle of wine are sweet for a season but last for a time» / «Любовь женщины и бутылка вина – это скоротечное удовольствие». Любовь часто обманчива: «Never rely on love or the weather» / «Нельзя полагаться на любовь и (хорошую) погоду (трактровка – И.В.)», «Love is a game in which both players always cheat» / «В любви оба плутуют (трактровка – И.В.)», «Where there is no trust there is no love» / «Где нет доверия, там нет любви».

Идея скоротечности любви заключена в следующих выражениях: «As good love comes as goes» / «Любовь приходит и уходит», «Hot love is soon cold» / «Любовь со временем остывает», «It is a weakness to love, it is sometimes another weakness to attempt to cure it» / «Чтобы излечиться от одной любви, нужно найти другую (трактровка – И.В.)», «The new love drives out the old love» / «На смену одной любви приходит другая», «Love makes time pass; time makes love pass» / «Для влюбленных время бежит быстро, но со временем и она (любовь) проходит (трактровка – И.В.)».

Не меньше слов посвящено долговечности любви: «True love never grow sold», «Old love does not rust» / «Старая любовь не ржавеет», «Sound love is not soon forgotten» / «Старая любовь нескоро забудется», «Love me little, love me long» / «Спокойная любовь длится дольше» (трактровка – И.В.).

В силу противоречивости чувств любовь часто ставят на один уровень с ее антиподом – ненавистью. И любовь, и ненависть вызывают сильные эмоции и переживания. «Hatred is blind, as well as love» / «Ненависть слепая, как и любовь», «He that cannot hate cannot love» / «Кто не может ненавидеть, не умеет и любить», «Love and hate are blood relations» / «У любви и ненависти кровные узы», «The greatest hate springs from the greatest love» / «Дикая ненависть может породить великую любовь».

Тем не менее главная и жизнеутверждающая идея любви заключена в ее огромной ценности, взаимности и добродетели: «Love is the touch stone of virtue» / «Любовь – критерий добродетели», «Love is the reward of love» / «Взаимная любовь – лучшая награда». Любовь придает уверенности людям, помогает преодолеть любые испытания судьбы взаимными усилиями: «Love will go through stone walls» / «Любовь пройдет сквозь каменные стены», «Love will find a way» / «Любовь разыщет путь». Любовь учит людей прощать и доверять друг другу, меняться в лучшую сторону: «Love makes all hard hearts gentle» / «От любви сердце тает». Ничто не может противостоять любви, и никто не может избежать любви: «Love rules his kingdom without a sword» / «Любовь правит без оружия», «Love makes the world go round» / «Любовь заставляет мир вращаться», «Love conquers all» / «Любовь побеждает все».

Начиная исследование концепта «любовь», мы были уверены, что найдем существенные различия в понимании данного чувства представителями западной и восточной традиций. Предполагалось, что прагматичность, рассудительность и сдержанность представителей английской культуры столкнется с душевностью, ранимостью, удалью, жертвенностью традиционной русской духовности. Однако, при более глубоком погружении в тему стало понятно, что, несмотря на определенную асимметричность в примерах, любовь во всех ее проявлениях присуща представителям обеих культур. Было установлено, что в русских и английских поговорках любовь

может быть привязанностью, счастьем, наградой, светлым чувством. Разлука с любимым человеком влечет за собой печаль, тоску и несчастье. Отсутствие взаимности порождает ревность и ненависть. Любовь может быть несерьезна, обманчива, скоротечна, вечна. Она всегда везде и повсюду с каждым кто дышит и способен чувствовать. В исследовании, посвященном любви, трудно поставить точку и считать свой труд законченным, потому что пока будет светить солнце и существовать Земля, а на ней жить люди, любовь будет рождать, убивать, калечить, сжигать, возрождать, вдохновлять, окрылять и двигать вперед не одну человеческую цивилизацию.

Список литературы:

1. Александрова, З.Е. Словарь синонимов русского языка [Текст]: практический справочник рядов / З.Е. Александрова. – 17-е изд., стер. – М.: Дрофа: Рус. яз. – Медиа, 2010. – 564 с.
2. Андреева, К.А. Эмоциональный концепт «любовь» в «потоке времени» (интегративный анализ) / Emotional Concept «Love» in the «Ocean of Time» (Integrated Analysis) / К.А. Андреева // Вестник Тюменского государственного университета. Государственные исследования. Humanitates. – 2015. – Т. 1. – №1(1). – С. 21-30.
3. Даль, В.И. Пословицы русского народа / В.И. Даль. – СПб: Динамит, 1997. – 523 с.
4. Данилкина, М.А. Функционально-семантическая характеристика конструктора тоска (на примере русского и немецкого языков) / М.А. Данилкина, И.Ю. Черепанова // Мир лингвистики и коммуникации. – 2013. – №3 (32). – С.1-10.
5. Касьян, Л.А. Термин «концепт» в современной лингвистике: различные его толкования / Л.А. Касьян // Вестник югорского государственного университета. – 2010. – Вып. 2 (17). – С. 50-53.
6. Лихачев, Д.С. Концептосфера русского языка [Текст] / Д.С. Лихачев // Изд. РАН. – Сер. лит. изд. – Т. 52. – 1993. – №1. – С. 3-9.
7. Мочалина, К.Н. К определению понятия «идиома» в отечественной и зарубежной лингвистике / К.Н. Мочалина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т. 13. – №2 (3). – С. 680-685.
8. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М.: АСТ, 2014. – 736 с.
9. Райдаут, Р. Толковый словарь английских пословиц / Р. Райдаут, К. Уиттинг; пер. А.П. Нехая. – СПб.: Лань, 1997. – 256 с.
10. Савенкова, Л.Б. Языковое воплощение концепта / Л.Б. Савенкова // Проблемы вербализации концептов в семантике текста: Материалы международного симпозиума. Волгоград: Перемена, 2003. – С. 258-264.
11. Schmitt, D.P., Youn, G., Bond, B., Brooks, S., Frye, H., Johnson, S., ...Stoka, C. (2009). When will I feel love? The effects of culture, personality, and gender on the psychological tendency to love. Journal of Research in Personality, 43 (5). – P. 830-846.
12. Словарь-справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pervobraz.ru/slova/article_post/sovest (дата обращения: 02.07.2021).
13. Сундаков, В. Забытые тайны золотого языка [Электронный ресурс] / Виталий Сундаков. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/vitaliy-sundakov/zabytye-tayny-zolotogo-yazyka/chitat-onlayn/> (дата обращения: 14.06.2021).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 81.441.2-3

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_19

Е.А. Новикова, Д.В. Веренцова

ГЕНДЕРНАЯ СПЕЦИФИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЖДОМЕТИЙ В ИНТЕРНЕТ-ОБЩЕНИИ

Исследование посвящено проблеме выбора мужчинами и женщинами междометий в интернет-общении. Анализу подвергается материал интернет-переписки жителей многоквартирного дома. Данные подтверждают положения Р. Лакоффа о стремлении женщин к коммуникативному сотрудничеству, в то время как мужчины предпочитают стратегию коммуникативного соперничества.

Ключевые слова: междометия; мужская речь; женская речь; obscene лексика; интернет-общение; гендерная специфика.

E.A. Novikova, D.V. Verentsova

GENDER SPECIFICITY OF INTERJECTION USE IN INTERNET COMMUNICATION

The study is devoted to the problem of the choice of interjections by men and women in Internet communication. The material of Internet correspondence of residents of a block of flats is analyzed. The data confirm the provisions of R. Lakoff about the desire of women for communicative cooperation, while men prefer the strategy of communicative rivalry.

Key words: interjections; male speech; female speech; obscene vocabulary; Internet communication; gender specificity.

Настоящее исследование посвящено проблеме использования междометий в условно письменном интернет-общении лицами обоего пола. Объектом исследования являются междометия, предметом исследования – выбор междометий лицами разного пола в одинаковых условиях коммуникации. Актуальность определяется необходимостью фиксирования современных фактов языка и относительно слабой разработанностью темы. Цель работы – выявление наиболее регулярно встречающихся в речи мужчин и женщин междометий, а также определение причин данных языковых фактов. Задачами исследования являются:

- 1) изучение особенностей мужской и женской речи,
- 2) формирование выборки респондентов для наблюдения,
- 3) фиксация спонтанной условно письменной речи респондентов,
- 4) анализ собранного материала на предмет гендерных особенностей употребления междометий.

Тот факт, что речь людей разного пола, возраста, социального статуса, профессии имеет свои особенности, давно является предметом изучения психолингвистики и социолингвистики (О.Б. Сироткина, Е.А. Земская, Ю.М. Скребнев и др.). Исследователи, работающие в сфере гендерной лингвистики, отмечают, что, несмотря на единство языка, в речи мужчин и женщин существуют значительные различия. Как отмечается в ряде публикаций [2, электронный ресурс], мужчины стремятся доминировать в беседе и самостоятельно выбирать тему диалога, не заботясь о корректных, вежливых формулировках высказываний. Дискутировать и оспаривать мнение собеседника, игнорировать его комментарии более свойственно мужчинам, чем женщинам. Реплики мужчин в диалоге носят менее личностный характер. Они также склонны чаще инициировать беседу, при этом с трудом переключаются на другую тему. В отличие от мужчин женщины гораздо легче переключаются с темы на тему и порой репликой способствуют

подобному переключению. Существует четкая ориентация на определенные темы беседы («женские темы»: семья, критическое осмысление поведения мужчины в личностно-психологическом отношении, домашнее хозяйство, сплетни о личностных взаимоотношениях, в том числе в «мыльных операх» и ток-шоу, мода и под.; «мужские темы»: спорт, охота/рыбалка, женщины в сексуальном плане, критическое осмысление поведения жены/тещи, авто-/мототранспорт, техника и электронные устройства, политика и экономика и под.).

Вопреки сложившимся стереотипам восприятия женщины говорят меньше, чем мужчины, при этом и предложения у них короче. Количество реплик мужчины в диалоге, как правило, больше и по продолжительности они длиннее. Последние исследования мужской и женской речи по коммуникации в сети Интернет выявили интересный факт: даже в типично женских беседах мужчины говорили больше, их комментарии были намного длиннее, более того – женщины на свои сообщения получали в пять раз меньше откликов, чем мужчины. [14, 217.] В то же время отмечается, что женская речь более экспрессивна и оценочна. Женщины используют значительное число эпитетов, преувеличений (гипербол), сравнений, слов с уменьшительно-ласкательными суффиксами. Однако шутят женщины гораздо реже мужчин. Что касается мужской речи, то для нее оценочная лексика менее характерна, и чаще она имеет отрицательные коннотации, нежели положительные. Кроме того, для речи мужчин свойственно использование obscene, бранных слов и выражений и в целом стилистически сниженной лексики (что, по их мнению, подчеркивает их независимость от мнения окружающих, внутреннюю силу, «брутальность», ср.: «Только наши парни, как истинные джентльмены, могут открыть перед девушкой дверь и сказать: "давай резче"» [https://anekdotdom.ru, электронный ресурс]. У женщин наблюдается более вежливый характер реплик, однако и более напористое речевое поведение. Извиняется в диалоге женщина чаще мужчины.

При ответе на свои вопросы мужчины стремятся получить четкий ответ, соответственно, вопросы они формулируют четко, лаконично [2, электронный ресурс]. Женщины вообще склонны чаще, чем мужчины, задавать вопросы, причем, как правило, с целью продолжить беседу. Несогласие с мнением собеседника женщина в большинстве случаев выражает молчанием, а не открытым вербальным протестом. Кроме того, женщины и мужчины в целом по-разному воспринимают агрессию: женщина считает её направленной лично против себя, что неприятно, а значит, по ее мнению, требует прекращения коммуникации; мужчина видит в агрессии только способ интенсификации беседы.

Считается, что речевое поведение мужчин и женщин отличается также тем, в какой степени они *учитывают реакцию партнера* на предшествующие высказывания. [13, с. 143-151]. Мужчина в большей степени ориентируется на собственное предыдущее высказывание, а женщина — на высказывания собеседника (отсюда фразеологизм «цепляться к словам»). В том случае, когда содержание высказывания партнера не совпадает с темой начатой беседы, женщины стараются скорректировать тему, в то время как мужчины, оставаясь безучастными к этому желанию партнера, воспринимают аналогичную ситуацию как отклонение от правильного хода беседы и продолжают строить свои высказывания в соответствии с исходной темой разговора.

Некоторая гендерная референция присуща письменной речи мужчин и женщин. Мужская письменная речь в большей мере характеризуется использованием значительного числа вводных слов, констатирующих и вводящих логические отношения (*несомненно, очевидно, следовательно*) [2, электронный ресурс], намечающих порядок и логику следования тезисов и аргументов (*во-первых, во-вторых, с одной стороны, с другой стороны*). Как и в устной речи, используется много абстрактных существительных, при этом отмечается маленький спектр оценочных лексем. Небольшая степень эмоциональности проявляется также в выборе знаков препинания: мало многоточий, акцентных тире, восклицательных знаков и пр. В интернет-коммуникации смайлики используются редко и в основном простые [2, электронный ресурс]. Женские письменные тексты более эмоциональны, чем мужские, что проявляется в экспрессивном синтаксисе: множество восклицательных и вопросительных знаков, значительное количество смайликов и пр. Письменная женская речь наполнена второстепенными членами. Женщины используют модальные языковые элементы, подчеркивающие неуверенность или предположительность (*может быть, вероятно, по-моему, возможно, наверное*). В отличие от мужчин женщины, так же как и в устной речи, прибегают к помощи образных выражений, синонимов, эвфемизмов, перифраз и пр., избегая прямых названий и категоричных высказываний.

В рамках описываемого исследования был произведен анализ чата в мессенджере WhatsApp, объединяющий между собой соседей многоквартирного дома (233 человека), существующий с 2019 г. —

момента ввода дома в эксплуатацию, что позволяет говорить о непринужденности общения коммуникантов, его неофициальном характере, спонтанности речи носителей языка. Анализировался следующий лингвистический материал: междометия, используемые мужчинами и женщинами в общей переписке. Выбор объекта исследования обусловлен необходимостью анализа языковых единиц, наиболее ярко выражающих экспрессию в языке.

Всего в речи участников чата было выявлено 54 разновидности междометий.

На первом этапе был произведен общий количественный анализ лингвистического материала и его статистическая интерпретация, в частности, произведен общий подсчет междометий в сообщениях мужчин и женщин, участвующих в чате. Результаты представлены на рис.1.

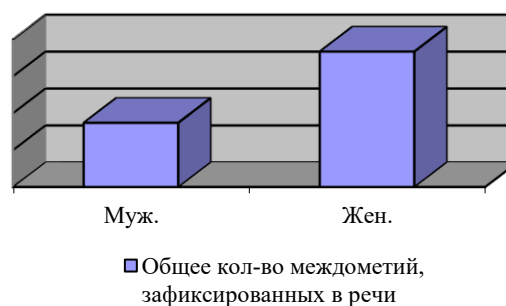


Рисунок 1 – Общее количество междометий, зафиксированных в речи мужчин и женщин, участников чата, ед.

Как видно из данных рис. 1, всего за время существования чата в речи мужчин зафиксировано 152 случая употребления междометий, тогда как в речи женщин — более чем в 2 раза больше, 367 случаев. От общего числа выявленных в текстах чата междометий 68% пришлось на женские реплики и только 32% на мужские (рис.2).

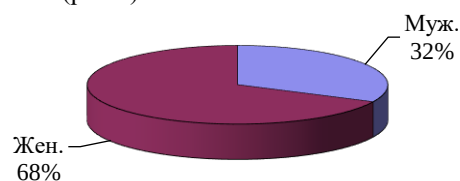


Рисунок 2 – Доля междометий, используемых в речи мужчин и женщин от общего числа выявленных языковых единиц, %

Следовательно, можно сделать вывод, что женщины в силу своей природной эмоциональности демонстрируют более высокую, чем мужчины, готовность к использованию междометий в практике интернет-общения.

С целью выявления междометий, которые в равной мере характерны как для речи мужчин, так и для речи женщин, был проведен анализ выявленных лексем. Он показал, что самыми частотными междометиями как в речи женщин, так и в речи мужчин являются *этикетные междометия*. Они наиболее

массово встречаются в письменной речи, отражают общий достаточно высокий уровень культуры собеседников чата и используются для выражения чувства благодарности, просьбы, приветствия, прощания и т.д.

Среди выявленных в ходе исследования этикетных междометий самое распространенное в употреблении, в равной мере частотно используемое представителями обоих полов, — это этикетное приветственное междометие «здравствуйте». В речи мужчин оно было зафиксировано 22 раза, в речи женщин — 21 раз (52 и 48% случаев соответственно).

Среди иных часто используемых междометий, выявленных в рамках анализа чата и присущих в равной мере и речи мужчин, и речи женщин, оказались следующие (рис. 3).

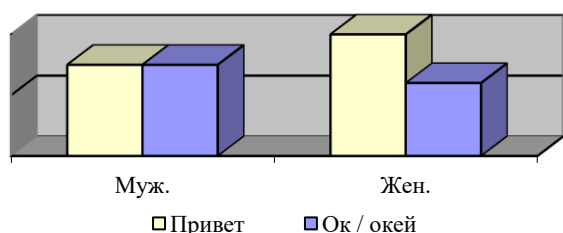


Рисунок 3 – Количество часто используемых междометий, встречающихся в речи мужчин и женщин, ед.

Междометие «привет» в речи собеседников чата выступает как аналог «здравствуйте», однако с меньшим оттенком официальности и большим оттенком дружелюбности. Как и в случае со «здравствуйте», отмечено, что это междометие участники чата пишут при первой встрече (при входе в общий чат, например, в рамках фразы «Всем привет!») или в начале общения в течение нового дня. Отмечено, что междометие «привет» в речи мужчин и женщин служит одной задаче — напомнить участникам чата о себе, о факте близкого знакомства, проявить расположение, симпатию к общающимся, пожелать всем добра.

Еще одно частотное этикетное междометие, активно используемое обоими полами в общении, — это «ОК», которое также в письменной речи общающихся встречается в варианте «Окей». Это междометие используется для выражения согласия пишущего с репликой собеседника.

Среди выявленных частотных и равно употребляемых в речи мужчинами и женщинами этикетных междометий подавляющее большинство — русскоязычные. Междометие «окей» составляет исключение, поскольку представляет собой калькированное заимствование аналогичного американского общепотребительного междометия, которое стало междонародным и в широком контексте обозначает согласие. Его русскоязычными аналогами являются: «ладно»; «да»; «все в порядке»; «хорошо»; «правильно»; «годится»; «норм»; «договор»; «окейчики» и нововведения современных славянофилов «добро», «любо».

Активное использование междометия «ок / окей» в речи участников чата во многом обусловлено

молодым возрастом собеседников; отмечено, что преимущественно его используют люди в возрасте до 50 лет. Более возрастные участники прибегают к русскоязычным эквивалентам — «да», «хорошо».

В ходе анализа были также рассмотрены мало используемые в речи междометия. В эту группу вошли такие единицы:

- *она / она* — 2 ед. (муж. — 1, жен. — 1),
- *пас* — 2 ед. (муж. — 1, жен. — 1),
- *ужас* — 4 ед. (муж. — 2, жен. — 2).

Первое из указанных междометий используется для выражения неподготовленности к сообщаемому (= «неожиданно») и, как правило, сопровождается восклицательным знаком. Мужчины и женщины используют его одинаково часто.

Второе — междометие *пас* — употребляется в выражениях, связанных с отказом говорящего от какого-то действия, от участия в чем-либо, от дальнейшего продолжения общения и пр. Встречается всегда в одном варианте — в сочетании с местоимением «я»: «Я пас». Этимологически это междометие восходит к французскому слову «passe», которое переводится как «пропускаю». В русскоязычном словоупотреблении, как показал анализ чата, используется чаще всего в значении, аналогичном выражению «Я уываю руки», «отказываюсь».

В целом анализ показал, что к числу активно используемых междометий, в равной мере частотно встречающихся как мужчин, так и у женщин, относятся главным образом стандартные этикетные междометия, выражающее собой устойчивые формулы вежливости, а также междометия со значением согласия / несогласия с какими-то словами, действиями, решениями.

Междометия, чаще используемые мужчинами

В ходе исследования был выявлен целый ряд местоимений, которые характерны только для речи мужчин, но совсем не встречаются в речи женщин. Их частотности на примере проанализированного чата показана на рис. 4.

Анализ этой группы междометий позволил обратить внимание на следующую особенность: несколько словоформ в данной группе относятся к категории стилистически сниженной, грубой и даже обценной лексики. Прежде всего, это междометие «*епта*», которое является сленговым. В целом, как показывает опыт наблюдений за бытованием этого слова в речи, оно может использоваться в положительном смысле с примерным значением «Ну так вот» или «Вот так вот». Помимо этого, данная словоформа может также выражать сильное неприятное удивление (как правило, в сочетании с нецензурной лексикой), передавать сильную негативную реакцию на какое-нибудь неприятное событие («Я сейчас тебе в морду дам, *епта*!») [3, электронный ресурс]. Контекстуальный анализ использования данного междометия в речи участника чата (мужчины) показал, что оно употреблено в положительном контексте, передает чувство гордости за свои достижения («Ну так *епта*, сколько лет этому учился!»).

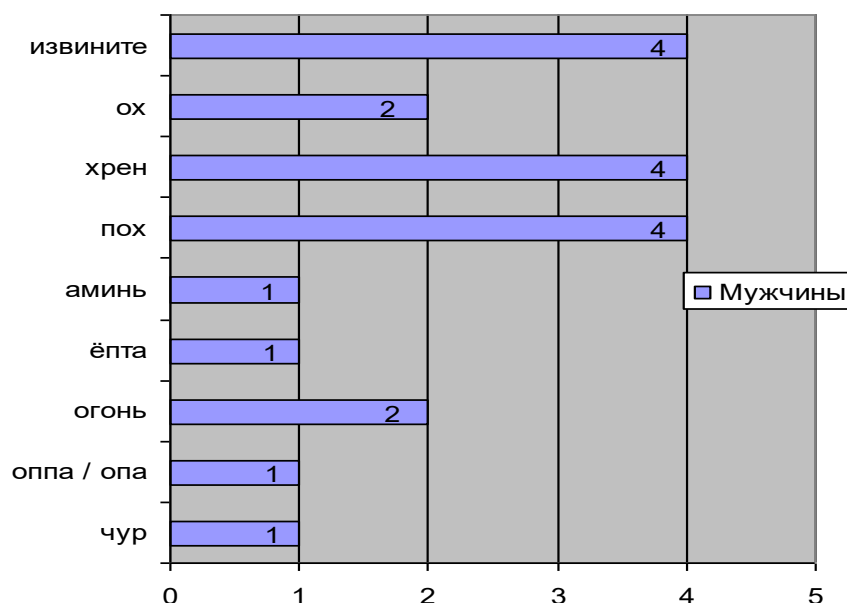


Рисунок 4 – Частотность междометий, используемых только в речи мужчин, ед.

Также в речи мужчин, участвующих в чате, дважды зафиксировано использование междометия «хрен» (в контексте фраз «Да один *хрен!*» и «*Не пошли бы они на хрен?*»). В обоих случаях можно говорить, что данное междометие используется в речевых ситуациях общения как подмена матерных слов. Такая практика использования слова сложилась ещё в 1960-х годах, тогда придумывать такие подмены считали за дерзостную доблесть даже писатели-шестидесятники. По своему звучанию слово «хрен» кажется литературным (в отличие от аналогичных по смыслу матерных слов), но в то же время очень обидным. В речи мужчин-участников чата междометие «хрен» используется как некий компромиссный вариант, с одной стороны показывающий негативный настрой или негативное отношение говорящего к ситуации, факту, а с другой стороны демонстрирующий его желание остаться в рамках приличий, допустимого стиля ведения разговора.

Еще более пограничным является использование междометия «пох», которое по своей сути является сокращенным вариантом матерного выражения «похуй». Данное междометие весьма частотно в речи мужчин и применяется для выражения оценки ситуации как несущественной, для передачи подчеркнуто индифферентного отношения к какому-либо факту, слову, реплике в разговоре (использовано в чате в следующих контекстах: «а тебе не *пох?*», «мне *пох*», «да *пох* на это», «видимо всем *пох*»). Все ситуации словоупотребления данного междометия связаны в анализируемом чате с обсуждением конфликтных, сложных ситуаций.

Следует отметить, что наряду со стилистически сниженными, тождественными по значению обсценной лексике в речи мужчин используются и стилистически нейтральные междометия, например, «огонь!» со значением «круто», «классно», «очень хорошо», «великолепно». Это оценочное междометие передает

подчеркнуто положительное отношение говорящего к объекту речи (в контексте беседы использовано для оценки качества еды, полученной через службу доставки). Также в качестве речевого средства одобрения в мужских репликах используется междометие «здорово!» в значении «хорошо», «отлично», «прекрасно». Анализ выявил, что для речи мужчин также характерно и использование широко распространенных и стилистически нейтральных этикетных междометий, выражающих чувство благодарности, например, «извините», «спасибо», однако они используются не эксклюзивно мужчинами.

Междометие, чаще используемые женщинами

Как и речь мужчин, высказывания женщин имеют целый ряд особенностей в части использования междометий. Прежде всего, по сравнению с мужскими репликами, которые характеризуются большей грубостью, многие женские реплики отличаются подчеркнутой вежливостью.

Так, даже для выражения негативного отношения к объекту речи и предмету обсуждения, женщины не используют обсценную или грубую лексику. Для их речи характерны стилистически нейтральные, хотя и эмоционально насыщенные междометия, например:

– междометие «ужас», которое используется для передачи чувства негодования, крайнего возмущения, несогласия, протеста (мужчины в сходных ситуациях больше склонны употреблять междометия типа «капец», «пшиц» и пр.);

– междометие «безобразие», применяемое для крайне критической, негативной оценки чьих-либо действий, поступков и пр.;

– междометие «фи!» – употребляемое для выражения негативного отношения, смешанного с презрением, неуважением.

Аналогичная закономерность может быть отмечена и при демонстрации женщинами

положительного отношения к предмету речи или чему-либо поступку. Так, в женских репликах чата отмечено использование:

– междометия «*браво*» со значением одобрения и восхищения;

– междометия «*вот это да!*» – со значением одобрения, восхищения, смешанного с удивлением.

Более молодые по возрасту женщины в чате чаще использовали другое междометие со схожим значением – «*супер!*». Это калькированное англоязычное слово, которое в самостоятельном автономном

словоупотреблении в русской речи передает высшую степень восхищения и одобрения.

Отличительной особенностью использования междометий в речи женщин-участниц анализируемого чата является широкое применение различных подчеркнуто вежливых этикетных междометий, таких как: «*добрый день*», «*добрый вечер*», «*доброе утро*», «*спокойной ночи*». На них в совокупности приходится порядка трети всех используемых женщинами в речи междометий – 29% (рис. 5).

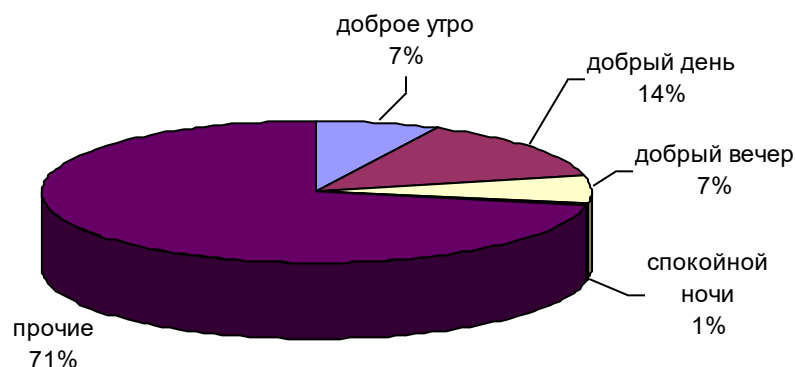


Рисунок 5 – Доля подчеркнуто вежливых, этикетных междометий, используемых в речи женщин, % от общего числа выявленных в ней языковых единиц

Разумеется, на речь мужчин и женщин сильно влияют как условия протекания собственно речевого акта (коммуникативные цели и задачи, количество участников диалога, ситуация общения и под.), так и личностные характеристики его участников (статусное положение, социальные роли, возраст, психофизиологическое состояние и прочее). Однако проведенное исследование позволяет сделать некоторые выводы. В интернет-общении мужчин и женщин в равной мере часто используются этикетные, а также стилистически нейтральные междометия со значением согласия / несогласия. Отличительной чертой интернет-коммуникации мужчин является использование сниженных, грубых, часто обценных междометий, которые в речи женщин не зафиксированы. Специфическими особенностями интернет-общения

женщин являются более выраженное тяготение к мягкости, этикетности, вежливости; избегание грубых выражений, сниженной, обценной лексики; подчеркнутое применение междометий как формул вежливости; стремление выражать негативные эмоции и критическое отношение к предмету речи путем использования стилистически нейтральных междометий. Женщины более внимательно выслушивают мнение собеседника, не стремятся управлять ходом беседы. Мужчины, напротив, прикладывают усилия, чтобы «держать (речевую) ситуацию под контролем», менее склонны к компромиссам. Таким образом, женщины ориентированы на тактику «коммуникативного сотрудничества», тогда как мужчины настроены на «коммуникативное соперничество».

Список источников:

1. Кавинкина, И.Н. Проявление гендера в речевом поведении носителей русского языка [Электронный ресурс] / И.Н. Кавинкина. – Режим доступа: https://ebooks.grsu.by/kavinkina_gender/4-1-stilisticheskie-osobennosti-pismennoj-rechi-zhenshchin-i-muzhchin.htm (дата обращения: 20.05.2020).
2. Гендерная лингвистика. Отличия мужской и женской речи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://experimental-psychic.ru/gendernaja_lingvistika_pismennaya_ustnaya_rech (дата обращения: 20.05.2020).
3. Что значит Ёпта? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn----8sbfgf1bdjhf5a1j.xn--p1ai/242-cto-znachit-epta.html> (дата обращения: 20.05.2020).
4. Словарь современного русского литературного языка. – М., Л.: АН СССР, 1950-1965. – Т. 1-17 [БАС].
5. Словарь гендерных терминов [Электронный ресурс] / под ред. А.А. Денисовой. – Режим доступа: <http://www.owl.ru/gender/alphabet.htm>.
6. Словарь русского языка: в 4 т. / под ред. А.П. Евгеньевой. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Русский язык, 1981. – Т. 1-4 [МАС].
7. Толковый словарь русского языка / под ред. Д.Н. Ушакова. – М.: ОГИЗ, 1935-1940 [Ушаков].

8. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – М., 2001 [Ожегов].
9. Ивин, А.А. Основания логики оценок / А.А. Ивин. – М., 1970.
10. Лотман, Ю.М. Внутри мыслящих миров / Ю.М. Лотман // Семиосфера. – СПб, Искусство-СПб, 2014. – С. 181-190.
11. Ретунская, М.С. Реализация эмоционально-оценочного потенциала слова в речевой деятельности / М.С. Ретунская // Вестник Харьковского университета: Сб. науч. тр. – 1989. – Вып. 339. – Харьков, 1989. – С. 81-85.
12. Формановская, Н.И. Обращение с точки зрения коммуникативно-прагматического подхода / Н.И. Формановская // Вестник КрасГУ. – 2000. – Вып. 11. – Красноярск, 2000. – С. 83-88.
13. Cameron, D. Some Problems in the Sociolinguistic Explanations of Sex Differences / D. Cameron and J. Coates // Language and Communication. – 1985. – N5, [3]. – Pp. 143-151.
14. Romaine, S. Communicating Gender / S. Romaine. – London: Oxford University Press, 1999. – P. 217.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 008

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_24

И.В. Федяй

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПОНЯТИЯ «ДИАЛОГ ЦИВИЛИЗАЦИЙ»

В статье вскрываются причины того, почему диалог цивилизаций уводит философов от изучения проблем реальных культур, предполагающего сопричастность к ним, в область абстрактных величин, где изучается не задача достижения национальных интересов, а методика принесения их в жертву абстрактным принципам.

Ключевые слова: цивилизация; диалог; культура; глобализация; мультикультурализм; ценности; элита; методики; конфликты; неолиберальный тоталитаризм; рынок.

I.V. Fedyai

METHODOLOGICAL BASIS OF «DIALOGUE OF CIVILIZATIONS» CONCEPT

The article reveals the reasons why the dialogue of civilizations leads philosophers away from studying the problems of real cultures, assuming participation in them, to the field of abstract quantities, where they study not the task of achieving national interests, but the method of sacrificing them to abstract principles.

Key words: civilization; dialogue; culture; globalization; multiculturalism; values; elite; methods; conflicts; neoliberal totalitarianism; market.

Понятие «диалог цивилизаций» рассматривают обычно как результат цивилизационного подхода и, следовательно, как нечто позитивное для этих «цивилизаций». На самом деле, в основе этого понятия лежат не классические идеи Данилевского и Шпенглера, а понятие цивилизации, данное С. Хантингтоном. Хантингтон сводит цивилизации к религии и этнической самобытности, сосредотачивающимися в понятии «культурной общности»¹. «Культура, это то, за что человек готов умереть... В конечном счете для людей важны не политическая идеология и экономические интересы. Вера и семья, кровь и убеждения – вот что определяет поведение людей, вот за что они будут сражаться и умирать» [2, с.194].

Культуры у Хантингтона систематически возникают в процессе столкновения цивилизаций. Они вырабатывают заново открытые им атрибуты общности как «инварианты незападных мировых культур». Это семья, вера и кровь. Таким образом, коллективные общности, возникшие на антропологической основе, закрыты для других и в какой-то степени вечны. Исключением из ряда культур, возникших на этой

основе (основе «геокультурной примитивизации международной системы»), является, как и следовало ожидать, культура западная. Отведение ей исключительной роли, благодаря особенностям политически обоснованной системе ценностей, позволяет нарисовать картину глобальной борьбы Запада против «остального мира».

Таким образом, сведением понятия цивилизации исключительно к религиозным и этническим её элементам («крови и вере»), решается сразу несколько задач. С одной стороны, Хантингтон дробит мировое историческое пространство на мозаичность конфессиональных и национальных диаспор, не связанных никакими политически обоснованными ценностями. Кстати, делается это в полном соответствии с номиналистической западной традицией, переносимой им с социальной сферы (гражданское общество, например, есть ничто иное, как отвлечение духа атомизма и индивидуализма в качестве общей нормы, от частностей его проявления; причем если в Европе это касается индивидов, то в Америке как раз сектантских

¹ В англо-американском обиходе слова цивилизация и культура используются как синонимы.

групп, политических диаспор) на культурно-этническую.

В результате, исчезновение не только экономической и политической независимости, но и самого понятия «государственный суверенитет», применительно к этому «остальному, незападному» миру никого не должно беспокоить, ведь цивилизации (при сведении их к свойствам диаспор) остаются! И получается, что введение «глобального управления» совершенно не мешает самобытности объектов этого управления.

Далее, существовать эти мультицивилизации должны на универсальном поле общего диалога. Т.е. для диалога между ними как самой возможности их сосуществования требуется создать новый мировоззренческий эквивалент – межцивилизационный, универсальный. И этот новый мировоззренческий эквивалент, создается, конечно, на основе западных ценностей, как единственных ценностях, обоснованных политически (а не этнически или религиозно, как у других), а значит – универсальных. Ибо эти ценности (индивидуализм, либерализм, равенство, свободы и т. п.) принципиально отличаются от ценностей, преобладающих в других культурах, что и позволяет играть им данную универсальную роль.

Таким образом, по отношению к остальному, искусственно архаизированному миру, западные ценности представляются как общее к частному, необходимое к случайному, просторное к тесному. Поэтому именно они и выступают как всеобщие связи, а все остальные «цивилизации» как долженствующие подчиниться этим связям элементы.

На этом эквиваленте и основана политика мультикультурализма, допускающая существование любых культур и религий, но только в качестве частных ценностей (элементов), при обязательных формально-безличных (западных) способах их оценивания (связях). А значит, любая культурная идентичность получает право на существование и реализацию, только будучи переосмыслена в этих абстрактно-универсальных, западных способах мышления и оценивания. Эти всеобщие способы мышления и оценивания – связывания, извлекаются не из культурной реальности участников «диалога цивилизаций», а из свободы от нее, нигилизма по отношению к ней.

В результате подобной трактовки, диалог цивилизаций проводится не на основе цивилизационных ценностей, а на основе межцивилизационных, абстрактных способов мышления и оценивания. И в качестве этих обязательных, универсальных способов

оценивания и связывания, в которых только и могут быть реализованы любые культурные ценности, выступают способы западные.

Таким образом, диалог цивилизаций уводит философов от изучения проблем реальных культур, предполагающего сопричастность к ним, в область абстрактных величин, где изучается не задача достижения национальных интересов, а методика принесения их в жертву абстрактным принципам. Т.е. через введение понятия «диалог цивилизаций», интеллектуальная элита намеренно ставится в положение, независимое от национальных, культурных, экономических условий и чаяний. Ведь мировоззрение – это не смыслы и ценности, а способы мышления и оценивания. Поэтому поднятие западных ценностей на уровень универсальных способов оценивания всех «остальных» незападных культур, как раз и создает на их основе буферную глобальную элиту, непричастную ни к одной национальной или духовной традиции и требующую устранения этих традиций для своего псевдобытия без целеполагания.

Понятно, что это ведет к идейному укреплению позиций глобализма, ибо экстерриториальность, непричастность ни к одной из традиций, поточная универсальность получает уровень всеобщего мировоззренческого эквивалента. Ведь глобализация не просто разлагает самобытные культуры, она должна еще и рационализировать это всеобщее разложение, законсервировать его.

С другой стороны, «концепция столкновения цивилизаций перемещает проблемы глубокого социального раскола мирового сообщества, вызванного диктатурой мирового рынка, в сферу вневременных культурных различий. Тем самым неолиберальный тоталитаризм рынка с его разрушительной конкуренцией, обожествление ориентированной на прибыль рентабельности и как следствие этого – уничтожение всех ценностей изображаются как явление природы» [1, с. 271].

Таким образом, с помощью концепции Хантингтона и, основанном на ней понятии диалога цивилизаций, современные глобалисты решают сразу несколько важнейших задач: во-первых, придают глобализационным процессам видимость объективного характера; во-вторых, скрывают истинную сущность субъекта глобализации; и, в-третьих, начинают рассматривать самобытные цивилизации всего лишь как случайные и подчиненные элементы единой глобально-универсальной системы, связями для которой служат, так называемые, «западные» ценности.

Список литературы:

1. Райзеггер, Г. Мировая гегемония – мировая катастрофа // Конец Америки: истоки мирового кризиса / О. Платонов, Г. Райзеггер. – М., 2009.
2. Хантингтон, С. Если не цивилизация, то что? Парадигма мира после холодной войны / С. Хантингтон // «Foreign Affairs». – 1993. – Ноябрь-декабрь.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 32.019.51

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_26

В.В. Уланов

ИЗБАВЛЯТЬСЯ ОТ СИМУЛЯКРОВ ОБЩЕСТВЕННОГО СОЗНАНИЯ

Автор проводит мысль, что для развития России необходимо избавляться от навязанных, ставших привычными ложных понятий о вечной нищете и убогости жизни на Руси, о том, что наше спасение в том, чтобы идти по Западному пути. Будущее России в возврате к своей идентичности.

Ключевые слова: симулякр; староверы; русская община; марксизм; Россия.

V.V. Ulanov

TO GET RID OF PUBLIC CONSCIOUSNESS SIMULACRUMS

The author puts forward the idea that the development of Russia requires getting rid of imposed habitual false concepts of eternal poverty and wretchedness of life in Rus, that our salvation is to follow the Western path. The future of Russia is in the return to its identity.

Key words: simulacrum; Old Believers; Russian community; Marxism; Russia.

Понятие «симулякр» идет еще от Платона, для которого любой предмет реальности, есть в некотором роде копия по отношению к идее предмета. В наше время этот термин понимают в том смысле, какой ему придал Ж. Бодрийяр – это изображение без оригинала, репрезентация чего-то, чего на самом деле не существует. Это не мифы, в которых переплелись некие ранние элементы религии и философии, искусства и народных сказаний. Это нечто совсем другое: специально созданная подделка, фальшивка, чтобы исказить реальность, заморочить людям голову.

Симулякрами являются, например, любимые либералами определенного толка такие понятия, как «единое человечество», «общечеловеческие ценности». Да, мы единое человечество, но лишь в том смысле, что живем на одной планете, а в остальном народы очень разные. Зачем вводится этот симулякр? Чтобы далее проводить идеи о том, что государствам не нужны границы, суверенитет, что понятия этнос, национальность и пр. тоже лишние. Зачем они нужны, если мы «единое человечество»? В отношении «общечеловеческих ценностей», например, в Википедии хотя бы написано, что это «теоретически существующие моральные ценности, система аксиологических максим, содержание которых не связано непосредственно с конкретным историческим периодом развития общества ...». То есть это теоретически придуманное, возможно желательное, но вряд ли реально существующее явление. И к тем, кто всерьез апеллирует к таким терминам, стоит относиться настороженно – не хотят ли они заморочить нам голову?

Но если с этими понятиями разобраться достаточно просто, то существует множество других привычных понятий, которые, при внимательном рассмотрении оказываются такими же симулякрами и апеллирование к ним как к «само собой разумеющимся» чревато серьезными ошибками.

Например, до сих пор весьма популярна метафора А. Смита о «невидимой руке рынка», благодаря которой каждый, стремясь к собственной выгоде, независимо от его воли и сознания, направляется к достижению экономической выгоды и пользы для всего общества. Куда менее популярны слова Дж. Гэлбрейта (видного экономиста, бывшего советника нескольких

президентов США), откровенно заявившего в интервью газете Известия 31.01.90 г.: «Те, кто говорят... о возвращении к свободному рынку времен Смита, не правы настолько, что их точка зрения может быть сочтена психическим отклонением клинического характера. Это то явление, которого у нас на Западе нет, которое мы не стали бы терпеть и которое не смогло бы выжить [1]. Маргарет Тэтчер (бывшая премьер-министр Великобритании) в 1991 г. также откровенно сказала, что СССР был страной, представлявшей серьезную угрозу для Западного мира, и уточнила, что не в военном смысле, а именно в экономическом, т.к. благодаря плановой политике и своеобразному сочетанию моральных и материальных стимулов, экономика СССР была весьма эффективна [2].

Почему наши либералы (в том числе и на уровне правительства), до сих пор вешают нам «лапшу на уши» про необходимость развития свободного рынка, свободной конкуренции и прочих симулякров? Они настолько не компетентны или действительно стоит задуматься о «диагнозе»?

Еще весьма распространенные и далеко не безобидные симулякры, постоянно навязываемые нам как Западной, так и доморощенной пропагандой о вечной нищете и убогости жизни на Руси, а значит наше спасение в том, чтобы идти по Западному пути, учиться у него и стараться стать на него похожими.

Развернем эти тезисы. Вот несколько фрагментов из статьи Д. Иванова «Миф о вековой бедности простого русского народа» [3], которая построена на материалах довольно обстоятельных книг А. Горянина «Мифы о России и дух нации», В. Мединского «О русском пьянстве, лени и жестокости», А. Чудинова «О путешествии Жильбера Ромма в «Сибирь» (1781 г.): гипотезы и факты» и др.

Итак, о «нищей и голодной» Руси. Венецианский торговец и дипломат Барбаро Иосафат, в 1479 году побывавший в Москве пишет: «Изобилие хлеба и мяса здесь так велико, что говядину продают не на вес, а по глазомеру. ... Зимой привозят в Москву такое множество быков, свиней и других животных, совсем уже ободранных и замороженных, что за один раз можно купить до двухсот штук». Дон Жуан Персидский, удивляется дешевизне еды в России конца XVI века: «Мы пробыли в городе

[Казани] восемь дней, причем нас так обильно угощали, что кушанья приходилось выбрасывать за окно. В этой стране нет бедняков, потому что съестные припасы столь дешевы, что люди выходят на дорогу отыскивать, кому бы их отдать». Секретарь австрийского посла в России Гвариента Иоанн Корб, бывший в России в 1699 году, также отмечает дешевизну мяса: «Куропатки, утки и другие дикие птицы, которые составляют предмет удовольствия для многих народов и очень дороги у них, продаются здесь за небольшую цену, например, можно купить куропатку за две или за три копейки...». Адольф Лизек, состоявший секретарем при австрийских послах, бывших в Москве в 1675-м году, удивленно отмечал, что «птиц так много, что жаворонков, скворцов и дроздов не едят...».

Почему австриец был так удивлен? Потому что в том же XVII веке в Германии, где за время Тридцатилетней войны было уничтожено около 40% населения, доходило до того, что власти официально разрешали торговлю мясом людей, умерших от голода. А в России, по данным В. Ключевского, в те же времена, типичное крестьянское хозяйство Муромского уезда: «3-4 улья пчел, 2-3 лошади с жеребятами, 1-3 коровы с подтелками, 3-6 овец, 3-4 свиньи и в клетях 6-10 четвертей (1,26-2,1 куб.м) всякого хлеба». Д. Фонвизин, русский литератор, в конце 18 века путешествовавший по Франции, заметил: «Иметь корову везде в Европе есть знак роскоши; у нас не иметь коровы есть знак бедности».

Об «убогости одежды» на Руси. Ю. Крижанич, хорватский богослов и философ, в 1659 году прибыл в Россию, прожил 18 лет в центре и в глубинке, возмущенно писал: «Люди даже низшего сословия подбивают соболями целые шапки и целые шубы..., а что можно выдумать нелепее того, что даже черные люди и крестьяне носят рубахи, шитые золотом и жемчугом? ... Следовало бы запретить простым людям употреблять шелк, золотую пряжу и дорогие алые ткани, чтобы боярское сословие отличалось от простых людей, ибо никуда не гоже, чтобы ничтожный писец ходил в одинаковом платье со знатным боярином... Их жен не отличить от первейших боярынь. Такого безобразия нет нигде в Европе...».

Об «убогом жилье» в России. Уильям Кокс, английский путешественник и историк, посещавший Россию в 1778-м и 1785 гг. побывав на строительных рынках написал, что «сначала кажется невероятным, как можно купить дом, перевезти и поставить его в одну неделю. Но здесь дома продаются готовыми срубам разнообразного вида, которые ничего не стоит разобрать, перевезти и собрать вновь... Покупатель, являясь на рынок, объявляет сколько хочет иметь комнат, присматривается и платит деньги». Английский путешественник Роберт Бремнер, в своей книге «Экскурсии по России», изданной в 1839 г., писал, что «в Шотландии есть области, где народ ютится в домах, которые русский крестьянин сочтет негодными для своей скотины».

О «рабском положении крепостных крестьян». Шарль-Жильбер Ромм, ученый, политический деятель несколько лет жил в Санкт-Петербурге,

совершил три путешествия по России. В 1781 году написал в своём письме: «Крестьянин считается рабом, поскольку господин может его продать, обменять по своему усмотрению, но в целом их рабство предпочтительнее той свободы, коей пользуются наши земледельцы. Здесь каждый имеет земли больше, чем может обработать. Русский крестьянин, далекий от городской жизни, трудолюбив, весьма смекалист, гостеприимен, человечен и, как правило, живет в достатке. ... Здесь царит простота нравов и довольный вид никогда бы не покидал людей, если бы мелкие чинуши или крупные собственники не проявляли жадности и рвачества...».

Стоит обратить внимание, что о предпочтительности «рабства» русских крестьян «свободе» французских пишет не кто-нибудь, а будущий активный участник Великой Французской революции, прошедшей под лозунгом «Свобода, равенство и братство». Так что нет причин подозревать его в необъективности и пропаганде крепостного права. Уже упоминавшийся Фонвизин после путешествия по Франции, также отмечал, что судьба русского крестьянина оказалась ему счастливее судьбы французского земледельца.

Что же случилось с Матушкой-Россией, что довело её до революции 1917 года? То и случилось, что с приходом к власти династии Романовых, со второй половины 17 века в России стали устанавливать порядки «как в Европе»! Здесь мы тоже имеем дело с сознательно внедренными в наше сознание симулякрами.

России до сих пор пеняют за то, что только в 1861 году было отменено «позорное крепостное право», но не принято задаваться вопросом: а когда и кем оно было введено? Обычно вину вешают на Ивана Грозного, который якобы указом от 26 ноября 1581г. отменил так называемый Юрьев День, т.е. определенный законом срок (неделя до и после 26 ноября), когда в Московской Руси крестьянин имел право уйти от помещика, выполнив предварительно все свои обязательства по отношению к нему. Но дело в том, что текста этого указа никто не смог обнаружить. В узких кругах историков это хорошо знали, а для широких кругов озвучивались две позиции: одни говорили, что указ был, потому что не мог не быть, просто его потеряли. Другие говорили о «без указном закрепощении», что был указ от 24 ноября 1597 г. о пятилетнем розыске беглых крестьян, самовольно покинувших помещика, в 1607г. появилось Уложение В. Шуйского, которым удлинili сроки розыска.

Но со вступлением на трон Алексея Михайловича Романова, все точки над *i* были расставлены. По требованию польско-малороссийской царской элиты было официально введено закрепощение крестьян, такое же, как в Речи Посполитой, введенное почти сто лет назад. Дело в том, что в крестьянской стране, элита могла безбедно жить и торговать с другими странами только за счет жесточайшего принудительного труда закрепощенных и бесправных крестьян. Поэтому точно такую модель закрепощения они предложили и крестьянской России. Официально это

было сделано Соборным Уложением 1649 г., которым одновременно были закреплены и принципы Византийского права, согласно которым уровень наказания прямо зависел от сословия наказуемого: чем беднее, менее родовит и ближе к черни – тем суровее наказание, чем богаче и выше – тем слабее. Все трактовалось в пользу богатых и родовитых, как на «цивилизованном» Западе! Более того, помещики получили статус власти на местах и объектом собственности стала не только земля, но и живущие на ней крестьяне. То есть именно этим Соборным Уложением 1649г. крестьян России превратили в крепостных. Фактически, как справедливо констатировал А. Пыжиков, крестьянская Россия превращалась в колонию, которой управляла польско-малороссийская элита.

Однако, чтобы внедрить в жизнь эти Уложения и сломать традиционные порядки на Руси, Романовым позарез была нужна своя церковь, которая была бы послушным инструментом их власти, укрепляла и освящала их господство. Поэтому с подачи Алексея Михайловича начались известные реформы патриарха Никона. Для осуществления этих реформ на Русь хлынула волна выходцев из украинских духовных учреждений, где к тому времени «хорошо поработали» иезуиты, и не без участия наставников из Речи Посполитой начали активно конструировать новую церковь и наставлять «темных русских» в новой для них вере. Цель реформ Никона была вовсе не во внедрении новых ритуалов (креститься тремя перстами, а не двумя и пр.), а в уничтожении древнерусской религии. Поэтому жгли древнерусские книги и иконы, меняли правила богослужения и ритуалы. А вместе с религией началась ломка всей русской традиционной культуры. Новая никоновская Русская Православная Церковь (РПЦ) стала симулякром старорусской. По образцу римско-католической она стала стяжательской, т.е. есть стала рассматриваться как коммерческий субъект, который может и должен владеть имуществом и вести коммерческие операции. Стала нетерпимой, все, кто не подчинялся ставшей чужой РПЦ репрессировались вплоть до физического уничтожения, им отказывали в российском подданстве и вынуждали покинуть страну, им вводили двойное налогообложение и т.д.

Сторонники старорусского православия естественно стали защищать «веру отцов и дедов», начались открытые столкновения: Стрелецкий бунт, восстание Степана Разина, Соловецкий монастырь и пр. Тогда в XVII веке в России развернулась, как подчеркивал А. Пыжиков, настоящая гражданская война, не менее масштабная и кровавая, чем в XX веке. О беспощадной решимости власти «окрестить» Русь в новую веру весьма красноречиво говорит закон Московского государства, изданный 7 апреля 1685 года царевной Софьей, которым определены наказания для раскольников староверов: начиная от смертной казни в виде сожжения живых людей в срубе (для тех, кто не отказывался от своих убеждений) до пыток, заточения в монастыри, битья батогами, лишения имущества [4].

В той гражданской войне победила Романовская власть и никоновская РПЦ. Часть людей сдались и приняли чуждую веру, часть – сделали вид, что приняли, часть предпочли скрываться и приспосабливаться к жизни в условиях гонений. Так появились староверы, которые разделились на поповцев и беспоповцев. Поповцы «делали вид»: ходили в церковь, выполняли ритуалы и пр. Беспоповцы говорили: если Бог у нас в душе, то зачем нам эти посредники попы-дармоеды и отказывались ходить в церковь. Важно заметить, что они отказывались не от веры, а от чуждой им церкви! Тогда же на Руси развилось массовое взяточничество: староверы стали давать взятки служителям церкви, чтобы те регистрировали их как своих прихожан, дабы избежать двойного налогообложения и пр. Об этом подробно, с приведением массы ссылок на документы пишет А. Пыжиков [5]. Чтобы выжить в таких условиях, именно староверы-беспоповцы в первую очередь стали уходить в города, овладевали городскими профессиями, учились организованности и конспирации, взаимовыручке и взаимной поддержке, именно они становились пролетариатом, сыгравшем не последнюю роль в революции 1917 года. Здесь мы тоже имеем дело с рядом симулякров, касающихся староверов и РПЦ.

Со времен Петра I было принято считать, что этих староверов-раскольников на Руси было порядка 2%, а остальные православные находятся в лоне РПЦ. Во времена Николая I, обеспокоенного выступлением декабристов, начали выявлять силы, которые могут угрожать самодержавному правлению, и тут же выяснилось, что староверов не 2%, а как минимум в 10 раз больше. Постепенно выявилась масса данных о том, что вся российская глубинка живет по своим общинным традициям, законам и правилам, которые отнюдь не совпадают с теми, что официально приняты в светской жизни. Светская и церковная иерархия обо всем этом знали, но предпочитали не афишировать. А то, что народ и иерархия действительно жили как бы сами по себе, наглядно показали события 1917 и последующих годов. Как иначе объяснить столь пассивное поведение простых православных людей, когда у них на глазах грабили церкви и расстреливали священников? Говорить, что все были запуганы большевиками, привычно, но не слишком убедительно. Поэтому вернемся к мысли о том, что довело некогда отнюдь не убогую и не бедную Россию до революции 1917 г.

С укреплением чуждой Руси власти Романовых и никоновской РПЦ в стране естественно стали нарастать противоречия, отнюдь не усиливающие Россию. Во-первых, гонения на староверов привели к тому, что по тогдашним данным учета «налогоплательщиков» их число уменьшилось почти на четверть (кого-то уничтожили, кто-то убежал за рубеж или спрятался в глубинках России, кто-то, скрываясь, стал «бегунцом»). Во-вторых, невероятно выросло воровство. Вспомните хорошо известные русские словечки: лихоимство – незаконное обогащение за счет незаконных действий, мздоимство – незаконное обогащение за совершение законных действий, кумовство – продвижение частных интересов в ущерб

общим. Вспомните как официальный историограф Н. Карамзин одним словом охарактеризовал то, что тогда происходило в России – воруют! Также хорошо известны слова генерал-прокурора Ягужинского в ответ на угрозу Петра издать указ, по которому всякий, кто украдет у казны сумму, на которую можно купить веревку, будет повешен: «... вы хотите остаться императором без слуг и подданных? Мы все воруют – с тем только различием, что один больше и приметнее, чем другой». Вспомните времена Бирона, фаворита Анны Иоанновны, ненавидевшего и искоренившего русские обычаи, в его времена при дворе говорили на немецком и латыни, чуть реже – на английском и французском. Дошло до того, что даже государственные бумаги начали составлять на иностранных языках, а не на русском. Это примеры можно продолжать.

Как подчеркивал А. Пыжиков, его специальный анализ показал, что с начала и до конца династии Романовых более 3/4 царского двора были выходцы из Польши и Малороссии, во времена Петра к ним добавились немцы и голландцы. Речь не о том, что все они были глупые или предатели. Нет, среди них было множество умных и по-своему честных деятелей, но они не были русскими по духу, себя считали людьми цивилизованными, а русский народ – чернью, варварами и презирали его. Поэтому и относились к России как к своей колонии. Они всегда были готовыми принять Западные ценности, что для них было нормально, но для русских было чуждо и неприемлемо. Элита хотела шикарно жить «как на Западе», но ведь там шикарно жили в немалой степени за счет грабежа колоний. А кого могла грабить российская элита? – только свою страну! Поэтому народ «нутром чувствовал» и ненавидел эту «элиту», они всегда были, как говорится «чужими среди своих». Не мудрено, что эта ненависть и к царской элите, и к РПЦ выплеснулась в 1917 году и сыграла немалую роль в победе революции.

В советские времена симулякров тоже хватало, вот один, как представляется весьма интересный. У нас постоянно пропагандировали слова В.И. Ленина о том, что «учение Маркса всесильно, потому что оно верно» [6]! Сделали эти слова не просто крылатой фразой, а мощным идеологическим образом, непререкаемой идеей. Но, похоже, что эта идея для всей Западной Европы (для которой в первую очередь писал свою теорию Маркс) оказалась симулякром. Если это учение всесильно, то почему оно там нигде не реализовалось? Однако, для нас куда более важен другой вопрос: почему это учение реализовалось в России, которую Маркс, не брал в расчет, полагая, что «русская общинная собственность на землю» в принципе может явиться «исходным пунктом коммунистического развития» России, но только после и при условии пролетарской революции на Западе [7]. Короче говоря, почему именно в России идеи коммунистической организации общества, хотя и не совсем по Марксу, но стали реальностью? Думается, потому что во многом отвечали именно русской глубинной культуре.

В этой связи интересно отметить и то, что К. Маркс, в 1881 г. отвечая на вопрос русской революционерки Веры Засулич – обязательно ли обречена на гибель русская сельская община в грядущих революционных изменениях, – высказывает мысль о том, что «специальные изыскания» убедили его, что эта община может быть «точкой опоры социального возрождения России, однако для того чтобы она могла функционировать как таковая, нужно было бы прежде всего устранить тлетворные влияния, которым она подвергается со всех сторон, а затем обеспечить ей нормальные условия свободного развития» [8].

Ныне мы знаем, что вопреки марксистской теории И.В. Сталину удалось выстроить социалистическое хозяйство, принципы которого оказались так сходны с традиционными для России принципами общинной организации хозяйства: никакой частной собственности: только государственная (т.е. та же общинная, только в национальных масштабах) и колхозно-кооперативная; опора на коллективизм; планирование и производство не ради прибыли, а для общей пользы (так всегда было в русских общинах); четкая вертикаль государственного управления, дисциплина и спрос за результаты, все кадры проверяются в деле, каждый должен заниматься тем, к чему имеет талант и квалификацию (как это всегда было в общинах); выкупить или унаследовать государственную (также как и общинную) собственность нельзя; семья – непреходящая ценность, если что-то случилось с кормильцем – государство (как было и в общинах) возьмет на себя заботу о детях и т.д. То есть Сталину удалось, опираясь на принципы и традиции русской общины, устранить «тлетворные влияния», обеспечить «нормальные условия развития», кроме того удалось ввести в общину, только уже в государственных масштабах, говоря словами того же Маркса «все положительные достижения, добытые капиталистическим строем» [8].

Были ли ошибки, перегибы и пр. в социалистическом строительстве? Да, не ошибается лишь тот, кто ничего не делает. Но главное в том, что Сталину с его соратниками, удалось практически сделать то, во что не мог поверить даже такой великий мыслитель, как Маркс. В целом успехи социалистического строительства, думается, объяснялись именно тем, что Сталин опирался на принципы управления и организации хозяйства, которые соответствовали глубинной истинно русской культуре, её ценностям, нормам и правилам. Провалы же в СССР/России начались тогда, когда (особенно в горбачевско-ельцинский период) начали отходить от принципов хозяйствования, идентичных русской культуре, основанной на коллективизме и общественной собственности на средства производства, стали заимствовать принципы чуждой для нас Западной культуры.

Ценности русской цивилизации, во всем её этническом многообразии: совесть – святость – справедливость; приоритет общинного перед личным, служение Отечеству как внутренняя потребность и не стяжательство. Ценности Западной цивилизации: выгода–экспансия – насильственность; индивидуализм,

стремление к потреблению, накоплению и доминированию. Для них главное ключевое понятие – конкуренция, мы друг против друга! Для нас – кооперация, мы вместе против проблемы! Поэтому Россия может и должна развиваться только на своей собственной социокультурной основе.

Да, конечно, несколько столетий Запад был впереди планеты всей в части научно-технического прогресса, создания бытового комфорта (дома, машины, дороги и пр.). В части литературы и искусства – вопрос уже спорный, наши классики ничуть не хуже. В части же философско-этического прогресса, сошлюсь на мнение выдающегося социолога и культуролога XX века П.А. Сорокина, который, солидарно со своим современником, выдающимся британским мыслителем А. Уайтхедом, написал в замечательно глубокой книге «Главные тенденции нашего времени», что всю философию Запада, все его этические теории и кодексы за эти столетия можно назвать лишь «примечаниями» к великой философской системе Платона и этическим системам великих религий, которые тоже создавались задолго до расцвета Западной цивилизации. А главные тенденции нашего времени, заключаются в перемещении творческого лидерства человечества из Европейского Запада, где оно было сосредоточено в течение последних пяти столетий, в другие регионы; в дезинтеграции до сих

пор преобладавшего в Европе чувственного типа человека, культуры, общества и системы ценностей; в возникновении и постепенном росте компонентов нового – интегрального социокультурного порядка, его системы ценностей и типа личности [9, с. 11-86].

Сегодня мы видим, как на глазах деградирует Запад: либерализация до неспособности принимать адекватные решения во внешней и внутренней политике, примитивизация искусства, коммерциализация и политизация спорта, развал семьи, гей-парады и пр.

Все это говорит о том, что пора расставаться и с таким симулякрот нашего времени, как величие Западной цивилизации. Да, была великой, но ныне требует весьма критического отношения. Да, ещё очень сильна и опасна, так как опыт столетий показывает, что она всегда стремилась решать свои проблемы за счет других. У Запада еще можно поучиться тому, как делать дороги и машины, но, главное, думается, в том, что нужно руководствоваться словами В.В. Путина, из стратегического по смыслу Послания Президента РФ Федеральному Собранию ещё 2012 года, словами, которые позже не раз повторялись в разных вариантах: «Россия должна быть суверенной и влиятельной страной. Мы должны не просто уверенно развиваться, но и сохранить свою национальную и духовную идентичность, не растерять себя как нация. Быть и оставаться Россией».

Список литературы:

1. Цит. по Учебник. Экономическая теория / Е.Ф. Борисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotlibrary.com/book/203-yekonomicheskaya-teoriya-borisov-ef/93-Page93.html> (дата обращения: 20.04.2020).
2. Цит. по Маргарет Тэтчер Как мы разрушали СССР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://politikus.ru/articles/66953-margaret-tetcher-kak-my-razrushali-sssr.html> (дата обращения: 21.04.2020).
3. Даниил Иванов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://statehistory.ru/34/Mif-o-vekovyechnoy-bednosti-prostogo-russkogo-naroda/> (дата обращения: 20.04.2020).
4. «Двенадцать статей» царевны Софьи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mu-pankratov.livejournal.com/199359.html> (дата обращения: 20.04.2020).
5. Пыжиков, А. Грани русского раскола. Тайная роль старообрядчества от 17 века до 17 года / А. Пыжиков. – М.: Концептуал 2016. – С. 536.
6. Ленин, В.И. Три источника и три составных части марксизма / В.И. Ленин. – ПСС, т. 23. – С. 40-48.
7. Маркс, К., Энгельс, Ф. Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – Т. 19. – С. 304-305.
8. Маркс, К. Письмо В.И. Засулич [Электронный ресурс] / К. Маркс. – Режим доступа: http://www.k2x2.info/filosofija/sobranie_Sochinenii_tom_19/p30.php (дата обращения: 21.04.2020).
9. Сорокин, П.А Главные тенденции нашего времени / П.А Сорокин; пер. с англ., сост. и предисл. Т.С. Васильева. – М.: Наука. 1997. – С. 351.

Калужский институт (филиал) АНО ВО Московский гуманитарно-экономический университет, Калуга, РФ

УДК 32.019.52

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_31

*А.А. Иванюшкин***КОРОНАВИРУС COVID-19 КАК ВЫЗОВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ
(ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ)**

В первой половине 2020 года мир столкнулся с небывалым эпидемиологическим вызовом – распространением нового коронавируса SARS-CoV-2 (2019-nCoV), вызывающего COVID-19, потенциально тяжелую острую респираторную инфекцию. Данная статья является попыткой осознать причины, текущее состояние и последствия протекания пандемии. Анализируются разные точки зрения на COVID-19, обозначаются ключевые болевые точки момента, ставятся проблемные вопросы относительно нынешнего и будущего состояния глобализационных процессов. Намечаются основные тенденции развития текущей ситуации.

Ключевые слова: COVID-19; коронавирус; пандемия; конспирология; глобализация; экономический кризис; социophobia; инфophobia; онлайн-технологии.

*A.A. Ivanyushkin***CORONAVIRUS COVID-19 AS CHALLENGE TO GLOBALIZATION
(PROBLEM STATEMENT)**

In the first half of 2020, the world faced an unprecedented epidemiological challenge - the spread of the new SARS-CoV-2 coronavirus (2019-nCoV), which causes COVID-19, a potentially severe acute respiratory infection. This article is an attempt to understand the causes, current status and consequences of the pandemic. Different points of view on COVID-19 are analyzed, key pain points of the moment are identified, problematic questions are raised regarding the current and future state of globalization processes. The main trends in the development of the current situation are outlined.

Key words: COVID-19; coronavirus; pandemic; conspiracy theology; globalization; economic crisis; social phobia; infophobia; online technology.

Вряд ли сейчас у кого-нибудь возникает сомнение, что 2020 войдет в историю как своего рода переломный год. Переломный во многих отношениях: политическом, экономическом, медицинском, социально-психологическом, культурном и пр. Причиной всему стал он – коронавирус COVID-19. 2020 можно смело назвать годом Коронавируса.

Коронавирусы известны человечеству уже довольно давно, с середины 1960-х. За прошедшие более пятидесяти лет было выявлено шесть их разновидностей, поражающих человека. При этом все их людям удавалось довольно оперативно локализовать и остановить распространение. С нынешним, седьмым – SARS-CoV-2, вызывающим опасное инфекционное заболевание COVID-19, сразу справиться не удалось. Следствием стала беспрецедентная за последние десятилетия по своим масштабам пандемия, вызвавшая начало существенного падения экономического развития практически всех стран мира.

Социальные методы защиты (карантины, самоизоляции, закрытие предприятий, «удаленная работа» из дома, ношение масок и перчаток, социальное дистанцирование и др.) стали в условиях нынешней пандемии основными.

Средства медицины, в том числе – и народной, могут смягчить или облегчить симптомы COVID-19, однако эффективность ни одного лекарственного средства в качестве средства профилактики или лечения этого заболевания пока не доказана.

Трудно рассчитывать на очень скорое появление соответствующей вакцины, не смотря на то, что над её разработкой сейчас работают научные и медицинские центры многих стран. По самым оптимистическим оценкам (не учитывая её промышленного изготовления в достаточном в условиях пандемии

количестве) – это конец нынешнего – середина 2021 г. Это означает, что человечеству в постиндустриальную эпоху, привыкшему к обилию коммуникаций, придется (и уже приходится) существенно менять многие свои привычки и алгоритмы деятельности. В первую очередь, производственные и социально-коммуникативные.

Глобализации как процессу всемирной экономической, политической, культурной и религиозной интеграции и унификации брошен серьезный вызов. Справится с ним человечество или нас ждет существенный отказ к деглобализационным трендам?

На сегодняшний день существует сразу несколько версий причин пандемии – от естественного возникновения коронавируса до его искусственного происхождения.

Первоначально было заявлено, что всё началось с обнаружения в конце декабря 2019 года в китайском городе Ухане провинции Хубэй случаев пневмонии неизвестного происхождения у местных жителей, связанных с рынком животных и морепродуктов Хуанань. В январе 2020 г. медицинский журнал «Journal of Medical Virology» опубликовал исследование китайских ученых, согласно которому источником нового вируса стали летучие мыши и, возможно, китайские змеи еще два года назад, но до человека он добрался лишь к концу 2019 [1]. Исследователи из Южно-Китайского сельскохозяйственного университета в Гуанчжоу предположили, что источником нового коронавируса могли стать ящеры (панголины) [2].

Не смотря на то, что и ряд других исследователей указывают на похожие природные источники, на сайте Всемирной организации здравоохранения говорится: «вирус COVID-19 (также называемый

SARS-CoV-2) – новый для человека. Какое животное могло быть источником COVID-19 пока не установлено, но этот вопрос изучается» [3]. То есть мы видим, что ВОЗ прямо указывает лишь на его естественное происхождение, не заявляя конкретно ни о каком животном.

Человек так устроен, что любая неопределенность страшит его. Неизвестность пугает. Вирус COVID-19 – принципиально новый, от него нет вакцины, очень быстро распространяется, смертность существенно разнится в разных странах и колеблется примерно от полпроцента до десяти [4].

Неудивительно, что практически одновременно с версиями о естественных источниках начали множиться версии и об искусственном происхождении данного коронавируса. Небывалая волна конспирологии буквально захлестнула мировые СМИ и Интернет.

Самой популярной в итоге стала теория о заговоре Билла Гейтса и цифровых корпораций с целью последующей всеобщей нано-вакцинации, в процессе которой в людей будет вводиться субстанция, состоящая из крошечных электронных микрочипов, подчиняющихся внешней команде. В итоге планируется установление тотального контроля «мировой элиты» (часть из которой собирается на форумах Бильдербергского клуба) над всем миром и решение проблемы перенаселения планеты: от COVID-19, в основном, умирают люди, отягощенные какими-либо хроническими заболеваниями, со слабым иммунитетом, пожилые. Нынешнюю пандемию в этом плане можно рассматривать и как, всего лишь, репетицию к последующим демографическим «чисткам». По мнению сторонников этих теорий, нано-чипы можно будет использовать для всеобщей идентификации и, как следствие, глобального контроля. На состоявшейся 18.10.2019 года и организованной Фондом Билла Гейтса в Медицинском центре Джона Хопкинса в Балтиморе встрече была представлена программа «ID 2020». Цель программы, уже одобренной ООН – введение полной цифровой идентификации каждого человека на Земном шаре к 2030-году. Главными инструментами проекта является цифровая фиксация с помощью введения микро-чипов в момент рождения и при проведении массовых вакцинаций во время пандемий.

В России также нашлось немало последователей этих теорий: и в масс-медиа – от скандальной радиои телеведущей Виктории Бони до маститого кинорежиссера Никиты Михалкова; и в религиозной среде (протоиерей Андрей Ткачев и другие священнослужители); и в научном сообществе – от экономиста Валентина Катасонова до ученых и публицистов Ольги Четвериковой и Дмитрия Перетолчина.

В. Катасонов красноречиво назвал нынешнюю ситуацию «спецоперацией «коронавирус»» [5], прямо обвинив руководство РФ в содействии «хозяевам денег» по «уничтожению» населения. По его мнению, «история с коронавирусом – первый акт в процессе построения нового рабовладельческого общества с тотальным контролем населения», «начало

форсированной перестройки мира на основе посткапиталистической модели» [6].

Особое внимание В. Катасонов обращает на опубликованную 10.03.2020 статью известного американского антиглобалиста, экономиста и политолога Уильяма Энгдала «Приставной шаг – это не футуристический сценарий: паника и постпандемическое будущее?» [7], в которой тот утверждает, что еще десять лет назад в докладе Фонда Рокфеллера и Глобальной сети бизнеса («Scenarios for the Future of Technology and International Development» («The Rockefeller Foundation, Global Business Network. May 2010»)) рассматривались четыре сценария развития мира после прошедшего финансового кризиса 2007-2009 годов. У. Энгель выделяет один из этих сценариев – «LockStep», согласно которому в мире разражается крупнейшая пандемия, которая затрагивает 20% населения, несколько миллионов умирает. Болезнь оказывает влияние на экономику, поскольку разрываются экономические связи и цепочки поставок, происходят существенные политические изменения: национальные лидеры во всем мире усиливают свои полномочия и устанавливают строжайшие правила и ограничения (от обязательного ношения масок на лице до проверки температуры тела в общественных местах); жесткие меры китайских властей перенимают руководители и других стран, что существенно ограничивает права и свободы людей в странах западной демократии. Борьба с пандемией оправдывает в глазах населения подобные меры. «Возврата к прежней жизни не будет». Несовпадения же с пандемией COVID-19 У. Энгель объяснял тем, что после публикации доклада в 2010 году он наверняка дорабатывался [8].

Мы видим, что, поскольку большинство современного человечества еще несколько месяцев назад имела весьма отдаленное представление о микробиологии, первоначальная реакция многих заключалась в настоятельной просьбе к ученым «сказать правду». Однако очень быстро выяснилось, что разные ученые говорят разное: одни – вирус природного происхождения, другие – что манипуляции с геном вируса не исключены и т.д.

Бывший советник Президента России экономист Андрей Илларионов считает, что истина посередине, что надо оставить конспирологические теории самим конспирологам и сосредоточиться на тех реальных фактах, которые уже очевидны.

Работы по синтезированию вирусов вообще, и коронавируса в частности, ведутся уже более 20 лет многими лабораториями и специалистами [9]. В том числе - работы по генной модификации вирусов.

Фонд Билла и Мелинды Гейтс (Bill & Melinda Gates Foundation) финансировал в течение многих лет Национальный институт здравоохранения США во главе с бессменным советником всех американских президентов, начиная с Рональда Рейгана, иммунологом и инфекционистом, главным эпидемиологом США Антонио Фауче, который, в свою очередь, долгое время финансировал Уханьский институт вирусологии, а также, совместно с EcoHealth во главе с Питером Дасзаком в рамках американской

государственно-частной программы PREDICT – и команду исследователей коронавируса Ши Чжэнли. Программа была рассчитана на 2013-2019 гг., а затем продлена еще на 5 лет и прекращена только (!!!) 24.04.2020 года. «Леди Летучая мышь», как её прозвал ряд СМИ, в своей лаборатории Р-4, коллекционировала коронавирусы и занималась вместе с американскими исследователями их генетическим модифицированием [10].

Еще в 2002 году отцу-основателю современной школы синтетической вирусологии профессор Ральфу Барик из университета Чепел Хилл в Северной Каролине удалось синтезировать рукотворный вирус, совершенно неотличимый от природного. А в 2015 году журнал Nature опубликовал статью об успехе международной группы исследователей Р. Барика и Ши Чжэнли в плане создания высокопатогенного коронавируса, способного инфицировать людей [11]. После выхода статьи П. Дасзак, А. Фаучи и Б. Гейтс неоднократно выступали с предсказаниями о неизбежном и скором наступлении пандемии респираторного типа, вызываемой коронавирусами.

Как следствие, подчеркивает А. Илларионов, в большинстве случаев определить, является вирус естественным или синтетическим, ныне не представляется возможным, и гораздо важнее сейчас понять, где возник этот коронавирус. Учитывая, что и официальные власти Китая, и Всемирная организация здравоохранения отказались от версии возникновения COVID-19 на Уханьском рынке морепродуктов, то, считает экономист, остается только одна – Уханьский институт вирусологии [12].

А. Илларионов считает, что китайские власти скрывали информацию, дезинформировали мировую общественность о том, что реально происходит, при этом активно скупали медицинское оборудование и средства индивидуальной защиты, а ВОЗ, при её нынешнем руководстве, не выполнила своих прямых обязанностей по предотвращению распространения эпидемии: от начала эпидемии (первый зарегистрированный случай 17.11.2019, официально – 01.12.2019) до заявления ВОЗ об эпидемии и начала информирования всех о происходящем прошло почти два месяца [13].

Между Китаем и США разгорелась, по сути, настоящая «холодная коронавирусная война». Первоначально МИД КНР заявил, что вирус в Китай завезли американские военные [14]. В ответ Белый дом официально обвинил Китай в том, что тот «сознательно» скрывал данные о коронавирусе [15], США разорвали отношения с ВОЗ, а вскоре Министерство юстиции США выступило с официальным заявлением об аресте прямо в его кабинете в Гарварде предполагаемого создателя вируса COVID-19 доктора Чарльза Либреа, начальника отдела химии и биологии американского Университета Харварда. По мнению американских чиновников, именно, он мог передать новый тип коронавируса КНР во время контактов с университетом Уханя по изучению COVID-19 [16]. По сути, это подтверждает версию американского происхождения вируса.

Судя по всему, данный спор выходит на международный судебный уровень – подается множество исков к Китаю о компенсации ущерба, нанесенного различными странам, бизнесам, группам населения в разных странах. По сути, мир входит в этом плане в новый биполярный мир с новой «холодной войной» – США и Китая [17].

Принимаемые правительствами меры в разных странах, на удивление, не взирая на идеологические расхождения и разность политических систем, оказались, довольно близкими. Тем не менее, практически во всех странах население не доверяет официальной статистике. Оно и понятно – поголовного тестирования, как правило, не только не проводится, но и существующие тесты дают лишь примерные результаты, в среднем давая примерно 70% вероятность. Многие люди переносят COVID-19 «на ногах», бессимптомно. Вирусологи заявляют, что для более-менее реальной картины официальные цифры заболевших следует умножать, как минимум, на 6-10. Ещё сложнее ситуация с умершими от коронавируса.

В разных странах по-разному считают умерших от коронавируса: где-то в их число попадают все, у кого он был выявлен, независимо от основной причины смерти; где-то власти более разборчиво подходят. Так или иначе, большинство людей уверены в том, что уровень смертности от пандемии занижается в разы. Причины могут быть разные: где-то авторитарный лидер не готов расписаться в собственном бессилии; где-то, действительно, царит хаос в системе управления в целом, и в медицине в частности; где-то руководители пытаются приукрасить ситуацию, чтобы не сильно обрушить легитимность власти, и т.д.

Реальную смертность от COVID-19 первым попыталось выяснить американское издание The New Times, сравнив общую статистику умерших в той или иной стране за одни и те же месяцы 2020 года (март-апрель) и за предыдущие годы в семнадцати странах Европы, Турции и Нью-Йорке [18]. Да и многочисленные свидетельства позволяют утверждать, что смертей «от коронавируса», «при коронавирусе», «в результате осложнения хронических болезней на фоне коронавируса», различных нестандартных пневмоний и т.п. – на порядок выше, по разным подсчетам – примерно в 4 раза.

Первые результаты начала массового тестирования на антитела в Москве и в Подмосковье в середине мая (опустим вопрос качества самих тестовых систем) дали примерно одинаковые результаты: департамент здравоохранения Москвы – 12,5% из 500000 человек [19] и лаборатории сети «Инвитро» – 14% из 40000 [20]. Это существенно выше вызвавших определенный шок в начале мая озвученных мэром Москвы С. Собяниным «2% заболевших коронавирусом москвичей» (что, в свою очередь, было на порядок выше официальных цифр).

Понятно, что Москва сегодня – это основной очаг распространения коронавируса в России, но недавняя вспышка в Дагестане дает основание полагать, что COVID-19 рано «списывать» и уповать на плато и снижение темпов пандемии, и, если грубо

экстраполировать эти данные, например, на всё население России, то получится цифра в районе 20 миллионов человек. Конечно, это еще очень мало до озвученных разными вирусологами 70% для выработки коллективного иммунитета. Но можно только предполагать, на сколько еще увеличится реальная смертность, как минимум, в ближайшие недели.

Да, это неприятно признавать, но уже можно констатировать, что фактически ни один из лидеров ведущих государств не принял вовремя необходимых мер по защите от вируса из-за отсутствия своевременной адекватной информации. Когда же власти начали осознавать степень угрозы перед ними встал очень и очень сложный выбор: как пройти в данной ситуации между «Сциллой» человеческих смертей и «Харибдой» экономического кризиса – катастрофой гуманитарной или экономической?

Экономисты Федеральной резервной системы США и Массачусетского технологического института в своих исследованиях «уроков испанки» (пожалуй, самой массовой пандемии гриппа, унесшей в мире сто лет назад жизни нескольких миллионов человек) пришли к выводу, что должны быть более жесткие карантинные меры. «В городах, где были приняты меры решительные и неотложные, спад деловой активности оказался не глубже, чем в других. Зато по окончании пандемии они росли быстрее» [21], подчеркивая, таким образом, необходимость сохранения человеческого капитала.

В итоге мы видим, что подавляющее большинство стран избрало в той или иной вариации промежуточный вариант. Основной выбор – различными ограничительными мерами обеспечить снижение распространения коронавируса с целью недопущения перегруза медицинской системы стран в момент пиковой заболеваемости и, как следствие, массовых протестов и беспорядков. Страны-«ковид-диссиденты» (Белоруссия, Швеция), пусть и по-разному, но пошли другим путем – в них не вводились жесткие карантинные меры.

Однако долго «запирать людей по домам» не получается. Страх заболеть у людей уступает страху остаться без работы и средств к существованию. Помимо необходимости элементарного заработка со временем у них появляется психологическая усталость от «заточения», человек не может долго без негативных последствий для своей психики находиться в состоянии постоянного стресса.

Как следствие, уже с начала – середины мая многие страны начали объявлять о постепенном поэтапном выходе из ограничительных мер. Их понять можно: жесткая и циничная правда на сегодня – лекарств и вакцин нет, а длительное продолжение карантинных и самоизоляции обещает не только дальнейшим падением доходов бюджетов всех уровней, но и возможным всеобщим экономическим коллапсом и социальными потрясениями.

В итоге сегодня все страны приходят к очень простому выводу: что, когда бы не закончилась пандемия или первый этап пандемии, понятно, что возвращение к статус-кво уже не произойдет. Мировая экономика, система социальных и геополитических

отношений сейчас перестраивается, исходя из понимания того, что эти перемены будут неизбежны.

Это будет не постэпидемиологическая ситуация. Это будет эпидемиологический мир – мир, в котором потенциальная опасность инфекции будет сохраняться. Нас ожидает коллективное ощущение угрозы постоянного инфицирования. Да, существенная часть населения и сейчас не особо верит в опасность коронавируса [22], но не считается в будущем с тем, что масса форм коллективной деятельности (стадионы, митинги, многочисленные свадьбы или похороны и т.п.) потенциально связана с угрозой распространения инфекции, не получится.

Разрушается социальная коллективность, совокупность человеческих совместных действий. Ощутимо нарастает социophobia как страх перед другими людьми, страх какого-либо взаимодействия с ними, страх в определенных социальных ситуациях в совершении каких-либо социальных действий. Резонно предположить, что количество людей, которые будут становиться «затворниками» этого страха, избегать общественных мест, излишнего общения с людьми, посещения общественных мероприятий, существенно вырастет.

В период распространения коронавирусной инфекции большую проблему составила и так называемая инфодемия. Этот термин взяла в оборот Всемирная организация здравоохранения со 2 февраля 2020 года. Так ученые назвали циркуляцию в обществе различных текстов, сопровождающих пандемию, непроверенной информации и недостоверных советов, которые затрудняют выбор правильного способа поведения, профилактики и лечения больных людей. Антрополог, старший научный сотрудник Школы актуальных гуманитарных исследований Института общественных наук РАНХиГС Александра Архипова считает в условиях падения доверия к официальной информации этот вал недостоверной информации более серьезной угрозой, чем реальная медицинская, вследствие роста панических настроений [23]. «Бороться приходится не только с эпидемией COVID-19, но и с инфодемией, распространением недостоверной информации», – заявляет Генеральный директор ВОЗ доктор Тедрос Гебрейесус [24]. Особую роль информационного фона отмечает и директор по стратегическому маркетингу сервисов компании «Яндекс» Андрей Сербант. Сравнив людские потери от испанки в 1918-1920 гг. с потерями в двух мировых войнах, он подчеркивает, что в памяти массовая гибель от данной разновидности гриппа, в отличие от них, не оставила такого значимого следа [25].

Один из главных вопросов, стоящих сегодня перед общественностью разных стран следующий: а собирается, и если «да», то в какой степени и как быстро, государство возвращать забранные коллективные свободы? И однозначного ответа на него нет. «Слишком слабое государство будет неэффективным, слишком сильное – уничтожит принципы развития» [26].

Профессор Московской высшей школы социальных и экономических наук социолог Григорий Юдин

считает, что в ближайшее время мы будем наблюдать противостояние двух больших интерпретаций произошедшего. Одну можно условно назвать «Медицина как религия» [27], которая будет трактовать человеческую биологическую жизнь как простое выживание. Как следствие, это выживание человека и является базовым приоритетом в современной политике. В этой интерпретации событий на первое место должна быть поставлена биологическая жизнь. И это дает исключительную возможность для изоляции людей друг от друга для построения надзора над ними и для дополнительной концентрации властных полномочий.

Другой подход будет обращать внимание на то, что во многих странах мира за последние десятилетия была утрата система здравоохранения, как раз, в логике оптимизации трат и ресурсов на поддержание биологической жизни человека. В данной трактовке ответственность за собственное здоровье перекладывается на самих граждан.

И это два совершенно разных подхода. Один предполагает, что пандемия случилась потому, что не уследили буквально в физическом смысле, и надо сильнее следить, карантин и так далее; второй – что никого не волновала достойная человеческая жизнь в целом, и достойная работа медиков в частности.

Понятно, что и те, и другие в чем-то правы, но, именно, эти две радикально разные модели, по мнению Г. Юдина, будут в ближайшее время определять общественную дискуссию, вследствие большого запроса в социуме на большую заботу о людях, на более человеческое отношение, как со стороны правительства, так и со стороны друг друга, за серьезные реформы не только в области здравоохранения, но и в других областях [28].

COVID-19 вносит серьезные изменения в нашу жизнь. В городскую среду, спорт, туризм, шоу-бизнес, структуру торговых площадей, возможно, и в новый дизайн квартир. Это будет другой ритм, другие ценности, во многом и другие профессии. А. Сербант по этому поводу выражается очень лаконично: «В офис вернутся не все!» По его мнению «уйдут скучные профессии, офисные», то, что «делается монотонно, по известной инструкции, изучение бумажек и проверка того, что правильно в них написано» [29]. Работодатели будут смотреть, какие профессии можно автоматизировать, чтобы в случае болезни не зависеть от человека. Логика проста – из-за социального дистанцирования и рекомендаций здравоохранения лучше иметь меньше людей на заводе, а замена человека роботом становится решением, имеющим не только экономический аспект (дешевле), но и медицинский (безопаснее).

Ректор Российской экономической школы, профессор Рубен Ениколопов считает, что, с одной стороны, ускорится переход на онлайн-технологии (в первую очередь – покупки, доставки), с другой – собственно, тренд на социальное дистанцирование («путешествовать, как прежде, мы уже никогда не будем») [30].

Кризис с резким закрытием всех границ нарушил производственные цепочки в международной

торговле. Важность мировой торговли никуда не пропадет, но ее образ будет меняться. Производство будет локализоваться, так легче продавать.

Не только не пострадавшими, но и значительно приобретшими от кризиса, связанного с коронавирусом, выглядят сегодня высокотехнологичные компании, такие как Microsoft, Amazon, Google, Facebook, Zoom Video Communications Inc и другие. Растут акции медицинских компаний.

Дистанционные технологии будут развиваться и в медицине, и в образовании. При этом школа полностью в онлайн не уйдет, элементарно по причине того, что стопроцентный онлайн за эти месяцы показал свою неэффективность. Но учителям и преподавателям необходимо будет получение новых навыков: умения держать внимание учеников и студентов, находясь не рядом; пользования многочисленным программным инструментарием. Таким образом, можно констатировать тренд на оптимальное сочетание онлайн и офлайн в образовании.

Цена услуг, которые зависят от физического взаимодействия, будет расти и становится товаром класса люкс. Вследствие чего их производиться будет меньше. Вещи же, связанные с онлайн будут становиться дешевле.

Очевидно, что после нынешнего кризиса восстановление будет проходить не с такой же скоростью, как социум туда падал.

Урбанизация будет продолжаться, как минимум по одной простой причине – в городах лучше медицина. Оттока в глубинку, скорее всего, не будет, но первоначальный американский тренд *suburbanlife* («загородная жизнь», перемещение части активного населения в пригороды), последние лет двадцать медленно разворачивающийся и в России, почти наверняка, ускорится. Данный тренд очень удачно будет накладываться на востребованную возможность работать удаленно. Одновременно, очень выгодно, с одной стороны жить не в самом мегаполисе, с другой – пользоваться его благами.

Большой проблемой для урбанистов сейчас становятся спальные районы. В них, с точки зрения среды, устойчивой к эпидемии, наличествует две неразрешимые проблемы: 1) структура жилого помещения, выстроенная по принципу *existenzminimum* («минимума жизни»), в жилье такого типа можно спать и есть, но там нельзя находиться постоянно, это пространство становится катастрофой, когда количество комнат на человека меньше единицы (Индия, Турция, Россия, Китай); 2) в многоэтажном доме в подъезде живет примерно одна-три сотни человек, как следствие концентрация вируса на ручке входной двери, кнопках домофона и лифта (и непосредственно, в самом лифте) держится высокой часами.

Профессор Высшей школы урбанистики Григорий Ревзин идеальной моделью массового расселения в расчете на эпидемию называет индивидуальный жилой дом с участком земли при одном автомобиле на каждого взрослого члена семьи, с качественным интернетом, локальными инженерными системами, в том числе энергетическими и общественными пространствами в пешеходной доступности [31].

По сути, есть две основные довольно аргументированные точки зрения на ближайшее будущее. По одной из них, люди будут массово избегать коллективных форм коммуникации. По другой – «изголодавшись» по общению, вскоре ринутся в максимум коммуникаций. Вероятней всего, истина, как обычно, посередине.

Так или иначе, мы видим, что основные современные глобализационные тренды будут меняться. Однако говорить о конце глобализации как процессе роста взаимодействия и сближения народов и государств было бы преждевременно.

Международное сотрудничество в разных формах будет продолжаться. В современных условиях мир более фрагментирован, но не перестает быть взаимосвязанным и взаимозависимым. В той или иной форме глобализация останется, но она будет выглядеть иначе. Простая линейная схема 1980-1990-х, по мнению главного редактора журнала «Россия в глобальной политике» Федора Лукьянова, которую он называет «либеральной», уходит в прошлое. Система международных институтов, которая была создана во второй половине XX века и сохранялась в видоизменной форме в и начале XXI века, перестает функционировать, так как изменился контекст. Глобализация как универсальная система, в которую все включены на примерно равных основаниях, закончилась. И дальше, по мнению журналиста-международника, кооперация будет гораздо менее упорядоченная, спорадическая, «по необходимости» [32].

Не теряет глобализационного оптимизма и сам Б. Гейтс. Он считает, что глобальная борьба с вирусом похожа на мировую войну, «за исключением того, что в этом случае мы все на одной стороне». Все переоценивают свои приоритеты и ожидания. «Происходит настоящая встряска в формировании взгляда на правительство, жизнь и всего того, что важно. «Эта пандемия навсегда оставит след на нашем поколении», – добавляет миллиардер. Б. Гейтс считает, что борьба с коронавирусом позволит миру пересмотреть свои приоритеты и надеется, что «это поможет странам работать вместе над решением сложных проблем». Но сейчас, находясь в самой гуще событий, очень трудно предсказать, что будет дальше», – признается он [33].

Таким образом, мы видим, что нынешняя масштабная пандемия поставила много вопросов, в том числе – выдержит ли современный глобализационный мир этот экзамен? В данной ситуации смешались и экономические, и политические, и социально-культурные проблемы. Меняются или даже уходят в прошлое многие схемы международного взаимодействия. Вместе с тем актуализируются и открываются новые направления международной интеграции. COVID-19 разделил мир на «до» и «после» пандемии. При этом сложность анализа ситуации заключается в том, что это самое «после» еще не наступило и пока точно не известно, когда точно наступит. Однако начинать всесторонне оценивать происходящее чрезвычайно необходимо.

Список литературы:

1. Лосева, П. Китайский коронавирус оказался гибридом вирусов змей и летучей мыши [Электронный ресурс] / П. Лосева. – 2020. – 23 января. – Режим доступа: <https://nplus1.ru/news/2020/01/23/nCoV-hybrid> (дата обращения: 24.05.2020).
2. Cyranoski, D. (2020) Mystery deepens over animal source of coronavirus [Electronic resource] / D. Cyranoski // Nature. – 2020. – V. 1, N 579. – P. 18-19. – doi: 10.1038/d41586-020-00548-w. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00548-w> (дата обращения: 05.06.2020).
3. Заболевание, вызванное коронавирусом (COVID-19): Часто задаваемые вопросы // Сайт Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses> (дата обращения: 17.06.2020).
4. Добрынин, В. Почему в разных странах разная смертность от коронавируса? [Электронный ресурс] / В. Добрынин // ВЗГЛЯД деловая газета: электронный журнал. – 2020. – 31 марта. – Режим доступа: <https://vz.ru/question/2020/3/31/1031622.html> (дата обращения: 08.04.2020).
5. Катасонов, В. Спецоперация «коронавирус» [Электронный ресурс] / В. Катасонов // Видеохостинг YouTube: канал РОЙ ТВ. – 2020. – 15 мая. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=5zJy5hbG2Jo> (дата обращения: 30.05.2020).
6. Катасонов, В. ОПЕРАЦИЯ LOCK STEP... с построением нового рабовладельческого общества началась [Электронный ресурс] / В. Катасонов. – 2020. – 27 марта. – Режим доступа: <https://3rm.info/main/79499-operacija-lock-step-s-postroeniem-novogo-rabovladelcheskogo-obschestva-nachalas-valentin-katasonov.html> (дата обращения: 27.04.2020).
7. William Engdahl F. (2020) Lock Step, This Is No Futuristic Scenario: Panic and the Post-Pandemic Future? [Electronic resource]. – URL: <https://www.globalresearch.ca/lock-step-no-futuristic-scenario/5705972> (дата обращения: 15.06.2020).
8. Дейгин, Ю. SARS нерукотворный? Генеалогия уханьского коронавируса [Электронный ресурс] / Ю. Дейгин // Сайт ХАБР: электронный журнал. – 2020. – 20 апреля. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/497956/> (дата обращения: 03.05.2020).
9. Илларионов, А. ВОЗ и Китай совершили преступление международного характера [Электронный ресурс] / А. Илларионов // Видеохостинг YouTube: канал Форум свободной России. – 2020. – 11 мая. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=hyQbRxLhIkW&feature=youtu.be> (дата обращения: 22.05.2020).

10. Илларионов, А. Модификацию коронавируса в Ухане США прекратили финансировать 24 апреля 2020 года [Электронный ресурс] / А. Илларионов // Видеохостинг YouTube: канал UKRLIFE.TV. – 2020. – 1 мая. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ZPbtQAqa8A> (дата обращения: 30.05.2020).
11. Menachery, V., Yount, B., Debbink, K. (2015) A SARS-like cluster of circulating bat coronaviruses shows potential for human emergence [Electronic resource] // Nature Medicine. – 2015. – N 21. – P. 1508-1513. – doi:10.1038/nm.3985. – URL: <https://www.nature.com/articles/nm.3985> (дата обращения: 23.05.2020).
12. Илларионов, А. Происхождение коронавируса: единственная версия на сегодня [Электронный ресурс] / А. Илларионов // LiveJournal: электронный журнал. – 2020. – 12 мая. – Режим доступа: <https://aillarionov.livejournal.com/1180056.html> (дата обращения: 25.05.2020).
13. ВОЗ признало вспышку нового коронавируса чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение. 11.02.2020 заболевание получило название COVID-19, а 11.03.2020 ВОЗ объявила, что вспышка приобрела характер пандемии [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Российской Федерации. Официальный сайт. – Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/news/2020/01/30/13247-voz-priznala-vspyshku-novogo-koronavirusa-chrezvychaynou-situatsiy-v-oblasti-obschestvennogo-zdorovya-mezhdunarodnogo-znacheniya>.
14. МИД Китая: Коронавирус в Ухань завезли американские военные // Российская Газета RG.RU. – 2020. – 13 марта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rg.ru/2020/03/13/mid-kitaia-koronavirus-v-uhan-zavezli-amerikanskije-voennye.html> (дата обращения: 12.04.2020).
15. Трамп пообещал Китаю последствия за скрытые данные о коронавирусе [Электронный ресурс] // Сайт LENTA.RU. – 2020. – 19 апреля. – Режим доступа: <https://lenta.ru/news/2020/04/19/china/> (дата обращения: 02.05.2020).
16. В США арестован создатель Covid-19 [Электронный ресурс] // Сайт HOWTO NEWS. – 2020. – 5 мая. – Режим доступа: https://xnewsq.net/v-ssha-arestovan-sozdatel-covid-19/?utm_medium=referral&utm_source=lentainform&utm_campaign=howtonews.info&utm_term=1277765&utm_content=8535195 (дата обращения: 26.05.2020).
17. Баунов, А. Ревизия границ. Какими будут международные отношения после пандемии [Электронный ресурс] / А. Баунов // Сайт Московский центр Карнеги. – 2020. – 7 мая. – Режим доступа: <https://carnegie.ru/commentary/81714> (дата обращения: 15.05.2020).
18. The New York Times. (2020) 153,000 Missing Deaths: Tracking the True Toll of the Coronavirus Outbreak [Electronic resource]. – URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/21/world/coronavirus-missing-deaths.html> (дата обращения: 01.04.2020).
19. У 12,5% участников тестирования в Москве обнаружили антитела к коронавирусу. Всего анализы сдали 50 тысяч человек [Электронный ресурс] // Сайт Интерфакс. – 2020. – 23 мая. – Режим доступа: <https://meduza.io/news/2020/05/23/u-12-5-uchastnikov-testirovaniya-v-moskve-obnaruzhili-antitela-k-koronavirusu-vsego-analizi-sdali-50-tysyach-chelovek> (дата обращения: 05.06.2020).
20. Лисицына, М. «Инвитро» обнаружила антитела к COVID у каждого седьмого из сдавших тест / М. Лисицына [Электронный ресурс] // РБК. – 2020. – 22 мая. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/22/05/2020/5ec774869a79471da55eb0c3> (дата обращения: 30.05.2020).
21. Урок «испанки»: кого или что спасти? [Электронный ресурс] // Сайт Boston. – 2020. – Режим доступа: <https://welcometoma.com/whomtosave/> (дата обращения: 04.05.2020).
22. Губернаторов, Е. Четверть россиян назвали эпидемию COVID-19 выдумкой заинтересованных лиц [Электронный ресурс] / Е. Губернаторов // Сайт РБК. – 2020. – 28 мая. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/28/05/2020/5ece85a79a7947d7e297532e> (дата обращения: 06.06.2020).
23. Архипова, А. Эксперт: Инфодемия затрудняет выбор правильного поведения во время распространения коронавируса [Электронный ресурс] / А. Архипова // Сайт Агентство городских новостей. – 2020. – 7 апреля. – Режим доступа: <https://www.mskagency.ru/materials/2991365> (дата обращения: 08.05.2020).
24. Киберпреступность и распространение дезинформации во время пандемии COVID-19 [Электронный ресурс] // Сайт Организация объединенных наций: ДЕПАРТАМЕНТ ГЛОБАЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ. – 2020. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru/coronavirus/un-tackling-%E2%80%98infodemic%E2%80%99misinformation-and-cybercrime-covid-19> (дата обращения: 03.06.2020).
25. Себрант, А. Корпорации против государств, урбанизация и будущее шеринг-экономики [Электронный ресурс] / А. Себрант // Видеохостинг YouTube: канал Точка G // как зарабатывают в IT. – 2020. – 23 мая. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ZNal7G8rTbY&feature=youtu.be> (дата обращения: 28.05.2020).
26. Гарин, А. Коронавирус и дилемма свободы [Электронный ресурс] / А. Гарин // Сайт Радио Свобода. – 2020. – Режим доступа: <https://www.svoboda.org/a/30631609.html> (дата обращения: 07.06.2020).
27. Агамбен, Д. Медицина как религия [Электронный ресурс] / Д. Агамбен // Сайт Центр политического анализа. – 2020. – 6 мая. – Режим доступа: <https://centerforpoliticsanalysis.ru/position/read/id/meditsina-kak-religija> (дата обращения: 13.05.2020).
28. Немзер, А. Выживание vs. достоинство. Как общество сдало свободу в обмен на безопасность, но будет забирать ее назад [Электронный ресурс] / А. Немзер // Сайт Дождь. – 2020. – 22 мая. – Режим доступа:

- https://tvrain.ru/teleshov/politika_prjamaja_linija/vyzhivanie_vs_dostoinstvo-509268/ (дата обращения: 30.05.2020).
29. Себрант, А. В офис вернуться не все! Профессии и важные навыки после кризиса [Электронный ресурс] / А. Себрант // Видеохостинг YouTube: канал Точка G // как зарабатывают в IT. – 2020. – 12 апреля. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=RS-cEfuHPkg> (дата обращения: 19.04.2020).
30. Барышников, В. После пандемии. Рубен Ениколопов – о том, что ждет экономику и политику [Электронный ресурс] / В. Барышников // Сайт Радио Свобода. – 2020. – Режим доступа: https://www.svoboda.org/a/30616909.html?utm_source=site&utm_campaign=push (дата обращения: 13.04.2020).
31. Ревзин, Г. Урбанистика на карантине. Как строить город после эпидемии [Электронный ресурс] / Г. Ревзин // Сайт Московский центр Карнеги. – 2020. – Режим доступа: <https://carnegie.ru/commentary/82098> (дата обращения: 15.06.2020).
32. Катаев, Д. «Роснефть» пришла за РБК, Собянин облегчает карантин в Москве, а у Кадырова подозрение на COVID-19 [Электронный ресурс] / Д. Катаев // Сайт Дождь. – 2020. – 21 мая. – Режим доступа: https://tvrain.ru/teleshov/vechernee_shou/itogi-509231/#t=31m24s (дата обращения: 10.06.2020).
33. Билл Гейтс: эпидемия коронавируса – это мировая война, в которой мы все на одной стороне [Электронный ресурс] // Сайт ИНО TV. – 2020. – 25 апреля. – Режим доступа: https://russian.rt.com/inotv/2020-04-25/Bill-Gejts-epidemiya-koronavirusa-?utm_medium=referral&utm_source=infox.sg&utm_campaign=exchange (дата обращения: 19.06.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 94(38)

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_38

Л.В. Тарасова

ОСОБЕННОСТИ РЕЛИГИОЗНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЭЛЛИНОВ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ В АРХАИЧЕСКИЙ И КЛАССИЧЕСКИЙ ПЕРИОДЫ

Статья посвящена выявлению особенностей религиозных представлений эллинского населения Северного Причерноморья в архаический и классический периоды. На основе комплексного анализа разнообразных источников – нарративных, эпиграфических, нумизматических и археологических – рассматривается специфика пантеона, эпиклезы божеств и этапы строительства сакральных зон – теменосов в Ольвии, Херсонесе и полисах Боспорского царства.

Ключевые слова: Северное Причерноморье; Боспорское царство; Херсонес; Ольвия; пантеон; эпиклезы божеств; культы; святилища; теменос.

L.V. Tarasova

FEATURES OF NORTHERN BLACK SEA HELLENES' RELIGIOUS BELIEFS IN ARCHAIC AND CLASSICAL PERIODS

The article is devoted to identifying the features of religious beliefs of the Hellenic population of the Northern Black Sea region in the archaic and classical periods. Based on a comprehensive analysis of various sources – narrative, epigraphic, numismatic and archaeological – the specifics of the Pantheon, epiclesis of deities and the stages of construction of sacred zones – temenos in Olbia, Chersonesos and the Policies of the Bosphorus kingdom are considered.

Key words: Northern Black Sea region; Bosphorus kingdom; Chersonesos; Olbia; pantheon; epithets of deities; cults; sanctuaries; temenos.

Центром политической, экономической и культурной деятельности ойкумены эллинов был регион, охватывавший значительную часть Балканской Греции (Пелопоннес и Средняя Греция), Эгеиду и побережье Малой Азии. Остальные районы Средиземноморья, освоенные греками в ходе Великой колонизации, считались периферийными. При том, что во многом развитие эллинских полисов, находящихся на краю греческого мира, было схожим с центром этого мира, и, в частности, везде выделяются архаический, классический и эллинистический периоды развития, имели место и специфические черты.

В данной статье предпринята попытка на основе комплексного анализа разнообразных источников – нарративных, эпиграфических, нумизматических и археологических – выявить особенности религиозных представлений эллинского населения Северного Причерноморья: специфику пантеона, эпиклезы божеств и этапы строительства сакральных зон – теменосов в Ольвии, Херсонесе и полисах Боспорского царства.

Верования эллинов, населивших берега Понта Эвксинского, в общих чертах соответствуют религиозным представлениям Эллады. Но поскольку религия древних греков была политеистической

и твердых канонов в ней не существовало, постольку в различных частях ойкумены оформились свои специфические черты религии: некоторые из богов поднялись «по статусу» выше остальных и расположились в иерархии рядом с Зевсом; благодаря синкретизму божеств греческого пантеона и богов автохтонного населения у олимпийских богов появлялись новые функции, сфера их «деятельности», как правило, расширялась, что с особенной интенсивностью происходило в регионах древневосточных цивилизаций. Такие процессы наблюдаются и в причерноморских полисах [22, с. 398–440].

Пантеоны местных колоний многообразны и многочисленны по составу. Например, в пантеоне Ольвии, по подсчетам А.С. Русаевой, согласно имеющимся достоверным источникам эллинистического и греко-римского периодов, насчитывается около пятидесяти божеств без учета эпиклез [20, с. 5]. Полагаем, что и для предыдущих периодов – архаического и классического, которые мы рассматриваем в настоящей статье – ситуация была схожей.

На начальном этапе выведения колоний переселенцы сохраняли традиции отправлявших их метрополий, среди которых выделяются Милет и Мегары, – представлявшие ионийскую и дорийскую волны колонизации [16, с. 74–75]. Соответственно, направляющими религиозными центрами для них стали Дидимский и Дельфийский оракулы. Наибольшее количество колоний было выведено Милетом (от 75 до 90). И поэтому, особенно до разграбления персами Дидимского святилища в 494 г. до н.э., можно говорить о наибольшем распространении культа Аполлона Иетроса в ионийских полисах черноморского региона. В дорийских поселениях также поклонялись Аполлону, но он прозывался Пифийским [17, с. 62]. По мнению А.С. Русаевой, в отношении особенностей пантеонов полисов Северного Причерноморья: «По своему идеологическому значению Аполлон был значительно выше Зевса, верховного бога олимпийской религии» [20, с. 490]. Объясняется это тем, что колонизационный процесс направлялся и регулировался святилищами Аполлона в Милете и Дельфах, а также тем обстоятельством, что Аполлон был наиболее почитаемым аристократами малоазийских полисов, из среды которых «рекрутировались» ойкисты. Связь новообразованных полисов с оракулами в Дидимах и Пифо не прерывалась: к Аполлону апеллировали для прекращения смуты среди граждан, при кодификации права и для получения рекомендаций в решении иных сложных вопросов внутренней и внешней политики.

Первой по времени возникновения эпиклезой Аполлона была «Иетрос», – такая форма почитания была характерна для всех апоекий Милета в черноморском регионе [16, с. 74, 77, 82; 17, с. 42; 26, с. 145–147]. Самое раннее, по времени основания, святилище Аполлона Врача было обнаружено только в 80-е гг. XX века в Ольвии. Рядом с известным по раскопкам Е.И. Леви и А.Н. Карасева теменосом Аполлона Дельфиния была открыта новая сакральная зона, получившая у археологов название Западный теменос. Здесь находились святилища Аполлона Иетроса

и наиболее значимых богов гражданской общины VI в. до н.э. [5, с. 227].

В связи с борьбой внутри гражданской общины, вызванной прибытием новой волны переселенцев-эпойков в третьей четверти VI века, появится новая эпиклеза и, соответственно, новый культ Аполлона. – Дидимский оракул, выступивший посредником в стасисе, нарек Борисфен Ольвией и учредил культ Аполлона Дельфиния (НО, 55, 56, 58–60). В определенной мере это обособило Ольвию от прочих полисов Понта, где по-прежнему почитали Иетроса. С другой стороны, Ольвия, таким образом, оказалась ближе к метрополии, где Аполлон Дельфиний был верховным божеством. Предложенная оракулом смена эпиклезы, возвращение колонистов к почитанию Аполлона в «милетском варианте» имели целью примирение апоек и эпойков Ольвии, которые в прошлом были гражданами Милета.

Два культа Аполлона, святилища которых находились через дорогу друг от друга, слились далеко не сразу. На первых порах можно говорить о некоем противостоянии: у каждого из Аполлонов была своя «свита». Аполлону Иетросу сопутствовали Мать богов, Гермес и Афродита, Диоскуры; Аполлону Дельфинию – Зевс и Афина [8, с. 86]. Наличие двух эпиклез Аполлона и сосуществование двух культов, ему посвященных, отражало определенную напряженность отношений двух волн переселенцев. Схождение двух культов намечается только с конца VI в. до н.э. Отразилось это, в частности, в замене монет-стрелок дельфинами [17, с. 56].

Дальнейшее упрочение культа Аполлона Дельфиния в Ольвии связано с прибытием последней волны переселенцев из метрополии после захвата Милета персами в 494 году. Вероятно, с ней прибывают мольпы, коллегия которых руководила светской и религиозной жизнью Милета, а теперь обосновалась в Ольвии. Новое возвышение культа Аполлона Дельфиния будет вызвано установлением демократического строя в Ольвии на рубеже V–IV вв. до н.э., что, в свою очередь, связано с усилением влияния Афин в данном регионе. Эти события не смогут не отразиться на святилищах западного теменоса (Иетроса): по данным раскопок, в позднелатинское время здесь уже нет храмов, – только алтари, – и существенно сокращается объем приношений [5, с. 230].

Аполлона Иетроса почитали как главу пантеона и в других полисах Северного Причерноморья. Например, на акрополе Пантикапея крупнейшим культовым строением классического периода является храм Аполлона, построенный, как и ольвийский, в ионийском ордере и датируемый второй четвертью V в. до н.э. [15, с. 120–126]. Данные раскопок подтверждаются и посвятельными надписями (КБН, 6, 10; IOSPE, II, 10). Сохранились эпиграфические свидетельства о существовании храмов Аполлона Иетроса в Гермонассе (КБН, 1037–1039, 1044), Фанагории (КБН, 974, 991). Посвятельные надписи VI–V веков свидетельствуют о полисных празднествах в честь Аполлона Иетроса в Феодосии, Патрее и Мирмекии [24, с. 213, 221].

Другими особо почитаемыми божествами региона были, преимущественно, богини, что было одной из главных особенностей верований региона: Артемиды, Афродиты и, пожалуй, наиболее почитаемая в V-IV вв. до н.э. Деметра. По замечанию Блаватского В.Д., сделанному в отношении Боспорского государства, широкое распространение получили религиозные представления, связанные с верой в великое женское божество – богиню производящих сил природы, покровительницу всего живого на земле, наделенную хтоническими чертами. В кругу греческого населения эти идеи олицетворялись в образах элевсинских богинь Деметры и Керы, а также Афродиты и Артемиды [25, с. 66].

Поскольку Артемиды была сестрой и паредрой Аполлона, почиталась в Дидимах и Милете [5, с. 237], то неудивительно широкое распространение её культа в причерноморском регионе уже в VI-V веках [20, с. 287-288]. Как Аполлону, так и его сестре был свойственен дар прорицания. Но, в отличие от нескольких панэллинских оракулов Аполлона, у Артемиды было лишь одно широко известное святилище в Эфесе, поэтому эпитет Эфесская в Причерноморье был наиболее распространен (Plin. NH, VI, 35-36; Paus., III, 31, 6). По мнению исследователей, культ Артемиды Эфесской мог быть принесен в Причерноморье переселенцами из Милета, либо из Эфеса [20, с. 287; 26, с. 148-155]. Храмы и алтари богини из Эфеса существовали во многих полисах Северного Причерноморья – в Пантикапее (КБН, 6А; 28), Гермонассе (КБН, 1040), Горгиппии, Феодосии, Ольвии, Фанагории (КБН, 991).

Эпиклезы Артемиды – Сотейра, Пифия, Агротера – встречаются реже (для ольвиополитов, почитавших Аполлона Дельфиния, и Артемиды имеет ту же эпиклезу) (КБН, 6а, 11, 1040, 1114) [26, с. 148, 153]. Примечательно, что с переходом к эллинизму усилится сотерическое начало культа Артемиды: в отдельных полисах, в частности, на Боспоре, начиная с III в. до н.э. Артемиде уделяется повышенное внимание в связи с эпифаниями, присущими этой богине [20, с. 265-270].

Особое место занимает почитание богини в Херсонесе Таврическом, в котором Артемиды Партенос возглавила пантеон с эпиклезами Сотейра и Простата. Построенный здесь периптер превышал размерами прочие храмы Артемиды в Причерноморье (Strab. VII, 4, 2). Её главенство в пантеоне херсонеситов доказывается также тем фактом, что в храмах прочих полисов культ Артемиды отправляли жрицы, а в Херсонесе эту роль исполняли жрецы (IOSPE, I, 357, 358, 410, 412, 418, 423, 424, 430, 457) [16, с. 78; 20, с. 264, 290]. В дальнейшей эволюции культа Партенос в Херсонесе исследователи отмечают усиливающиеся сотерические черты [16, с. 79], что, впрочем, присуще всем божествам-главам черноморских пантеонов, особенно с переходом к эллинизму.

Широкое распространение почитания Артемиды с V в. до н.э., как и Деметры, может быть объяснено тем, что ее функции богини-покровительницы охоты, расширяются, по-видимому, на рубеже VI-V вв. до н.э., и Артемиду начинают почитать еще и как

богиню растительности и плодородия. Кроме того, она часто ассоциировалась с водой (пресной), болотами, реками, ручьями и их берегами, то есть с влагой, дающей рост растениям [29, р. 157]. И потому легко отождествлялась с аналогичными богинями автохтонного населения.

Сходное по значимости с Артемидой место в верованиях эллинов Причерноморья занимала Афродита. В окрестностях Фанагории существовало святилище Афродиты Урании, владычицы Апатура, которое было общепризнанным всеми полисами региона (КБН 917, 1111, 1234; Strab., XI, 2, 10). Столь высокий статус святилища объясняется тем, что богиня выступала в роли одной из покровительниц милетской колонизации и семьи (ойкоса), как формообразующей ячейки полиса. Как известно, святилище Афродиты Урании существовало в Милете на протяжении VII-V веков до н.э. [5, с. 227]. Поэтому не случайно, что именно с этой эпиклезой её почитали во многих черноморских полисах. Её храмы существовали, например, в Истрии, Борисфене, Ольвии, Херсонесе Таврическом, Пантикапее (IOSPE, II, 19; КБН 75), Нимфее, Горгиппии, Кечах. Небольшие святилища обнаружены в Китее, Мирмекии, Феодосии, Танаисе [11, с. 165-175; 20, с. 293]. В Фанагории Афродита Урании стала главой пантеона [20, с. 262].

Култ Деметры, покровительницы плодородия и земледелия, распространяется в Причерноморье с VI века до н.э., его приносят с собой ионийские переселенцы [10, с. 7]. Это, в частности, подтверждается находками в различных полисах терракот, изображающих сидящую женщину, голова которой украшена калафом, высоким полосом, либо стефаной с покрывалом. Атрибуты, например, лев или ребенок на коленях богини, сопровождают лишь поздние терракоты, однако большинство исследователей склоняется к отождествлению ее именно с Деметрой [1, с. 63-64; 25, с. 53-55, 66, табл. 1].

В течение первой половины V века, когда в регионе усиливается влияние Афин, изменяется содержание культа богини, – сказывается влияние Элевсинского культа, – и почитание принимает мистерияльную форму [10, с. 7-8]. До эпохи эллинизма культ Деметры существует в «чистом» виде, синкретизм с культами восточных богинь плодородия, например, с культом Кибелы, проявляется лишь с III века до н.э. [22, с. 423-424]. В некоторых полисах культ Деметры, для классического периода, являлся главенствующим, например, в Тире [4, с. 15; 31, с. 78]. Либо этот культ занимал одну из высших ступеней в иерархии богов полиса, как было в Ольвии и Боспорском государстве в V-IV вв. до н.э. [4, с. 16, 18-19]. Например, на монетах Ольвии второй половины IV в. до н.э. изображение Деметры соседствует с изображением дельфина, символизирующим покровителя полиса – Аполлона [2, с. 37; 3, с. 36. Табл. X, 91, 98-101; 9, с. 60, рис. 6, 4]. Характерным признаком культа богини является постройка её святилищ, за малыми исключениями, вне городских стен.

Особенностью культа Деметры в причерноморском регионе является небольшое количество эпиклез, в то время как в других полисах Эллады они

разнообразны: Лусия, Кидария, Мелайна, Микалессия, Простасия (Paus., II, 11, 3; VIII, 5, 8; 15, 3; 25, 6-7; IX, 19, 5-6; 27, 8). Примечательна эпиклеза Тесмофора (Законодательница), встречающаяся в единичных надписях из Пантикапея и Месембрии (КБН, 18; IGBR, I, 342) [20, с. 326]. Корни этой эпиклезы могут быть как в Милете, где культ Деметры Тесмофоры был широко распространен [26, с. 166-167], так и в Афинах. По крайней мере, в V-IV вв. до н.э. на акрополе Пантикапея существовало святилище Деметры (КБН 8; IOSPE, II, 7).

Предположительно считается, что святилище Деметры существовало и в Нимфее и в Тире. Но чаще всего святилища богини располагались вне стен полисов – на мысах и косах, прибрежных возвышенностях [20, с. 320, 327-328]. Паредрами Деметры выступают, во-первых, Кора и, во-вторых, Дионис в ипостаси Иакха, что вполне в русле Элевсинских мистерий [14, с. 78, 96].

Повсеместное распространение культа Деметры в Северном Причерноморье объясняется, по-видимому, двумя обстоятельствами. Во-первых, она покровительствует земледелию, продукция которого была основной статьей экспорта и дохода причерноморских полисов, особенно в связи с поставками зерна в Афины. Во-вторых, образ Деметры отождествлялся с местными богинями – покровительницами плодородия. В-третьих, Деметра, в глазах эллинов, являлась «связующим звеном» между миром смертных и тех, кто уже ушел в подземный мир. Таким образом, она выступала в ипостаси Великой Матери земли, почитавшейся во всех частях ойкумены.

Из других божеств, символизировавших плодородие и покровительствовавших земледелию, следует упомянуть Диониса. Не вдаваясь в дискуссионные проблемы происхождения культа Диониса, важно отметить, что окончательное свое оформление он получил в VI веке до н.э., в правление Писистратидов, в Афинах [12, с. 16; 19, с. 65-66]. Здесь дионисийский культ был включен в круг мифов, созданных вокруг Элевсинских мистерий и Дионис, получив эпиклезу Элевтерий, оказался включенным в сонм олимпийских богов. В это же время он стал паредром Деметры (Pind. Isthm., 7). Помимо этого, в мифах Эллады прослеживается тесная связь Диониса с Артемидой: оба божества в самых различных полисах почитаются вместе [7, с. 96-100, 107, 147; 19, с. 66].

В Северном Причерноморье культ Диониса распространяется с конца VI века до н.э. На первых порах это вовсе не было связано с его покровительством виноградарству и виноделию, широкое распространение которых в регионе приходится на IV и последующие века до н.э., а обуславливается расширением экономических, политических и культурных контактов с Афинами [12, с. 18-19; 19, с. 65]. В результате исследователи отмечают существование тесной связи культа Диониса с культами главных богов местных полисов – Партенос в Херсонесе, Аполлона в Ольвии, Афродиты в Боспорском государстве [4, с. 16; 19, с. 78] уже в V столетии до н.э. При этом в культе Диониса акцентирована хтоническая составляющая, присутствие которой мы уже отмечали в культе

Деметры. – О хтоническом характере культа Диониса свидетельствуют свинцовые букрании, которые находят, как правило, в погребениях и курганах ольвийской округи. Их предположительная датировка: середина IV – середина III вв. до н.э. [12, с. 20-21].

Еще одной особенностью региона Понта Эвксинского следует считать наличие общепризнанных святилищ. Это были самостоятельные, находящиеся вне города храмовые комплексы [15, с. 119]. К ним относятся святилище Ахилла на острове Левка, самое раннее по времени возникновения (Alcaeus, fr. 14 Diel.; Eur. Androm., 1260-1262; Arrian. Peripl. 32; Paus., III, 19), храм Девы (Артемиды) на мысе Партенос в Таврии (Hdt., IV, 12, 103; Eur. Iphig. Taur., 85-95; Diod., IV, 44) и святилище Афродиты Урании владычицы Апатура в окрестностях Фанагории (Plin. NH, VI, 15; Strab. XI, 2, 10). В связи с определением их типологии возникает дискуссионный момент – являлись ли они полисными или панэллинскими культовыми центрами. По мнению А.С. Русяевой, к панэллинским следует отнести, из вышеперечисленных, только святилище Ахилла на Левке. Аргументами, признанной исследовательнице эллинской религии, служат факт проведения на Левке спортивных и мусических агон, санкционированных Дельфийским оракулом (IOSPE, I, 32), и существование здесь прорицалища [20, с. 99-100]. Думается, что храмы Партенос (Eur. Iphig. Taur., 70-134) и Афродиты Урании следует также отнести к разряду панэллинских, поскольку уже в V веке до н.э. культы этих богинь, со сходными или даже такими же эпиклезами, распространяются за пределы Херсонесского и Фанагорийского полисов, а в IV-III вв. до н.э. они занимают верхние позиции в пантеонах многих полисов Причерноморья [4, с. 16-19].

В этой связи представляется необходимым проследить этапы формирования пантеонов колоний Северного Причерноморья и оформления полисных теменосов в архаический и классический периоды. Общая схема, которая может быть, по-видимому, приложена ко всем полисам региона, была изложена в середине 1960-х годов Карасевым А.Н. в отношении ольвийского теменоса [8, с. 32-34, 69-86]. Однако, в связи с археологическими открытиями конца XX века, в частности, раскопками А.С. Русяевой более раннего по времени возникновения Западного теменоса Ольвии, схема А.Н. Карасева может быть расширена и дополнена. В главе «Западный теменос в контексте истории и духовной культуры Ольвийского полиса» коллективной монографии А.С. Русяева предлагает свою периодизацию развития этого культового участка, но мы склоняемся к «модифицированной» временной схеме, на базе версий А.Н. Карасева и Ф. де Полиньяка [5, с. 226; 30, р. 209-229].

Итак, для первого этапа застройки западного теменоса, со второй четверти VI века до н.э., характерно хаотическое, произвольное расположение небольших святилищ, представлявших собой отдельные кострища или небольшие деревянные алтари. Анализируя votivные приношения, можно прийти к выводу о том, что здесь поклонялись Аполлону Иетросу, Рее – матери богов (но не Кибеле, как это

было в метрополии), и Афине. Предположительно существовали культы Афродиты и Диоскуров [5, с. 226-227]. Представляется весьма вероятным, что небольшие святилища, связанные с родовыми культами апойков, были разбросаны по всей территории колонии. Тем более что в первой волне переселенцев было много представителей аристократии, привезших с родины родовые культы и исполнявших в них жреческие обязанности.

Второй этап – с середины VI века до н.э. – время, когда на выделенной под теменос площади (Восточный теменос) возводится небольшое по размеру святилище из сырцового кирпича, посвященное Аполлону Дельфинию. Уже в это время существуют ботросы, а основную культовую роль, по мнению А.Н. Карасева, играет священная роща [5, с. 228; 8, с. 32-34].

Третий этап эволюции обоих теменосов длится около столетия (V век до н.э.). В этот период на священных участках сооружаются ордерные постройки, а сами теменосы окружаются оградой. Обновленные алтари и новые храмы занимают те же места, что и примитивные постройки и места жертвоприношений архаического времени. Кроме храма бога-покровителя – Аполлона Дельфиния – на Восточном теменосе теперь появляются святилища богов из его «свиты» [8, с. 69-86; 15, с. 135]. Следующая серьезная реконструкция теменоса будет предпринята только в конце III века до н.э.

В третьем периоде продолжается «странное» сосуществование двух теменосов (Западного и Восточного), посвященных двум воплощениям Аполлона. По мнению А.С. Русаевой, сырцово-деревянный храм Аполлона Дельфиния, возведенный в середине VI века до н.э. на Восточном теменосе, к концу столетия разрушился. Напротив него (на Восточном священном участке) был сооружен храм Аполлона Иетроса, который на восемьдесят лет стал доминантным для всего города. А новый ордерный храм Аполлона Дельфиния будет заложен только в середине V в. до н.э. [5, с. 228].

Такая периодизация эволюции теменоса в Северном Причерноморье, представленная на примере Ольвии, соответствует процессам, которые прослеживаются в западном Средиземноморье. Три этапа возведения святилищ и храмов вполне укладываются в схему, предложенную Ф. де Полиньяком [30, р. 209-229].

Подводя итог рассмотрению особенностей религиозных представлений понтийских эллинов, хотелось бы сделать некоторые обобщения. В целом, эволюцию пантеонов полисов Северного Причерноморья, на наш взгляд, можно разделить на два этапа. Первая стадия связана с основанием поселений и освоением морских маршрутов и охватывает VII-VI века до н.э. В это время главными богами-покровителями для колонистов и купцов, основывающих эмпории, являются Аполлон и Диоскуры, то есть божества-защитники, так или иначе связанные с метрополией (по преимуществу здесь осваиваются ионийцы) и опасностями мореплавания. Это подтверждается и мифотворчеством первопроходцев, когда

Ахилл-герой получает божественный статус и крупнейшее в ойкумене святилище [6, с. 349–360]. Необходимо отметить сходство функций Ахилла-бога с Аполлоном: на раннем этапе у обоих божеств ярко проявляются хтонические черты, оба покровительствуют морякам, а в ионийском варианте культов оба носят эпikleзу Врач [6, с. 349, 352-354, 357].

Ранний этап истории Херсонеса, находится в русле изложенной версии (хотя временные рамки, естественно, должны быть смещены), но, вследствие дорийского происхождения колонистов, имеет свои характерные особенности. Защитницей переселенцев здесь выступает Артемида, в образе которой в этот период присущи, соответственно воинственные черты. Наперсником Артемиды в функции защиты колонистов выступил Геракл. Это отразилось в монетной чеканке IV века до н.э., когда два божества-защитника изображались, соответственно, на аверсе и реверсе монет [23, с. 55-70].

Второй этап ознаменован переходом колонистов к активному землепользованию, расширением хоры и, как следствие, более тесными контактами с автохтонным населением. Исследователи отмечают, что именно во второй половине VI-V веках до н.э. были освоены сухопутные и водные маршруты, связывавшие греческие апойки с лесостепными районами, в которых в это время наблюдается демографический взрыв. К этому же времени в колониях закончился период становления полиса. Эти три обстоятельства и обусловили резкое расширение торговых связей апойки не только с жителями степей, но и народами лесостепи [18, с. 90-91]. Из этого вытекают два важных последствия: увеличение «удельного веса» богов покровительствующих земледелию и ускорение синкретических процессов в эллинской религии, повлекших за собой акцентирование хтонических начал в традиционных культах Деметры, Диониса, Артемиды и Афродиты [5, с. 232; 12, с. 19-21]. Обе тенденции явственно прослеживаются на протяжении V-IV вв. до н.э. и далее, в эллинистическом и римском периоде [22, с. 405, 419].

Указанная нами периодизация соответствует, в общих чертах, тем ступеням в эволюции теменосов, которые были рассмотрены на примере Ольвии. В рамках первого периода, – освоения колонистов на новом месте, – соответствуют первая и вторая стадии строительства на теменосах – от определения границ священного участка и возведения первых алтарей до постройки первого храма бога-покровителя. То есть, согласно концепции Ж.-Л. Ламболе, это время формирования и консолидации гражданского коллектива нового полиса [27, р. 4]. Период «ордерной» застройки теменосов соответствует второму этапу эволюции пантеонов, переориентации эллинов Северного Причерноморья на занятия, преимущественно, товарным земледелием.

Конечно, предложенная нами схема не может иметь четких временных границ, пригодных для всех полисов северного побережья Понта. Фактором, нарушавшим «естественный» ход становления гражданских общин стали неоднозначные отношения с варварами. Поэтому в данные нами временные

рамки укладывается, пожалуй, только Боспор Киммерийский. Для Ольвии переход к товарному производству зерна будет приостановлен скифским протекторатом и стасисом V века до н.э. История Херсонеса, самого позднего по времени основания из крупных полисов Северного Причерноморья, есть противостояние с таврами.

При том, что эволюция пантеонов и, соответственно, застройка теменосов в городской черте в целом шли в том же русле, что и в метрополии, но значительно медленнее, вследствие нехватки средств, в развитии сельских святилищ Причерноморья наблюдается «архаизация» культа. Она получила отражение во внутреннем устройстве храмов. – В классический период истории Эллады храм считался местом пребывания божества, и поэтому верующие в наос не допускались. Вдоль стен, внутри храма, располагались возвышения или столы для votивных приношений (Paus. IX, 40, 6) [28, p. 115-122]. В сельских святилищах Северного Причерноморья, даже III в. до н.э., по мнению А.А. Масленникова, встречаются скамьи, расположенные вдоль стен (Paus. II, 35, 8). То есть, помещения святилищ служили не только для совместного отправления культа, но и для особых, священных трапез, а также собраний общины вокруг жертвенника, что возможно объяснить происхождением храма из семейно-родового святилища [13, с. 154-155]. Такой возврат к «архаическим» функциям храма, на наш взгляд, может быть объяснен не только древностью традиций и сильными

семейно-родственными связями, но и особенностями пантеона: поклонением богиням-покровительницам земледелия, в связи с тем, что доминантой в экономике было выращивание зерновых.

Подводя итоги, отметим, что наибольшее распространение в северо-причерноморском регионе получил культ Аполлона с эпиклезами Иетрос и Дельфиний, причём его статус был выше верховного божества олимпийского пантеона – Зевса. Особо почитаемыми божествами региона были, преимущественно, богини – Артемида, Афродита, Деметра. Наиболее распространённые эпитеты: Эфесская – у Артемиды, Урания – у Афродиты. У Деметры же, в отличие от других регионов, встречается небольшое количество эпиклез. Происходит постепенное усиление сотерических функций названных богинь. Ещё одной особенностью региона Понта Эвксинского следует считать наличие общепризнанных святилищ: Ахилла на острове Левка, храм Девы на мысе Партенос в Таврии и святилище Афродиты Урании владычицы Апатура в окрестностях Фанагории. Причём, Ахилл в регионе почитался как бог, а не только герой. Застройка теменосов в городской черте полисов в целом проходила аналогично другим регионам, и вполне вписывается в схему, предложенную Ф. де Полиньяком для Мегары Гиблейской, включая три этапа возведения святилищ и храмов. В развитии же сельских святилищ отмечается «архаизация» культа.

Список литературы:

1. Алексеев, В.П. Памятники античной и скифской культур из Тире и Никония / В.П. Алексеев // ВДИ. – 2002. – № 2. – С. 57-66.
2. Алексеев, В.П. Памятники античной культуры из Ольвии / В.П. Алексеев // ВДИ. – 2003. – № 2. – С. 36-43.
3. Анохин, В.А. Монеты античных городов Северо-Западного Причерноморья / В.А. Анохин. – Киев: Наукова думка, 1989. – 128 с.
4. Бондаренко, М.Е. Государственные пантеоны древнегреческих полисов Северного Причерноморья: Автореф. дис. ... к.и.н. / М.Е. Бондаренко. – М., 2007. – 23 с.
5. Древнейший теменос Ольвии Понтийской / под ред. А.С. Русаевой. – Симферополь: Крымское отделение Института востоковедения им. А.Е. Крымского НАН Украины, 2006. – 501 с.
6. Захарова, Е.А. К вопросу о хтонической сущности культа Ахилла в Северном Причерноморье / Е.А. Захарова // Мнемон. Исследования и публикации по истории античного мира / под ред. проф. Э.Д. Фролова. – Вып. 3. – СПб., 2004. – С. 349-360.
7. Иванов, В. Дионис и прадиионисийство / В. Иванов. – СПб.: Алетейя, 2000. – 350 с. – С. 96.
8. Карасев, А.Н. Монументальные постройки ольвийского теменоса / А.Н. Карасев // Ольвия. Теменос и агора / отв. ред. В.Ф. Гайдукевич. – М.-Л.: АН СССР, 1964. – С. 27-130.
9. Карышковский, П.О. Монеты Ольвии / П.О. Карышковский. – Киев: Наукова думка, 1988. – 177 с.
10. Кобылина, М.М. Античная скульптура Северного Причерноморья / М.М. Кобылина. – М.: Наука, 1972. – 62 с.
11. Крыжицкий, С.Д. Храм Афродиты на Березани. Реконструкция / С.Д. Крыжицкий // ВДИ. – 2001. – № 1. – С. 165-175.
12. Кузина, Н.В. Культ Диониса в античных государствах Северного Причерноморья: содержание, общественно-политический аспект, локальная специфика: Автореф. ... к.и.н. / Н.В. Кузина. – Иваново, 2008. – 24 с.
13. Масленников, А.А. Сельский теменос в Восточном Крыму (предварительная информация) / А.А. Масленников // ВДИ. – 1997. – № 4. – С. 150-172.
14. Молева, Н.В. Очерки сакральной жизни Боспора / Н.В. Молева. – Н. Новгород: [Б. и.], 2002. – 156 с.
15. Пичикий, И.Р. Ордерная архитектура Северного Причерноморья VI-V вв. до н.э. / И.Р. Пичикий // ВДИ. – 1975. – № 1. – С. 117-137.

16. Русяева, А.С. Культы и святилища в сфере политики демократических полисов Северного Причерноморья в раннеэллинистическое время / А.С. Русяева // ВДИ. – 2000. – № 3. – С. 74-84.
17. Русяева, А.С. Милет – Дидимы – Борисфен – Ольвия. Проблемы колонизации Нижнего Побужья / А.С. Русяева // ВДИ. – 1986. – № 2. – С. 25-64.
18. Русяева, А.С. Проникновение эллинов на территорию Украинской Лесостепи в архаическое время (К постановке проблемы) / А.С. Русяева // ВДИ. – 1999. – № 4. – С. 84-97.
19. Русяева, А.С. Региональные особенности культа Диониса в Причерноморье / А.С. Русяева // Боспорские исследования. – Вып. IX. – Керчь, 2005. – С. 65-83.
20. Русяева, А.С. Религия понтийских эллинов в античную эпоху / А.С. Русяева. – Киев: Стилоз, 2005. – 558 с.
21. Самойлова, Т.Л. Тира в VI–I вв. до н.э. / Т.Л. Самойлова. – Киев: Наукова думка, 1988. – 148 с.
22. Сапрыкин, С.Ю., Масленников, А.А. Люди и их боги: религиозное мировоззрение в Понтийском царстве / С.Ю. Сапрыкин, А.А. Масленников // Человек и общество в античном мире / отв. ред. Л.П. Маринович – М.: Наука, 1998. – С. 398-440.
23. Столба, В.Ф. Новое посвящение из Северо-Западного Крыма и аспекты культа Геракла в Херсонесском государстве / В.Ф. Столба // ВДИ. – 1989. – № 4. – С. 55-70.
24. Сударев, Н.И. Культа Аполлона Врача на Боспоре и некоторые вопросы греческой колонизации / Н.И. Сударев // Древности Боспора. – 1999. – № 2. – С. 213-231.
25. Шевченко, А.В. Культовые терракоты раннего Херсонеса (V – первая половина IV в. до н.э.) / А.В. Шевченко // ВДИ. – 1998. – № 3. – С. 53-68.
26. Ehrhardt, N. Milet und seine Kolonien. Vergleichende Untersuchung der kultischen und politischen Einrichtungen. (Europäische Hochschulschriften, Reihe III: Geschichte und ihre Hilfswissenschaften, Bd. 206.) / N. Ehrhardt. – Frankfurt am Main; Bern; New York: Peter Lang, 1983. – Pp. viii + 588.
27. Lamboley, J.-L. Religious Space and Construction of Ancient Greek Civic Communities / J.-L. Lamboley // Religion, ritual and mythology: aspects of identity formation in Europe / edited by J. Carvalho. – Pisa: Pisa University Press, 2006 – P. 1-12.
28. Lawrence, A.W., Tomlinson, R.A. Greek Architecture / A.W. Lawrence, R.A. Tomlinson. – London: Yale University Press, 1983. – Pp. 432.
29. Osborne, R. Demos: The Discovery of Classical Attika / R. Osborne. – Cambridge – New York: Cambridge University Press, 1985. – Pp. xiv + 284.
30. Polignac, de F. L'installation des dieux et la genèse des cités en Grèce d'Occident, une question résolue? Retour à Mégara Hyblaea / F. de Polignac // La colonisation grecque en Méditerranée occidentale. Col. EFR 251. – Rome, 1999. – P. 209-229.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 94(47)930.25

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_44

В.А. Иванов

ОПЫТ ПУБЛИКАЦИИ ФРОНТОВЫХ ПИСЕМ КАЛУЖАН

В статье содержится краткий обзор изданных в 2010 и в 2020 гг., калужскими архивистами двух сборников документов, содержащих письма с фронтов Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. жителей современной Калужской области, адресованных преимущественно родным и близким. Автор статьи раскрывает структуру, содержание сборников, вопросы методики публикации документов.

Ключевые слова: письма с фронта; сборники документов; калужские архивы; авторы и адресаты фронтовых писем; принципы издания.

V.A. Ivanov

EXPERIENCE OF PUBLISHING FRONTLINE LETTERS OF KALUGA REGION RESIDENTS

The article contains a brief review of two collections of documents published in 2010 and 2020 by Kaluga archivists containing letters from the fronts of the Great Patriotic War of 1941–1945. Residents of modern Kaluga region addressed mainly to relatives and friends. The author of the article reveals the structure, content of collections, issues of the methods for publishing documents.

Key words: letters from the front; collections of documents; Kaluga archives; authors and addressees of front-line letters; principles of publication.

75 лет отделяют нас от достопамятной даты – Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., самого крупного в мировой

истории военного столкновения, развязанного против нашей страны фашистской Германией. Обращение к теме войны особенно актуально в наши дни, когда

нередко предпринимаются попытки фальсификации страниц военной истории, их переоценка, принижение или вовсе отрицание того очевидного факта, что Советский Союз сыграл решающую роль в разгроме германского фашизма.

Ценным историческим источником для воссоздания истинных событий периода Великой Отечественной войны, хранителями исторической памяти о ней являются не только документальные материалы, но и источники личного происхождения, среди которых особое место занимают фронтовые письма советских граждан. Письма военных лет содержат множество сведений по истории повседневности. Только они позволяют увидеть войну из окопа, глазами рядового бойца и командира. Фронтовые корреспонденции являются в своем роде неповторимым живым свидетельством того, что видел, чувствовал и пережил в момент их написания автор, точно передают внутреннее состояние человека, находившегося вдали от родного дома и близких ему людей.

Первые издания сборников фронтовых писем советских людей увидели свет еще в годы Великой Отечественной войны в 1942-1943 гг. [1]. Широкий размах публикация этого своеобразного вида документов тех суровых военных лет получила в 1960-1970-е гг. [2]. Подобные издания выходили и в последующий период [3; 4]. Публикация писем хотя и велась по существующим правилам археографии, нередко их содержание передавалось в сокращенном, урезанном виде, а редакторская правка могла до неизвестности изменить смысл письма, особенно если это касалось политических воззрений и настроений автора.

Работа по выявлению и изданию фронтовых писем заметно активизировалась и приобрела новое звучание в регионах в юбилейные годы – к 65- и 70-летию Великой Победы [5].

В историографии наметились два основных направления изучения писем с фронта. Первое предусматривает изучение фронтовых писем как исторического источника [6], второе посвящено практике их розыска, собирания, хранения, учета, систематизации, обработки, публикации и использования [1, с. 96-105; 7].

Несмотря на то, что к настоящему времени опубликовано и изучено немалое количество фронтовых писем, до сих пор остается не учтенным и не изученным огромный их массив, хранящихся как в государственных (преимущественно в региональных) архивах, в муниципальных и школьных музеях, так и в личных коллекциях граждан – родственников тех, кто сражался на фронтах и в тылу Великой Отечественной войны. Первейшая задача современных исследователей состоит в том, чтобы найти и сохранить для потомков путем публикации в неизменном виде эти фрагменты человеческой памяти, образующие бесценное эпистолярное наследие периода войны.

Калужскими архивистами подготовлены два сборника фронтовых писем – к 65- и 75-летию Победы в Великой Отечественной войне [8; 9]. Первый – составленный сотрудниками трех калужских архивов – ГУ «Государственного архива Калужской области» (ГАКО), ГУ «Государственного архива документов

новейшей истории Калужской области» (ГАДНИКО) и ГУ «Государственного архива документов по личному составу Калужской области», содержит выявленные в фондах ГАКО и ГАДНИКО письма калужан с фронтов Великой Отечественной войны, адресованные родным и близким, а также в местные партийные органы с просьбой оказать материальную помощь находившимся в тяжелом положении их семьям, либо помочь в розыске пропавших в период оккупации родственников.

Сборник включает 35 писем фронтовиков, хранящихся в ГАКО (18) и ГАДНИКО (17). Из них 15 написаны родителям, жене, детям, братьям, сестрам, товарищам по работе, столько же – военнослужащими 12 гвардейской стрелковой дивизии (бойцы этого военного соединения в составе 258-й стрелковой дивизии 50-й армии принимали деятельное участие в Калужской наступательной операции в декабре – январе 1942 г. и в освобождении от немецко-фашистских захватчиков г. Калуги 30 декабря 1941 г.), адресованные лично заместителю председателя Калужского горисполкома Е.К. Карньюшиной, остальные направлены в местные партийные органы. Письма принадлежат 25 авторам. Среди них есть известные калужанам имена – разведчица калужанка Вера Андрианова, уроженец с. Дворцы Дзержинского района Калужской области, тогда гвардии капитан, а впоследствии генерал-лейтенант Герой Советского Союза, получивший это высокое звание в 19 лет, М.Ф. Манакин, командир 32-го гвардейского полка 12-й стрелковой дивизии подполковник Н.Т. Волков. Об 11 авторах с разной степенью полноты составителями приведены краткие биографические сведения, правда, без указания (за одним исключением) источников информации. Поисковые данные также полностью отсутствуют при публикации единственной вырезки из фронтовой газеты о награждении знаком «Почетный артиллерист» командира артиллерийского расчета сержанта А.В. Гусева [8, с. 48-49]. Дополнением к текстам писем, хронологически охватывающим период с 30 января 1941 по 29 сентября 1944 г., служат помещенные в сборнике репродукции – 7 фотографий авторов и одного адреса (Е.К. Карньюшиной), отдельные письма и почтовые отправления.

Издание предваряют два эпиграфа – первый принадлежит видному русскому историку Н.М. Карамзину, второй – советскому специалисту этнографу, профессору Р. Итсу и краткое предисловие, повествующее о значимости публикуемых фронтовых писем и рассуждения о неисчерпаемости мира подвига. Публикуемые документы имеют заголовки. Издание снабжено списком сокращений, именным указателем. О выявлении, критериях отбора, систематизации материала, структуре издания, научно-справочном аппарате, а главное – принципах публикации текстов писем составители не сообщают. Только из аннотации к сборнику можно установить, что в нем использован хронологический принцип расположения («по датам их написания») материала, что публикуются письма впервые, и что в квадратные скобки заключены «слова, восстановленные по смыслу». Одним из недостатков издания является отсутствие

сквозной нумерации документов и вкрапление в подборку писем родным, корреспонденций, направленных в партийные инстанции, отсутствие комментариев и указаний в публикуемых первоисточниках на подлинные и копийные материалы.

Второй сборник фронтовых писем увидел свет к 75-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Он состоит из двух разделов. Первый – «Письма родным и близким» включает 275 писем, отправленных домой (родителям, братьям, сестрам, жене, детям и т.д.) с разных фронтов Великой Отечественной войны. Помимо собственно личных писем в этот раздел включены разного рода материалы (благодарности военного начальства бойцам, извещения о смерти), направленные близким фронтовиков, а также переписка между ними. В публикации представлены как отдельные письма, так и целые их комплексы (свыше 10). Во втором разделе «Письма-обращения фронтовиков в Калужский городской исполнительный комитет» представлено 87 документов. Внутри первого раздела документы систематизированы по алфавитно-хронологическому принципу. Во втором – сгруппированы по принадлежности одному адресату, а внутри – в алфавитно-хронологическом порядке.

Публикуемые в первом разделе документы в целом охватывают период Великой Отечественной войны с 30 июня 1941 г. по 23 апреля 1945 г. Лишь три письма военнослужащих, датированы предвоенным временем (док. № 82, 83, 238). На 1941 г. приходится 20 писем, на 1942 – 74, на 1943 – 73, на 1944 – 66, на 1945 – 18. В 29 письмах отсутствует дата написания. 8 из них удалось датировать составителями сборника по штемпелю на конверте и дате гибели бойца.

Авторами писем, включенных в первый раздел являются как калужане, т.е. лица, родившиеся или проживавшие до призыва в Красную Армию на территории современной Калужской области, так и фронтовики – уроженцы других городов и населенных пунктов страны, сражавшиеся, проходившие лечение в госпиталях, погибшие, похороненные на Калужской земле, либо связавшие свою послевоенную трудовую и личную жизнь с Калужским краем. Круг авторов фронтовых писем чрезвычайно широк – от солдата до старшего офицера. Это были люди разного возраста (от 18 до 50 лет и старше), образования, социального происхождения (рабочие, крестьяне, служащие, представители интеллигенции), профессий (труженики колхозов и совхозов, рабочие промышленных предприятий, кадровые военные, учителя, судья, ученый и т.д.), в период войны, получившие военные звания и освоившие новые для себя профессии. Среди авторов писем, большинство которых написано рядовыми бойцами Красной Армии, были представители разных родов войск и многих военных специальностей: разведчик-радист, разведчик-диверсант, разведчик-корректировщик, радист-пулеметчик, снайпера, танкисты, пулеметчики, артиллеристы, шоферы, политруки, замполиты и т.д., и т.п. В публикации приведены письма домой, присланные бойцами с разных фронтов (1-й Белорусский,

Донской, Ленинградский, 2-й Прибалтийский Северо-Западный, Северо-Кавказский, 1-й Украинский и др.), из разных городов страны и европейских государств (Венгрия, Польша, Чехословакия, Румыния, Австрия, Германия). Письма писались перед боем, после боя, в коротких перерывах между сражениями, во время дежурства, нередко ночью, при слабом свете лампы карманного словаря: «пишу тебе ночью из оврага, пишу в землянке, и как видишь, эрзац чернилами под колеблющимся светом трофейной немецкой лампочки. Порой над головой пролетает снаряд» [9, док. № 65, с. 68]. «Сегодня ночь не спал и свободное время использовал на писание писем <...> Написал всем, всем» [9, док. № 16, с. 29], «воспользовался передышкой, хочу черкнуть пару строчек вам» [9, док. № 120, с. 108]. Одной из трудностей, с которой часто сталкивались авторы писем, было отсутствие материалов для письма: бумаги, карандашей, перьев, чернил. Об этом они сообщали своим родным и просили им помочь: «<...> из-за бумаги у меня плоховато, но ничего, буду отвечать на каждое ваше письмо <...> Писать не на чем, если можно, то пришлите бумаги» [9, док. № 92, с. 89; док. № 93, с. 94]. Бойцы выходили из сложившегося положения кто как мог. Иногда использовалась трофейная немецкая бумага: «я получаю большое удовольствие от того, что пишу на превосходной (немецкой, трофейной) бумаге и хорошим пером! Это также редкое удовольствие <...>» [9, док. № 17, с. 31]. Написание писем родным и близким и, особенно, получение ответов из дома для фронтовиков имело огромное эмоционально-психологическое значение. Полученные весточки от родных в чрезвычайной и непредсказуемой военной обстановке, поднимали настроение, боевой дух, вдохновляли бойцов на героические поступки: «благодарю вас за письма, я их все получаю с большой радостью. Прочитаешь письмо – все-равно, что побываешь дома. А домой мне бы хотелось съездить» [9, док. № 118, с. 107]. «Тебя прошу, – обращается боец к жене, – пиши чаще, а я как прочту, как будто дома побывал, поэтому пиши обо всем, особенно про отца, как он живет» [9, док. № 150, с. 133]. Среди авторов писем встречаются известные калужанам фамилии: директор Калужского художественного музея М.М. Днепровский [9, док. № 77-81], художник-график А.А. Кауров [9, док. № 146, 147], доктор биологических наук, профессор КГПИ (ныне КГУ) им. К.Э. Циолковского Н.С. Воронин [9, док. № 17-25].

Включенные в сборник фронтовые письма – это разные по объему, полноте освещения событий, содержанию и стилю изложения документы. Однако в них можно найти немало общего. В первую очередь, авторы писем сообщают, что они живы и здоровы, у них все в порядке: «я пока жив и здоров, чувствую себя хорошо» » [9, док. № 34, с. 48–49], «я здоров, бодр, а это самое главное» » [9, док. № 74, с. 74]. Во многих письмах с негодованием рассказывается о злодеяниях и зверствах нацистов на оккупированной территории: «много деревень сожжено почти дотла. Идешь по дороге и видишь, как отступающие немцы впереди, справа и слева поджигают деревни.

Днем – дым, ночью – зарево» [9, док. № 17, с. 31], «немец превратил многие места в пустыню, перебил всех жителей, угнал девиц на работы в Германию» [9, док. № 20, с. 34]. После увиденного авторы писем не скрывают свою ненависть к фашистам и готовность сражаться до полной и окончательной Победы: «за Родину, за Сталина буду биться до последней капли крови, не щадя жизни отстаивать ваше счастливое детство и цветущую жизнь» » [9, док. № 7, с. 22], «ни одна моя пуля не пропадет даром, а будет разить проклятого зверя без промаха» » [9, док. № 94, с. 91].

Представленный в сборнике комплекс фронтовых писем, несмотря на строгую цензуру военного времени, проливает некоторый свет на отдельные стороны повседневной жизни фронтовиков, в мирное время в большинстве своем людей далеких от армейской службы. Вот, как авторы писем отзываются о фронтовой солдатской кухне и обеспечении военнослужащих продуктами на заключительном этапе войны: «питание очень хорошее» » [9, док. № 136, с. 118], «<...> кушать хватает: белый хлеб, колбаса, масло, сахар, консервы – это вволю кушай» » [9, док. № 137, с. 118]. Однако своевременное обеспечение фронтовиков продовольствием было не всегда. Тот же автор двумя месяцами ранее писал домой: «мама сейчас мне очень трудно хочется кушать. Я написал Варе в Москву письмо и попросил её приехать ко мне и привезти покушать, но не знаю, захватит она мне или нет» [9, док. № 135, с. 117]. Письма содержат описания фронтового жилища (землянок), в котором чаще всего приходилось жить солдатам, вскользь рассказывают о бытовых условиях, проведении короткого досуга: «в землянках, где мы живем, тепло, чисто и уютно. О нашем бытовом условии заботятся крепко» [9, док. № 242, с. 206]. «В свободное время, – сообщает родным один из служащих оперативной группы полка, – собираемся, кто отдыхает, кто читает газеты, а кто, получивши письмо родных, делится впечатлениями с товарищами или пишет ответ родным, товарищам или знакомым. И так, заглянувши в землянку, вы увидите самую обычную жизнь людей и достаточно культурную для этих мест» [9, док. № 31, с. 46]. Из писем мы узнаем, что фронтовики, чтобы хоть как-то материально поддержать своих домочадцев направляли им денежные средства или денежные аттестаты, сообщали о других способах материальной поддержки: «Я послал тебе с месяц назад около 1500 р., постараюсь высылать по 500 р. ежемесячно, а помимо этого выслать адресат на 400 р. только у вас все это медленно оформляется, – писал жене в феврале 1842 г. переводчик старший лейтенант Н.С. Воронин» [9, док. № 17, с. 30]. Несмотря на нехватку свободного времени и подчас непреодолимые трудности войны авторы в нескольких словах вспоминали и рассуждали о гражданской жизни, размышляя, строили планы на будущее: «да скорее бы кончилась война, и можно было бы свободно жить и работать. Я мечтаю побродить в горах Алтая <...>» [9, док. № 28, с. 42]. По-особому свое предназначение в мирное время видел ученый-ботаник Н.С. Воронин: «Сейчас мне представляется высшим счастьем

работать в лаборатории, наладить преподавание ботаники как я хочу (со всеми наглядными пособиями, гербарием и т.д.) и заняться живописью совершенно серьезно, а не по-любительски. Поэтому меня, немного и интересует судьба моего ботанического имущества. Сколько я в него вложил времени, терпения!» [9, док. № 17, с. 31].

При ближайшем ознакомлении с содержанием фронтовых писем, нельзя не обратить внимания, пожалуй, на главную их особенность – неполноту в изложении и описании происходивших событий, в большинстве случаев использование анонимного стиля при упоминании городов, сел, деревень, сражений, военных операций. Фронтовая переписка строго контролировалась военной цензурой. Писать можно было только о том, что было разрешено. В противном случае, написанное уничтожалось (зачеркивалось, стиралось) цензурой. И все же, несмотря на цензуру и эзопов язык, в отдельных случаях из контекста датированного письма, удастся установить упоминаемые в нем реалии, раскрыть, что имеет в виду его автор: «<...> и теперь снова, как и зимой, нахожусь у речки, где Наполеон был разбит в пух и прах» [9, док. № 74, с. 74].

Второй раздел сборника составляют материалы, адресованные лично председателю Калужского горисполкома Е.К. Карнюшиной за период с 17 июля 1944 по 25 мая 1945 г – 77 писем и А.И. Максимовой, занимавшей (с 1943 г.) должность заведующей отделом по государственному обеспечению и бытовому устройству семей военнослужащих Калужского горисполкома – 10 писем, датированных 4 апреля – 15 мая 1944 г. (Из 87 опубликованных писем, отправленных сотрудникам Калужского горисполкома, в 7 отсутствует дата написания. Два письма (9, док. № 298, 299) составителями сборника датированы по содержанию).

В письмах Е.К. Карнюшиной, авторами которых являются военнослужащие 12-й гвардейской дивизии разных званий и служебного положения от рядовых солдат до командиров, отправленных в Калугу из населенных мест, через которые проходил боевой путь следования дивизии (Белоруссия, Украина, Прибалтика, Восточная Пруссия, Германия), бойцы рассказывают о боевых действиях своего подразделения по уничтожению «гитлеровских бешеных собак», благодарят за постоянно оказываемую материнскую заботу и внимание, описывают походную жизнь, раскрывают зверства фашистов, поздравляют с годовщинами Красной Армии, освобождения г. Калуги, праздниками – Октября, 1-го Мая, Новым годом, Великой Победой 9 мая 1945 г., желают здоровья родным, близким, успехов в работе, соболезнуют в связи с гибелью на фронте мужа, сообщают о своих боевых успехах, которым они обязаны труженикам тыла, интересуются, «как идет жизнь в Калуге», «как восстанавливается Калуга», обращаются с личными просьбами.

Помещенная в сборнике подборка писем фронтовиков к А.И. Максимовой по своему содержанию отличаются от писем Е.К. Карнюшиной. В них фронтовики-калужане, где бы они не находились, осознавая

то нелегкое положение в котором находились их семьи, проявляя заботу о них, сообщая сведения о себе, обращались к А.И. Максимовой с просьбой оказать посильную помощь близким и родным, сердечно благодарили ее за содействие в разрешении материальных, бытовых и других вопросов.

Публикуемые в разделах сборника материалы извлечены из фондов ГАКО – 153 и ГАДНИКО – 53. Часть писем составители получили от участников региональной гражданско-патриотической акции, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне («письма с фронта»), в ходе которой жителями Калужской области были собраны и переданы для публикации в электронной форме копии подлинников писем, а также сведения об авторах, фотографии. Для публикации в данный сборник было отобрано 126 писем. Цифровые копии 30 писем представлены МБОУ «Лицей № 48» города Калуги.

Подавляющее большинство материалов сборника [10] впервые вводятся в научный и общественный оборот.

Тексты в сборнике переданы в соответствии с «Правилами издания исторических документов в СССР» [11] с полным сохранением стилистики письма автора по современной пунктуации и орфографии. Сохранено авторское написание фамилий, имен собственных, прозвищ, топонимов, обращений, просторечий и т.п. Используемые авторами в редких случаях не ясные фразы и слова оговорены в подстрочных примечаниях: «Так, в тексте». Каждое письмо сопровождается легенда, содержащая редакционный заголовок, поисковые данные о месте хранения (архив, фонд, описание, дело) или источниках предоставления материалов. Указывается степень подлинности публикуемого документа – рукописный подлинник, написанный чернилами или карандашом, либо отпечатанная на машинке копия. Документы, опубликованные впервые в сборнике «Фронтовые

письма из калужских архивов», снабжены указанием на это издание. Отсутствующие в текстах писем отдельные буквы или слова заключены в квадратные скобки. В примечаниях оговорены повреждения частей документа («несколько слов стерто», «утрачено на сгибе», «строчка текста утрачена» и т.д.) не позволяющие точно и полно передать его содержание. Утрата текста письма (нечитаемость отдельных частей и слов) отмечена отточием в квадратных скобках.

Представленные в сборнике личные письма фронтовиков дополняют фотографии их авторов, если таковые сохранились, оригиналов или копий самих документов, почтовых карточек, конвертов, других отправлений.

Издание снабжено научно-справочным аппаратом, облегчающим поиск информации, включающим именную указатель, список сокращений и аббревиатур, использованных составителями при написании биографических справок, предваряющих документы, перечень использованных источников и литературы.

В сборник включена лишь часть писем, выявленных в калужских архивах и переданных жителями разных районов Калужской области и областного центра, образовательными учебными учреждениями разного профиля г. Калуги. Есть все основания полагать, что данный сборник займет достойное место в освоении регионального эпистолярного наследия периода Великой Отечественной войны. Важно отметить, что калужские архивисты, получив опыт публикации фронтовых писем, как отмечается в предисловии к сборнику, намерены в дальнейшем продолжить работу по выявлению и публикации документов личного происхождения (писем, воспоминаний, записок), отложившихся как в государственных архивохранилищах, так и в частных коллекциях, раскрывающих подлинное лицо войны.

Список литературы:

1. Кондратьев, В.А. О публикации писем советских людей периода Великой Отечественной войны / В.А. Кондратьев // История СССР. 1986. – № 6. – С. 96-100.
2. По данным В.А. Кондратьева, в этот период издано 180 сборников писем о Великой Отечественной войне [1, с. 100].
3. Великая Отечественная война в письмах / сост. В.Г. Гришин. Москва. – 2-е изд., доп. – М.: Политиздат 1982. – 351 с.
4. Езерский, Ф.С., Федоров, В.И. Письма с фронта: документальные рассказы / Ф.С. Езерский, В.И. Федоров. – Ленинград: Лениздат, 1986. – 176 с.
5. Письма с фронта. 1941-1945 гг.: Сб. документов / сост.: Д.И. Ибрагимов, И.А. Мустакимов, Г.Н. Фаезова [и др.]. – Казань: Гасыр, 2010. – 232 с.; «Я пока жив...» (фронтовые письма 1941-1945 гг.) / сост. М.Ю. Гусев. Нижний Новгород: Комитет по делам архивов Нижегородской области. 2010. – 304 с.; «Здравствуйте, дорогие мои...» (фронтовые письма 1941-1945 гг.): сборник документов / сост. Е. А. Ешан, А.П. Пудалова. Нижний Новгород. Центр. архив. Нижегород. обл. 2015. – 558 с.
6. Кондратьев, В.А. Письма советских людей периода Великой Отечественной войны как исторический источник / В.А. Кондратьев // История СССР. 1961. – № 3. – С. 103-114; Пушкарев, Л.Н. Человек на войне (источники по изучению менталитета фронтовиков в годы Великой Отечественной войны) / Л.Н. Пушкарев // Этнографическое обозрение. 2000. – № 3. – С. 109-121; Момотова, Н.В. Ценностный мир военнослужащих в письмах с фронта Великой Отечественной войны / Н.В. Момотова // Социология. 2005. – № 2. – С. 106-131; Белоглазова, Г.Н. Письма с фронта как исторический источник времен Великой Отечественной войны / Г.Н. Белоглазова // Мир науки, культуры, образования. 2013. – № 2. – С. 188-191.

7. Альтман, И.А. О методике выявления и учета документов личного происхождения периода Великой Отечественной войны: (Из опыта работы во Владимирской области) / И.А. Альтман // Археографический ежегодник за 1985 год. – М.: Наука. 1986. – С. 143-147.
8. Фронтовые письма из калужских архивов / сост. Л.Л. Авдеева, К.В. Герасимов, А.В. Прохоровский. – Калуга: Фридгелм. 2010. – 80 с.: илл.
9. Письма с фронта. Сборник документов / отв. ред. В.А. Иванов. – Калуга: ИП Ильин А.В., 2020 – 312 стр., илл.
10. Исключение составляют 16 писем (док. № 20, 21, 36, 238, 241, 263, 281-284, 288, 303-305, 317, 321) ранее опубликованных в сб. Фронтовые письма из калужских архивов [8]. В настоящем издании в некоторых письмах раскрыты не расшифрованные в первой публикации слова в документах, биографические справки дополнены сведениями об авторах.
11. Правила издания исторических документов в СССР / ВНИИ документоведения и арх. дела и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Гл. арх. упр. при Совете Министров СССР. 1990. – 186 с.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 908

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_49

В.В. Курков

БОЕВОЙ ОРДЕН ПЕТРА ВИКТОРОВИЧА СНЕСАРЕВСКОГО

Статья посвящена малоизвестному эпизоду фронтовой биографии Петра Викторовича Снесаревского – ветерана Великой Отечественной войны, кандидата исторических наук. Являясь с 1949 по 1955 г. ст. преподавателем и доцентом Калининградского пединститута, с 1955 по 1964 г. – деканом историко-филологического факультета того же института, П.В. Снесаревский с 1965 по 1986 г. был одним из ведущих преподавателей исторического факультета КГПИ им. К.Э. Циолковского.

Ключевые слова: орден Красной Звезды; Отдельный моторизованный противотанковый огнемётный батальон (519-й ОМПОБ); фугасный огнемет ФОГ-2; штурм Кенигсберга.

V.V. Kurkov

MILITARY ORDER OF PETER VIKTOROVICH SNESAREVSKIY

The article is devoted to a little-known episode in the battlefield biography of Peter Viktorovich Snesarevskiy – the veteran of the Great Patriotic War, Candidate of Historical Science (PhD). Having been Senior Lecturer and Dean at Kaliningrad Pedagogical Institute from 1949 till 1955, Dean of the Faculty of History and Philology at the same institute from 1955 till 1964, P.V. Snesarevskiy was one of the leading lecturers of History Faculty at Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovsky from 1965 till 1986.

Key words: Order of Red Star; Special Motorized Anti-Tank Flame Battalion 519; flame thrower FOG-2; Konigsberg Offensive.

Для старших поколений выпускников истфака – для тех, кто заканчивал исторический факультет КГПИ им. К.Э. Циолковского в семидесятые и восьмидесятые годы прошлого века, невозможно представить историю факультета без Петра Викторовича Снесаревского (1919-1986 гг.). Под влияние яркой личности этого уникального преподавателя и ученого, человека, которого можно считать эталоном интеллигентности, сформировалась целая генерация калужских учителей истории и вузовских преподавателей.

В 2019 г. исполнилось сто лет со дня рождения Петра Викторовича Снесаревского и в преддверии Дня Победы более чем уместно вспомнить фронтовые годы из биографии этого замечательного человека – боевой эпизод, за который Петр Викторович был награжден в 1945 г. орденом Красной Звезды [9]. Конечно, может возникнуть вопрос – что удивительного в награждении орденом Красной Звезды в конце войны? Известно, что орден Красной звезды – это

одна из самых массовых наград – за годы войны было произведено более 2 млн 860 тысяч награждений [11, с. 173]. И награждали этими орденами даже за выслугу 15 лет в армии. Но свой орден Петр Викторович получил в одном из наиболее важных сражений заключительного этапа войны – за штурм Кенигсберга, и за успешное применение оружия, о котором мало кто знает в настоящее время.

Жизнь Петра Викторовича Снесаревского вмещает в себя все испытания и потрясения, выпавшие на долю советских людей его поколения. Родился он 20 апреля 1919 г. в Кировоградской области Украины в г. Новоукраинка. Его мать работала учительницей и до революции и после неё. Отец после 1917 г. работал горным инженером. С 1921 г. семья Снесаревских жила в г. Красный Луч Ворошиловградской области Донбаса. Здесь в 1937 г. Снесаревский окончил среднюю школу и сумел поступить на исторический факультет Московского государственного педагогического института им. К. Либкнехта. Сам факт

поступления в столичный вуз выпускника школы из периферии говорит о его незаурядных способностях [3, с. 172-173].

Однако эта радость была омрачена бедой, обрушившейся на семью Снесаревских: в том же 1937 г. был арестован отец Петра Викторовича, работавший тогда инженером в тресте «Донбассантрацит» [3, с. 173]. Это затаенное горе Петр Викторович, как отмечает его ученик и биограф Г.А. Гордеев, носил в себе в течение всей жизни.

В 1941 г. Петр Викторович успешно окончил институт и, вскоре, как комсомолец был мобилизован Московским горкомом ВЛКСМ на строительство оборонительных укреплений. С августа по декабрь 1941 г. он работал на строительстве линий обороны в Курской и Смоленской областях. Демобилизовавшись, приехал к матери в город Горький, где в течение трёх месяцев проработал грузчиком. После переезда семьи в город Дзержинск Горьковской области в течение февраля – апреля 1942 г. был рабочим в рабочем батальоне при заводе им. Я.М. Свердлова, а с мая 1942 г. начал работать воспитателем в школе ФЗО №11 г. Дзержинска [3, с.173].

29 мая 1943 г. Свердловским РВК г. Дзержинска Петр Викторович был призван в ряды действующей армии [9]. Военная специальность Снесаревскому досталась более чем грозная и опасная – огнеметчик [9]. В Первую мировую войну немцы впервые применили огнеметы и стали создавать огнеметные части. В 1918 г. в одной из немецких газет так писали про огнеметчиков: «Ясно, что служба в этой воинской части чрезвычайно опасна для жизни. Кроме того, не все люди пригодны для этой службы. Для такой работы годятся только те, кто силен физически и дал доказательства наличия доблести при штурме» [1, с. 184].

После призыва П.В. Снесаревский, в начале, был курсантом отдельного запасного огнеметного батальона в поселке Кузьминки Московской области, где он осваивал свою опасную военную специальность [3, с. 173]. Воевать Петру Викторовичу довелось в 1944-1945 гг. в рядах Отдельного моторизованного противотанкового огнеметного батальона (519-й ОМПТОБ), в котором он был командиром отделения и комсоргом роты [9, 3, с.173]. Такие огнеметные части Резерва Верховного Главнокомандующего начали формироваться с лета 1943 г. и придавались фронтам на время проведения крупных войсковых операций. Всего за годы войны было сформировано 10 таких огнеметных батальонов. 519-й ОМПТОБ был создан последним 25 августа 1944 г. Каждый ОМПТОБ состоял из трёх огнеметных рот и насчитывал 541 человека личного состава. Главным оружием батальона были 540 фугасных огнемётов ФОГ-2 [1, с. 254].

В настоящее время даже школьники знают, что такое, например, ППШ, а вот расшифровать аббревиатуру ФОГ-2 сможет только специалист. На фронте в умелых руках это было страшное оружие, однако его применение (особенно в наступательных операциях) для самих огнеметчиков означало тяжёлый физический труд и смертельный риск. ФОГ-2 был

создан на базе горючих жидкостей, разработанных талантливым инженером-химиком А. Ионовым, который еще с 1938 г. проводил исследования по синтезу порошкообразных загустителей для получения вязких огнесмесей. Огнемет ФОГ-2 стал поступать в войска с конца 1942 г. [7]. Фугасный огнемет представлял собой громоздкий окрашенный в зеленый цвет цилиндр весом в 55 кг и высотой в 70 см (резервуар для 25 литров вязкой огнесмеси – предтечи напалма) с направляющим стволом (брандспойтом), через который под давлением пороховых газов выбрасывалась вязкая горючая смесь. Зажигательное устройство, воспламенявшее огнесмесь, было смонтировано прямо на сопло брандспойта. На боевой позиции советские солдаты должны были установить свои тяжёлые фугасные огнемёты в специальном окопе (внутри зданий, сооружений и т.п.), тщательно их закрепить, замаскировать и по команде привести в действие электрическим током низкого напряжения или с помощью минного взрывателя. Проще говоря, огнеметы ФОГ-2 вкапывали перед собственными траншеями и укреплениями, оставляя на поверхности только замаскированное сопло. Когда противник подходил на расстояние выстрела (от 10 до 110 м), огнемёты приводились в действие – «подрывались». Это оружие было способно уничтожить как танки, так и живую силу врага. Помимо физического урона и ущерба для вражеской техники и сооружений, огнеметы наносили и мощный моральный удар по врагу – под струями горящей огнесмеси солдаты противника сгорали заживо – даже на фоне прочих ужасов войны, это зрелище порождало психологический шок [1, с. 247-250].

Система электрического воспламенения у фугасных огнеметов часто подводила в боевых условиях – провода перебивались пулями или осколками. Это заставляло огнеметчиков использовать более простой, но и весьма опасный способ подрыва огнемета. Фугасные огнеметы зарывались непосредственно перед окопом самих огнеметчиков. И когда враг оказывался на дистанции огненного выстрела, отчаянный солдат, высунувшись из окопа по пояс, с размаху бил саперной лопаткой по ударнику взрывателя, приводя огнемет в действие [1, с. 248].

Расчет огнемета ФОГ-2 состоял из двух бойцов, которые переносили, устанавливали на боевой позиции и подрывали огнемет. Скобы на корпусе ФОГ служили рукоятками для переноски и опорами для установки. Для удобства транспортировки (особенно под огнем противника) к корпусу огнемета крепили трос (бечеву). Конечно, переноска более чем пятидесятикилограммового огнемета (а у бойцов, кроме того было личное оружие и снаряжение) было тяжёлым делом, а под обстрелом и крайне опасным. Петр Викторович Снесаревский, как и многие ветераны, о войне говорил редко – автору статьи довелось прослушать курс лекций этого уникального преподавателя на первом курсе истфака КГУ – и только один раз Снесаревский вспомнил фронтовой эпизод: с болью он рассказывал, как тяжело было нести огнеметы зимой через заснеженный лес.

С августа 1944 г. по февраль 1945 г. П.В. Снесаревский в составе своего огнеметного батальона воевал в составе частей 1-го Прибалтийского фронта [9]. В декабре 1941 г. огнеметный батальон, в котором служил Петр Викторович, в составе 51 армии участвовал в тяжелых боях в ходе блокады курляндской группировки немцев: за два дня боев огнеметчики под командованием майора А.А. Прокоповича успешно отразили двенадцать атак врага [4, с. 18-21]. Успешная оборона 519-го ОМПТОБ в этих боях после войны была даже включена в качестве примера в учебное пособие для слушателей и курсантов военных учебных заведений и военнослужащих химических войск, к которым относились подразделения огнеметчиков [4, с. 18-21].

С февраля по май 1945 г. – батальон Петра Викторовича Снесаревского воевал уже в составе 3-го Белорусского фронта [9]. Заключительными вехами боевого пути 519-го ОМПТОБ стало участие в Восточно-Прусской наступательной операции и штурме Кенигсберга. Фугасные огнеметы создавались, прежде всего, как оборонительное оружие – для отражения танковых атак, но на заключительном этапе войны огнеметы ФОГ-2 активно использовали в наступательных операциях.

Фугасный огнемет был очень эффективным оружием при штурме гитлеровских крепостей и укрепленных районов. Так, собрат П.В. Снесаревского по оружию огнеметчик Владимир Владимирович Мясников (герой Советского Союза за штурм Берлина, впоследствии генерал-полковник и начальник Военной академии химической защиты), оценивая ФОГ-2, говорил: «Хорошее оружие. В Берлине я, со 100 метров, первым же выстрелом попадал в окно второго этажа» [6]. Но именно эти сто метров были роковыми для многих огнеметчиков – разместить тяжелый огнемет буквально под носом у врага было делом крайне рискованным.

Сохранившиеся боевые донесения штаба 519-го ОМПТОБ наглядно иллюстрируют каждодневную и опасную работу огнеметчиков, которые просто с жуткой регулярностью устанавливали свои тяжелые резервуары с огнесмесью в непосредственной близости (не далее 100 метров) от позиций немцев. Так, например, только 2 марта 1945 г., батальон установил 234 фугасных огнемета ФОГ-2 [2]. Пылающие струи огнесмеси выжигали гитлеровцев из самых мощных укреплений, но сами огнеметчики платили за этот успех своими жизнями. На кладбищах Калининградской области достаточно могил, где похоронены бойцы 519-го ОМПТОБ воевавшие вместе с Петром Викторовичем Снесаревским: Айсанов (Айсынов) Хамидулла (1924–28.03.1945), ефрейтор [10]; Волинов Василий Федорович (1924–27.02.1945), ефрейтор, командир огневой точки [14]; Мухамеджанов Галим (1925–17.04.1945) – сержант, командир огневой точки [13]; Базин Владимир Николаевич (1913–03.03.1945), младший сержант [5].

Главной битвой для бойцов 519-го ОМПТОБ стал штурм Кенигсберга. Для советских людей Кенигсберг был цитаделью германского милитаризма – со времен Тевтонского ордена Восточная Пруссия

была острием, направленным против славянского мира. И с тех же времен и город, и весь регион превращались в неприступную крепость. Попытка Российской империи в 1914 г. вторгнуться в Восточную Пруссию завершилась катастрофой. Теперь, более тридцати лет спустя, Кенигсберг штурмовали советские войска.

Овладесть мощными укреплениями врага советские штурмовые отряды и группы могли лишь при поддержке самого мощного оружия – от тяжелой артиллерии, танков и САУ до применения огнеметов. Поэтому в этих боях огнеметчики были буквально на острие атаки. В первых рядах атакующих был и Петр Викторович Снесаревский. В скупых строчках наградного листа содержится лаконичная информация: сержант Снесаревский, при штурме Кенигсберга, 6 апреля 1945 г., одним из первых произвел огнеметание из скрытно установленного фугасного огнемета ФОГ-2 по бункеру противника, и тем самым, обеспечил его захват, за что он и был представлен к награждению орденом Красной Звезды [9]. Только сейчас сложно представить, сколько опасности, ужаса и крови скрывается за этой короткой историей из наградного листа.

В штурме Кенигсберга – с 6 по 9 апреля 1945 г., участвовала 106-тысячная группировка советских войск, из которой в составе штурмовых групп и отрядов сражалось лишь немногим более 24 тысяч активных бойцов [8, с. 150-151]. По подсчетам доктора исторических наук Г.В. Кретицина, из более чем, столытичного гарнизона Кенигсберга, в плен было взято около 70,5 тысяч немецких военнослужащих, примерно 33, 8 тысячи вражеских солдат было убито [8, с. 153]. Советские войска в Кенигсберге захватили более двух тысяч орудий, 1652 миномёта и 128 самолётов. По оценке историка Г.В. Кретицина, операция по штурму Кенигсберга была подготовлена и проведена «не числом, а умением»: потери войск 3-го Белорусского фронта, которые штурмовали крепость, составили всего лишь 3-4 тысячи человек убитыми – т.е. были минимальными на фоне потерь в других битвах этой войны [8, с. 154]. И заслуга в успешном исходе этой битвы принадлежит, среди многих, и огнеметчикам. 98 воинских частей участвовавших в штурме получили название «Кёнигсбергские», в том числе и 519-й ОМПТОБ, в котором сражался Петр Викторович Снесаревский [4, с. 18-21].

Тогда в апреле 1945 г., глядя на руины Кенигсберга, Петр Викторович Снесаревский наверное не мог представить, что его жизнь впоследствии будет тесно связана с этим городом. Демобилизовавшись из армии в 1946 г., он поступил в аспирантуру по кафедре истории СССР Московского областного педагогического института, затем, завершив обучение в аспирантуре, летом 1949 г. по направлению начинает работать старшим преподавателем на кафедре истории исторического факультета пединститута в г. Калининграде [3, с. 173-174]. Тогда это был первый и единственный советский гражданский вуз в бывшем немецком Кенигсберге. Работа в городе, где для Петра Викторовича закончился его фронтовой путь, продолжалась до 1965 г.

«Снесаревский был одним из тех, кто своими убеждениями, моральными принципами органично вписался в «оттепель» в политической и духовной жизни советского общества в 50-60-е гг. прошлого века ... В этом смысле П.В. Снесаревского можно с полным правом отнести к «шестидесятникам» в истории России новейшего времени» – так подводит итог калининградского периода жизни Петра Викторовича его ученик и биограф Г.А. Гордеев [3, с. 168].

Однако, высочайшая оценка работы Снесаревского со стороны коллег и студентов диссонировала с постоянной критикой и мелочными придирками со стороны руководства, для которого Петр Викторович, поднявшийся до декана факультета был опасным

«либералом». Когда осенью 1965 г. П.В. Снесаревский перевелся в Калужский пединститут, студенты устроили ему трогательные проводы на Южном вокзале Калининграда – в итоге «Калуга приобрела, а Калининград навсегда потерял талантливого ученого и педагога» [3, с. 184]. Виктор Яковлевич Филимонов в письме к Г.А. Гордееву от 14 июня 2004 г. так отзывался о Снесаревском, с которым работал долгие годы: «Конечно, он был любимцем всех студентов. Общение с ним на факультете, кафедре создавало особый микроклимат. Его знали в городе. Лекции его всегда собирали полные залы» [цит. по: 3, с. 184]. Таким и останется в нашей памяти этот удивительный человек – педагог, ученый и воин.

Список литературы:

1. Ардашев, А.Н. Зажигательное и огнемётное оружие / А.Н. Ардашев. – М.: Яуза: Эксмо, 2009. – 704 с.
2. Центральный архив Министерства обороны РФ (ЦА МО РФ). – Ф. 1236. – Оп. 1. – Д. 97. – Л. 18.
3. Гордеев, Г.А. Петр Викторович Снесаревский / Г.А. Гордеев // Калининградские архивы: Материалы и исследования. Науч. сб. – Калининград: Изд-во КГУ, 2006. – Вып. 7. – С. 168-186.
4. Дмитриев, Д.М., Якубов, В.Е. Боевой опыт химических войск и химической службы в Великой Отечественной войне (1941-1945). Сборник примеров / Д.М. Дмитриев, В.Е. Якубов. – М. Военное издательство, 1989. – 232 с.
5. Именной список захороненных (увековеченных) воинов, п. Нивенское. Базин Владимир Николаевич [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pomnirod.ru/materialy-k-statyam/захоронения/россия/калининградская-область> (дата обращения: 24.06.2020).
6. Интервью с ветераном Великой Отечественной войны Мясниковым Владимиром Владимировичем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iremember.ru/memoirs/drugie-voyska/myasnikov-vladimir-vladimirovich> (дата обращения: 24.06.2020).
7. Монетчиков, С. ФОГи и РОКСы на службе в Красной Армии [Электронный ресурс] / С. Монетчиков. – Режим доступа: http://weaponland.ru/publ/fogi_i_roksy_na_sluzhbe_v_krasnoj_armii/1-1-0-220 (дата обращения: 24.06.2020).
8. Кретинин, Г.В. Штурм Кенигсберга в 1945 г.: численность и потери противостоявших сторон и гражданского населения / Г.В. Кретинин // Проблемы национальной стратегии. – 2012. – № 2. – С. 138-154.
9. Наградной лист о представлении П.В. Снесаревского к награждению орденом «Красная звезда» // Общедоступный электронный банк документов «Подвиг Народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://podvignaroda.ru/?id=27665422&tab=navDetailDocument> (дата обращения: 24.06.2020).
10. Первичное захоронение (воинское кладбище) Гросс Каршау. Электронная Книга Памяти Калининградской области. Айсанов (Айсынов) Хамидулла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.prussia39.ru/memory/immort_fgr.php?fgid=565 (дата обращения: 24.06.2020).
11. Потрашков, С.В., Лившиц, И.И. Награды Второй мировой войны / С.В. Потрашков, И.И. Лившиц. – М.: Эксмо, 2008. – 240 с.
12. ЦАМО. Ф. 33. Оп. 686196. Д. 5199. № записи 27665422 [Электронный ресурс] // Общедоступный электронный банк документов «Подвиг Народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.». – Режим доступа: <http://podvignaroda.ru/?id=27665422&tab=navDetailDocument> (дата обращения: 24.06.2020).
13. Электронная Книга Памяти Калининградской области. Мухамеджанов Галим [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kpko.ru/?sw=&p=1445> (дата обращения: 24.06.2020).
14. Электронная Книга Памяти Калининградской области. Воынов Василий Федорович [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpko.ru/?sw=&p=374> (дата обращения: 24.06.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

А.В. Шмена

**ГЕНЕРАЛЫ – УРОЖЕНЦЫ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ – УЧАСТНИКИ
ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ – ГЕРОИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА:
СОЦИАЛЬНО-БИОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

В статье анализируются социально-биографические характеристики уроженцев г. Калуги и населённых пунктов районов Калужской области в современных её границах, которые были непосредственными участниками боевых действий в ходе Великой Отечественной войны и в течение своей военной службы получили высшие воинские звания – генералов, или адмиралов. Основное внимание уделено теме представителям генералитета, которые были удостоены высокого звания Герой Советского Союза. Всего проанализированы биографии 17 известных уроженцев Калужского края.

Ключевые слова: Калужская область; генералы; адмиралы; Герои Советского Союза; участники Великой Отечественной войны; биографии.

A.V. Shtepa

**GENERALS – NATIVES OF KALUGA REGION – PARTICIPANTS
OF GREAT PATRIOTIC WAR – HEROES OF SOVIET UNION:
SOCIO-BIOGRAPHICAL CHARACTERISTICS**

The article analyzes the socio-biographical characteristics of natives of Kaluga and localities of Kaluga region in its modern borders, who were direct participants in fighting during the Great Patriotic war and during their military service received the highest military ranks – Generals, or Admirals. The main attention is paid to the representatives of Generals who were awarded the high title Hero of the Soviet Union. In total, the biographies of 17 famous natives of Kaluga region were analyzed.

Key words: Kaluga region; Generals; Admirals; Heroes of the Soviet Union; participants of the Great Patriotic war; biographies.

В год замечательного юбилея – 75-летия Великой Победы над фашизмом особенно актуально звучат слова, сказанные нашим знаменитым земляком, прославленным военачальником генералом армии Иваном Николаевичем Шкадовым на излёте существования Советского Союза, страны которую он и миллионы ему подобных солдат и офицеров с беззаветной преданностью защищали в тяжёлые годы Великой Отечественной войны: «Интересно, что в недавнем прошлом нынешние доморожденные ниспровергатели нашей Победы кричали громче всех о ее величии, военной мудрости Верховного Главнокомандующего, достигли олимпа ученых степеней и званий, затем сделали кулбит и оказались в авангарде борцов с «культом Победы». Теперь они разносят в прах все: довоенную внутреннюю и внешнюю политику государства, боеспособность Вооруженных сил, отвергают морально-политическое единство и дружбу народов Советского Союза. Начальный период войны показывается только как катастрофа. Вдвое, а то и втрое увеличиваются наши потери и уменьшаются потери противника. Полуправда и ложь под флагом гласности и плюрализма мнений выплескиваются, как грязные помои, на поколение, не знавшее войны» [Цит. по: 29]. К сожалению, и сегодня находятся многие, жаждущие нивелировать решающий вклад всего советского народа, его лучших сынов и дочерей в Победу над нацизмом. Безусловно, значительный вклад в разгром отлаженной немецкой «военной машины» – Вермахта внесла Красная Армия, её бойцы и командиры – офицеры и генералы. Без их мужества и героизма, без умения учиться на собственных ошибках, допущенных в ходе тяжелейших боёв 1941-1942 гг., без стремления быстро

и качественно осваивать военное искусство трудно было бы добыть долгожданную Победу. И нам, живущим ныне в одном из старинных городов России – Калуге отрадно сознавать, что среди тех кто ковал Победу, кто смело вёл бойцов в смертельные атаки, кто со знанием дела планировал тактические и стратегические военные операции были наши земляки, родившиеся, как в самой Калуге, так и на территории нынешней Калужской области. Целью настоящей статьи является анализ социально-биографических характеристик высших офицеров армии и флота, которые родились на территории Калужского края, являлись участниками Великой Отечественной войны и были отмечены высшей наградой Родины – званием Героя Советского Союза.

Отметим, что на сегодняшний день выявлено 112 человек – уроженцев Калужской земли, или проживавших здесь достаточно долгое время, выслуживших генеральские/маршальские, или адмиральские (1 – вице-адмирал и 11 контр-адмиралов) чины, в том числе специальные звания генералов милиции/полиции, налоговой службы, медицинской службы. По нашим подсчётам 84 из них принимали непосредственное участие в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. [См.: 22]. Но только 17 человек из них стали Героями Советского Союза.

Среди 17 человек, получивших высшую степень отличия Родины – звание Героя Советского Союза, и дослужившихся до генеральских (маршальских) и адмиральских чинов четверо являются уроженцами г. Калуги, или её ближайших пригородов (23,52%), 3 родились в сёлах нынешнего Дзержинского района Калужской области (17,64%), по двое в Спас-Деменском районе, или самом Спас-Деменске, в

Людиновском районе, или Людинове, в Жуковском районе и по одному – в Куйбышевском, Бабынинском, Мосальском и Медынском районах.

Следует сразу уточнить, что в таблицу не были включены биографические данные на некоторых прославленных советских военачальников, удостоенных высшей степени отличия – Героя страны, но либо не являвшихся коренными калужанами, как маршал авиации Герой Советского Союза Георгий Васильевич Зимин (родился в 1912 г. в С.-Петербурге), либо ставшими не Героями Советского Союза, а Героями Социалистического Труда (генерал-лейтенанты Леонид Андреевич Петухов и Кирилл Николаевич Трофимов). Героем Социалистического Труда стал и генерал-майор Андрей Григорьевич Костиков, один из руководителей производства ракетной техники, в том числе и легендарной «Катюши». Однако согласно имеющимся данным А.Г. Костиков все же родился в Казатине (ныне Винницкая область Украины) в 1899 г., хотя и был официально зарегистрирован на родине своих родителей в с. Быстрое Мосальского района [22, с. 208-211, 244-247, 342-345].

Не включен в биографическую справку ещё один талантливый советский военачальник, генерал-лейтенант Михаил Григорьевич Ефремов, легендарный командарм, командующий 33 армией Западного фронта, погибший в вяземском котле в апреле 1942 года, но, к сожалению, так и не ставший Героем Советского Союза. Всё же в некоторой степени несправедливость была устранена – 31 декабря 1996 года уроженцу г. Тарусы Калужской области генералу-лейтенанту Ефремову М.Г. было присвоено высокое звание Героя Российской Федерации (медаль «Золотая Звезда» №378) посмертно [18, с. 463; 22, с. 146-151].

В тоже время мы посчитали правомерным включить в биографическую справку данные о прославленном флотоводце, дослужившемся до чина вице-адмирала (приравнивается к воинскому званию – генерал-лейтенанта) уроженце г. Калуги Анатолии Ивановиче Сорокине. В годы Великой Отечественной войны он командовал ротой автоматчиков сначала на Севере, а после ранения и госпиталя на Западном фронте. Воевал и под Ростовом-на-Дону, и в Заполярье, одним из первых он ворвался в горящую Ельню, освобождая ее, потом был Дорогобуж, под Смоленском он получил второе ранение и был награжден орденом Красной Звезды. Но поскольку флоту остро нужны были образованные командиры с фронтовым опытом Анатолий Сорокин ноября 1943 г. стал курсантом Каспийского высшего военно-морского училища, по окончании которого в марте 1945 года был переведен на Тихоокеанский флот и окончательно связал свою жизнь с морем. В последствии служил на Балтийском и Северном флотах. И именно находясь в должности командира 1-й флотилией атомных подводных лодок Северного флота А.И. Сорокин совершит подвиг, за который и будет удостоен высокого звания – Герой Советского Союза. Подводные лодки «К-116» и «К-133» под общим руководством тогда еще контр-адмирала А.И. Сорокина пройдут в феврале-марте 1966 года впервые в мире

за 40 суток по невидимой подводной орбите расстояние в 40 тысяч километров! [22, с. 233, 234]. А вот другой наш земляк – уроженец д. Горячий Ключ Дзержинского района Калужской области, контр-адмирал Лев Николаевич Столяров (1930 г. рождения, командир ракетноносца «К-133»), удостоенный звания Героя Советского Союза за тот же поход, что и А.И. Сорокин в биографической справке не представлен, поскольку не являлся участником ВОВ [22, с. 421, 422].

Всего в годы Великой Отечественной войны высокого звания – Герой Советского Союза, или в течение мая-июня 1945 г. удостоились 12 человек (70,5%). При этом награжденных было 13: 3 присвоения было сделано в 1943 году, 4 присвоения в 1944 году, 6 в 1945 г., в том числе высокой чести дважды был удостоен наш прославленный земляк маршал Г.К. Жуков (29.07.1944 и 01.06.1945). К моменту нападения Германии на СССР звание Герой Советского Союза уже имели 3 человека (17,64%) – И.А. Лакеев И.И. Душкин, (оба за мужество и героизм, проявленный в боях с немецкими, итальянскими и испанскими фашистами в небе Испании в 1936 и 1937 гг. в ходе Гражданской войны), Г.К. Жуков (за разгром японских агрессоров на р. Халхин-Гол в 1939 г.). В послевоенное время было осуществлено четыре награждения. В 1956 году четвертую Звезду Героя получил Г.К. Жуков, а в 1966 г. – А.И. Сорокин. В 1978 г. состоялось два награждения (И.Н. Шкадов и А.И. Бабаев). В Указе Президиума Верховного Совета СССР от 21 февраля 1978 года о награждении генерала армии И.Н. Шкадова значилось: «За умелое руководство войсками, личное мужество и отвагу в годы Великой Отечественной войны, большой вклад в подготовку и повышение боевой готовности войск в послевоенный период и в связи с 60-летием Советской Армии и Военно-Морского флота», схожая формулировка была и в приказе о награждении генерал-полковника авиации А.И. Бабаева. При этом на момент вручения медали «Золотая Звезда» генералами уже стали 7 человек (41,1%), из них двое были в звании генерал-полковников, 4 – генерал-лейтенантов, 1 – в звании генерала армии (И.Н. Шкадов). Г.К. Жуков первый раз стал Героем Советского Союза имея воинское звание – комкор (с июня 1940 г. – генерал армии), две другие Звезды Героя вручались уже маршалу Советского Союза. В чине вице-адмирала Героем стал А.И. Сорокин, хотя в приказе о награждении он ещё значился как контр-адмирал. Двое будущих генералов стали Героями, нося звание майор, 3 имели на плечах капитанские погоны, 1 – будучи старшим лейтенантом, 1 – лейтенантом. Причём И.А. Лакеев получил воинское звание майор, минуя предшествующие звания старшего лейтенанта и капитана, что нередко случалось при выдвижении на ответственные должности отличившихся в боях «сталинских соколов» [13]. В возрасте от 19 до 30 лет стали Героями 7 человек (41,1%), в возрасте от 31 до 45 лет – 5 человек, от 46 до 65 лет – 5 человек (не считая Жукова Г.К., получившего первую Звезду Героя в возрасте 42,5 лет). Самым молодым Героем СССР среди будущих генералов-калужан стал

Михаил Фёдорович Манакин, удостоившийся высшего звания в 19 лет в звании лейтенанта, самым возрастным на момент присуждения высшей степени отличия – генерал армии И.Н. Шкадов (64 года).

Известно, что М.Ф. Манакин стал Героем за подвиги, совершённые сентябре 1943 г. при форсировании р. Днепр. В ходе ожесточённых боёв бойцы молодого лейтенанта отбили все контратаки противника, пытавшегося сбросить отважных воинов с занятого ими плацдарма обратно в реку. В одном из боевых эпизодов М.Ф. Манакин лично уничтожил пулемётную огневую точку врага и 35 гитлеровцев. За проявленный при форсировании Днепра героизм отважному командиру взвода автоматчиков 32-го гвардейского стрелкового полка 12-й гвардейской стрелковой дивизии гвардии лейтенанту Михаилу Фёдоровичу Манакину Указом Президиума Верховного Совета СССР от 15 января 1944 года было присвоено высокое звание Героя Советского Союза.

Примечателен такой факт. Для вручения награды Манакина пригласили в Москву. Кремль буквально потряс мало что повидавшего на своем коротком веку юношу. Никогда еще он не видел столько известных людей, сколько их было в тот памятный день в Георгиевском зале Кремлевского дворца. И у всех на груди – множество наград, а на его выгоревшей гимнастерке не было еще даже ни одной медали. «В зал вошли заместитель председателя Президиума Верховного Совета СССР Ю. Палецкис и секретарь Президиума А. Горкин. Началось вручение высоких наград. Вскоре назвали и его фамилию. Молодой лейтенант вскочил и растерялся: как идти – опираясь на палочку или оставить её? «Если вам трудно, товарищ Манакин, идите с палочкой», – услышал он теплый сочувствующий голос. Михаил привычно одернул гимнастерку и пошел, слегка прихрамывая, а сердце готово было выскочить из груди. Прикрепляя к гимнастерке Золотую Звезду Героя, Палецкис тихонько спросил: «Вы совсем молоды. Сколько вам лет?» «Девятнадцать», – почти шепотом ответил Михаил и еще больше покраснел. «Вот такая у нас молодежь!», – громко обратился Палецкис к присутствующим в зале. – Товарищ Манакин здесь робеет, когда его награждают, а в бою страха не ведал!» [Цит. по: 22, с. 185, 186]. А награждали Михаила Манакина после семимесячного лечения в госпитале от тяжелейшего ранения, полученного на плацдарме, который с риском для жизни отстаивал на правом берегу Днепра. Дополним, что свои первые генеральские погоны М.Ф. Манакин получил в 1970 г. (генерал-майор), а в 1976 г. ему будет присвоено звание генерал-лейтенанта [14].

Вторжение гитлеровцев в генеральских званиях встретили 6 человек (35,2%), из них Жуков Г.К. – в звании генерала армии, 2 – в звании генерал-майора авиации (И.И. Душкин и И.А. Лакеев), 1 – в звании генерал-майора инженерных войск (И.П. Галицкий). В воинском звании генерал-майор войну встретили Ф.Д. Захаров и Н.П. Пухов (присвоено в июне 1940 г.). Повышены в воинском звании за годы ВОВ – 6 человек, из них 1 – до маршала Советского Союза (Г.К. Жуков), 2 – до звания генерал-полковника

(Н.П. Пухов и В.В. Глаголев). И.П. Галицкий получил звание генерал-полковника инженерных войск, после войны понижен в звании до генерал-лейтенанта инженерных войск. В ходе войны два человека дослужились до звания генерал-лейтенанта авиации – А.В. Утин и общевойсковой генерал-лейтенант – Ф.Д. Захаров.

В целом из 17 человек, внесённых нами в биографическую справку в высших воинских чинах находились: 1 маршал Советского Союза – Г.К. Жуков, 1 генерал армии – И.Н. Шкадов, 1 вице-адмирал – А.И. Сорокин, 5 генерал-полковников (29,41%, из них – 1 генерал-полковник авиации, 1 генерал-полковник инженерных войск), 4 генерал-лейтенанта (23,52%, из них 1 генерал-лейтенант авиации, 1 генерал-лейтенант инженерных войск), 5 генерал-майоров (29,41%, из них – 4 генерал-майора авиации). Всего же среди 17 человек специальные воинские звания генералов родов войск имели – 8 человек (47%), из которых генеральские звания в авиации получили 6 человек (35,2%) и 2 стали генералами инженерных войск.

Практически все генералы-уроженцы земли Калужской получили высшее военное образование в элитных учебных заведениях Советского Союза – военных академиях. Так, 10 человек (58,82%) из 17 окончили самое престижное военное учебное заведение нашей страны – военную Академию Генерального штаба или курсы усовершенствования начальствующего состава при ней. Питомцами Военной академии им. М.В. Фрунзе стали 3 генерала (Глаголев, Романов, Самойлович) и 1 маршал (Жуков). При этом маршал Г.К. Жуков из всех имел за плечами самый небольшой двухгодичный опыт теоретической подготовки на курсах усовершенствования командного состава. Умение командовать он постигал уже на практике – в ожесточённых боях Халхин-Гола и на полях сражений Великой Отечественной Войны. В тоже время Военно-воздушную академию, или курсы при ней закончили 5 человек, Высшую академию бронетанковых войск – два генерала (И.Н. Шкадов, И.Я. Чугунов). По одному человеку завершили курс обучения в Военной академии тыла и снабжения (М.Ф. Манакин) и курсы при Военно-технической академии РККА им. Ф.Э. Дзержинского – ныне академия РВСН им. Петра Великого (И.П. Галицкий).

К счастью, всем этим Героям удалось пережить ужасы и тяготы войны, и они смогли внести свой вклад в укрепление обороноспособности нашего государства в мирное время. Но сегодня, к сожалению, их уже нет среди нас. Самым молодым генералом, умершим в возрасте неполных 44 лет 23.01.1950 г. стал Александр Васильевич Утин. На момент смерти занимал должность командующего 11-й воздушной армией. Ещё раньше в сентябре 1947 г. в возрасте 49 лет скоропостижно скончался во время боевых учений командующий Воздушно-десантными войсками СССР В.В. Глаголев. Самыми возрастными на момент смерти генералами были И.П. Галицкий (90 лет), Г.Ф. Самойлович (87 лет), М.Ф. Манакин (84 года) и И.А. Лакеев (82 года). Шесть военачальников скончались в возрасте от 71 до 77 лет. Среди

них, скончавшиеся на 78 году жизни маршал Г.К. Жуков и И.Н. Шкадов.

Из 17 героев 12 похоронены в Москве (70,5%). Больше всего на Кунцевском кладбище – 5, на Новодевичьем кладбище упокоились 4 героя-калужанина, на Троекуровском кладбище – 2. Генерал-полковник авиации А.И. Бабаев похоронен на Богословском кладбище в Петербурге. В городе Жуковском Московской области (Быковском кладбище) захоронен прах Я.И. Верникова, а в г. Пятигорске (Краснослободское кладбище) захоронен Д.Ф. Захаров. Прах нашего прославленного земляка маршала, четырёхжды Героя Советского Союза Г.К. Жукова находится в Кремлевской стене на Красной площади, наряду с прахом других прославленных полководцев Великой Отечественной войны.

Подчеркнём, что память о Героях-генералах живёт и поныне. Так, в честь маршала Г.К. Жукова, генерал-полковников Н.П. Пухова, В.В. Глаголева названы улицы г. Калуги. В Калуге установлены бюсты и памятник прославленному маршалу. В г. Жукове Калужской области в 1995 г. открыт государственный музей имени Г.К. Жукова (Почетного гражданина Калуги и Калужской области).

В память о генерале Н.В. Пухове в г. Калуге установлена мемориальная доска, в с. Гришово, на месте дома, в котором родился генерал, установлен памятный камень и мемориальная доска, а в с. Утешево Бабынинского района Н. П. Пухову в 2018 году установлен памятник. Установлена памятная мемориальная доска и на улице Глаголева.

Звание Почётного гражданин Калуги 24 августа 1983 г. был удостоен генерал армии И.Н. Шкадов. Почетным гражданином с. Угодский Завод (ныне г. Жуков) с 1976 г. является генерал-полковник С.Ф. Романов.

Именем генерал-лейтенанта Ф.Д. Захарова названа улица в Калининграде, его же имя как командира 133 стрелковой дивизии высечено на плите мемориального комплекса «Воинам-сибирякам» в Истринском районе Московской области. 9 мая 2015 г. в Медыни на Аллее Героев был установлен бюст Ф.Д. Захарова. Обелиск в Аллее Славы установлен в городе Спас-Деменске, на родине генерал-майора авиации Я.И. Верникова.

Вечная Слава и Память Героям!

Список литературы:

1. Бабаев Александр Иванович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=4846 (дата обращения: 21.03.2020).
2. Бабаев Александр Иванович [Электронный ресурс] // Красные соколы. Советские летчики 1936-1953. – Режим доступа: <http://airaces.narod.ru/all6/babaev.htm> (дата обращения: 21.03.2020).
3. Бабаев Александр Иванович [Электронный ресурс] // Советские асы: 1936-1953. – Режим доступа: <http://soviet-aces-1936-53.ru/abc/b/babaev.htm> (дата обращения: 21.03.2020).
4. Верников Яков Ильич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=432 (дата обращения: 22.03.2020).
5. Верников Яков Ильич [Электронный ресурс] // Красные соколы. Советские летчики 1936-1953. – Режим доступа: <http://airaces.narod.ru/all14/vernikov.htm> (дата обращения: 21.03.2020).
6. Верников Яков Ильич [Электронный ресурс] // Советские асы: 1936-1953. – Режим доступа: <http://soviet-aces-1936-53.ru/abc/v/vernikov.htm> (дата обращения: 21.03.2020).
7. Галицкий Иван Павлович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=4847 (дата обращения: 22.03.2020).
8. Глаголев Василий Васильевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=2020 (дата обращения: 25.04.2020).
9. Душкин Иван Иванович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1223 (дата обращения: 25.04.2020).
10. Жуков Георгий Константинович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1612 (дата обращения: 25.03.2020).
11. Захаров Фёдор Дмитриевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=10950 (дата обращения: 21.03.2020).
12. Лакеев Иван Алексеевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1172 (дата обращения: 25.04.2020).
13. Лакеев Иван Алексеевич [Электронный ресурс] // Красные соколы. Советские летчики 1936-1953. – Режим доступа: <http://soviet-aces-1936-53.ru/abc/l/lakeev.htm> (дата обращения: 25.04.2020).
14. Манакин Михаил Федорович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=11625 (дата обращения: 25.04.2020).
15. Наумов Пётр Изотович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=4644 (дата обращения: 26.04.2020).
16. Наумов Пётр Изотович [Электронный ресурс] // Советские асы: 1936-1953. – Режим доступа: http://soviet-aces-1936-53.ru/abc/n/naumov_pi.htm (дата обращения: 26.04.2020).
17. Наумов Пётр Изотович [Электронный ресурс] // Красные соколы. Советские летчики 1936-1953. – Режим доступа: http://airaces.narod.ru/all11/naum_pi.htm (дата обращения: 26.04.2020).
18. Поленков, К.А., Романова, Т.В., Хромиенков, Н.А. Калужане – Герои Советского Союза, Герои России / К.А. Поленков, Т.В. Романова, Н.А. Хромиенков. – Калуга: Золотая аллея, 2000. – 480 с.

19. Пухов Николай Павлович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1834 (дата обращения: 20.03.2020).
20. Романов Семён Федорович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=14837 (дата обращения: 28.03.2020).
21. Самойлович Григорий Федорович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=948 (дата обращения: 28.04.2020).
22. Скрипкин, В.А. Генералы – уроженцы земли Калужской / В.А. Скрипкин; под ред. В.И. Исакова. – Калуга: Издатель Захаров С.И. («СерНа»), 2016. – 464 с.
23. Сорокин Анатолий Иванович [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=2377.
24. Утин Александр Васильевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=5411 (дата обращения: 28.04.2020).
25. Утин Александр Васильевич [Электронный ресурс] // Красные соколы. Советские летчики 1936-1953. – Режим доступа: <http://airaces.narod.ru/all9/utin.htm> (дата обращения: 28.04.2020).
26. Федосеев, С. Маршал Советского Союза Г.К. Жуков [Электронный ресурс] / С. Федосеев. – Режим доступа: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/history/more.htm?id=12109400%40cmsArticle> (дата обращения: 25.03.2020).
27. Чугунов Иван Яковлевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1745 (дата обращения: 26.04.2020).
28. Шкадов Иван Николаевич [Электронный ресурс] // Герои страны: информационный портал. – Режим доступа: http://www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=2348 (дата обращения: 26.04.2020).
29. Шолохов, А.Б. Генерал остался верен присяге / А.Б. Шолохов // Независимое военное обозрение. – 2013. – 26 апреля. – Режим доступа: http://nvo.ng.ru/history/2013-04-26/14_general.html (дата обращения: 26.04.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 331

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_57

А.А. Довбня
К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПЕНСИОННОГО СТРАХОВАНИЯ США

В статье рассматриваются основные причины, побудившие Белый дом инициировать создание в США в 1935 году государственной пенсионной системы в условиях тяжелейшего социально-экономического кризиса и выявившейся несостоятельности иных источников поддержания дохода престарелого населения страны. Показана бесперспективность попыток правоконсервативных сил на рубеже XX-XXI веков – на фоне глобальной проблемы старения населения и общего замедления экономического развития – сокрушить федеральную систему социального страхования и заменить ее частными пенсионными планами, несмотря на все проблемы, связанные с ее функционированием.

Ключевые слова: система социального страхования; пенсии; социальные риски; пенсионная система; пожилые люди; социальная работа; старение; социальные проблемы.

A.A. Dovbnya
ON HISTORY OF CREATION OF US STATE PENSION INSURANCE SYSTEM

The article examines the main reasons that prompted the White House to initiate the creation of a state pension system in the United States in 1935 in the face of a severe socio-economic crisis and the revealed failure of other sources of income support for the elderly population of the country. It shows the futility of attempts by right-wing conservative forces at the turn of the XX-XXI centuries - against the background of the global problem of population aging and the general slowdown in economic development - to crush the Federal social insurance system and replace it with private pension plans, despite all the problems associated with its functioning.

Key words: social security system; benefits; social risks; pension system; insurance; senior citizens; social work; ageing process; social problems.

Соединенные Штаты прошли долгий и сложный путь к созданию своей собственной государственной пенсионной системы. Осознание ответственности за экономическую безопасность американцев в случае возникновения социальных рисков возникло

в рядах правящего класса США намного позже, чем в других наиболее развитых странах мира. Это было связано с конкретно-историческими условиями становления американской нации, особенностями

экономического уклада, социально-культурными, демографическими и другими факторами.

На протяжении большей части своей истории в вопросах материального обеспечения подавляющее большинство американцев могло рассчитывать исключительно на свои собственные силы, на взаимопомощь членов семьи, родственников или взаимную поддержку семей в рамках небольших общин. Тем не менее с самого начала освоения американского материка превратности колониальной жизни нередко выталкивали поселенцев на ее обочину, обрекая на нищенское существование. Для оказания материальной поддержки таким категориям населения постепенно на местном уровне колониальные власти стали принимать законы о бедных, традицию создания которых англоязычные колонисты унаследовали из Англии и попытались реализовать в Новом Свете. Они предусматривали введение специальных местных налогов для поддержания обездоленных, различали «достойных» и «недостойных» бедняков. Никаких критериев отбора или специальных государственных учреждений по оказанию помощи бедным не существовало. Вопрос о ее предоставлении, формах и масштабах отдавался на усмотрение местных городских старейшин.

В последующем по мере роста населения, его имущественного и социального расслоения к решению вопроса бедности стали подключаться штатные органы власти, началось создание богаделен, ставших в XVIII-XIX веках главной материальной опорой нуждающихся. Но уже к середине XIX века они оказались переполненными и представляли из себя крайне жалкое зрелище. Однако и эта помощь в условиях безраздельного господства в американском обществе идеологии индивидуализма и широко распространенного морального осуждения бедности как результата личных недостатков людей обставлялась таким количеством обременительных условий, что они должны были «отбить» у её потенциальных получателей всякое желание обращаться за ней. Те, кто получал эту помощь, могли лишиться всего своего имущества, права голоса, права на передвижение, а в некоторых случаях вынуждены были носить на одежде нашивки с буквой «Р» (poor), чтобы выставить на всеобщее обозрение свой приниженный социальный статус [6].

Наиболее острой проблема экономической безопасности оказалась для пожилого населения страны. Неизбежный процесс старения побуждал американцев задуматься о создании какой-либо системы пенсионной самозащиты. Не случайно вместе с ростом промышленного производства и увеличением численности лиц наемного труда стали создаваться различного рода общества взаимопомощи. К этому рабочих подталкивал тот факт, что значительная часть трудящихся из-за относительно низкого размера заработной платы не могла позволить себе обеспечить достаточный уровень личных сбережений на пенсионные нужды. Эта форма организации, признавал американский ученый Д. Браун, обычно создавалась такими категориями населения, материальное положение которых в первую очередь зависело от «текущего

трудового дохода» [4, р. 81]. Финансировались эти общества на добровольных началах за счет средств самих рабочих, а вся их деятельность была нацелена на оказание помощи трудящимся и их семьям в случае наступления старости, болезни, потери кормильца. Таким образом, правящие круги страны решение проблемы материального обеспечения престарелых и нетрудоспособных возлагали на самих трудящихся через широко пропагандируемый принцип «личного самообеспечения».

Одним из первых американцев, заговоривших о необходимости создания общенациональной системы социального страхования, был представитель революционно-демократического лагеря времен войны за независимость и автор знаменитого памфлета «Здравый смысл» Томас Пейн. Его последний большой памфлет, опубликованный в 1795 г. в условиях становления американской государственности пронизан страстным призывом к созданию государственной системы экономической безопасности. Пытаясь защитить наиболее уязвимых членов формирующейся американской нации от экономических тягот, он предложил учредить специальный фонд, пополняемый за счет 10%-го налога на наследства. Из этого фонда предполагалось выплачивать единовременные стипендии в размере 15 фунтов стерлингов каждому молодому гражданину страны при достижении им 21-летнего возраста с целью облегчить стартовые условия при вступлении во взрослую жизнь, а также ежегодные пособия в размере 10 ф. ст. каждому лицу, достигшему 50-летнего возраста для защиты от бедности в старости [6].

Однако на практике эта и подобные ей идеи не были реализованы в Соединенных Штатах вплоть до середины 30-х годов XX века, хотя зачатки государственной пенсионной системы появились намного раньше. Но касались они не широких групп населения, а лишь одного его сегмента – участников революционных войн. Первая национальная пенсионная программа была учреждена еще в 1776 г. до подписания Декларации независимости. Затем вплоть до Гражданской войны 1861-1865 гг. ветераны различных американских войн получали пенсии в рамках ряда несовершенных программ. И только в условиях этой войны впервые в истории США была заложена основа для разработки полноценной пенсионной системы, становление которой растянулось на несколько десятилетий.

Гражданская война в США оказалась одной из самых ожесточенных и кровопролитных войн в истории человечества. Впервые в американской истории в стране появилось огромное количество инвалидов и иждивенцев, погибших солдат-кормильцев. В этой обстановке первое пенсионное законодательство появилось вскоре после начала боевых действий. Принятый в 1962 г. закон предусматривал выплату пособий тем военнослужащим, которые получили инвалидность, возникшую как «прямое последствие ... выполнения воинского долга» [6]. Вдовы и сироты, погибших солдат, также могли рассчитывать на получение пенсии равной по величине той, которая причиталась бы погибшему кормильцу, если бы он стал

инвалидом. В 1890 г. круг получателей военных пенсий был расширен. С этого времени любой ветеран-инвалид вне зависимости от участия в боевых действиях мог рассчитывать на получение пенсии. В 1906 г. уже только возраст ветерана стал достаточным основанием для ее получения. Таким образом, к 1910 г. почти 90% из оставшихся в живых участников Гражданской войны и их иждивенцев (это составляло 0,6% от общей численности тогдашнего населения) пользовались программой по инвалидности, потери кормильца и по старости.

Расширение контингента лиц, охваченных этой программой, сопровождалось и соответствующим увеличением расходов на нее. В 1893 г. на выплату военных пенсий было израсходовано 165 млн. долл. Это стало крупнейшей статьей расходов из когда-либо сделанных федеральным правительством. В 1894 г. на военные пенсии было израсходовано 37% от всех федеральных расходов.

Однако значимость этой цифры не стоит преувеличивать, принимая во внимание незначительность самого федерального бюджета в те годы. К тому же многие ветераны вообще не получали никаких пенсий. Например, право на получение ветеранских пенсий были лишены бывшие солдаты Конфедерации и их семьи. В том же 1910 г. среднедушевая военная пенсия в Огайо равнялась 3,36 долл., в Индиане – 3,9 долл. В то же время в южных штатах эти показатели были ниже 50 центов. Например, в Южной Каролине они составляли всего 17 центов [6].

Таким образом, этот прообраз общенациональной «программы социального обеспечения» в виде ветеранских пенсий, существовавший с 1862 года, не распространялся на более широкие слои населения. Для охвата этими видами пенсионных программ всех категорий населения в рамках государственной пенсионной системы необходимы были дополнительные историко-социальные факторы.

Что касается бизнеса, то на ранних этапах своего развития – до «эпохи» создания частных пенсионных планов по месту работы – отдельные кампании иногда предоставляли работу пожилым работникам на условиях выплаты им более низкой зарплаты. Некоторые из них на добровольных началах выплачивали нечто вроде «пенсионной стипендии». Но большинство пожилых работников просто увольнялось.

К решению проблемы пожилых работников корпоративные лидеры стали постепенно подключаться лишь с 1870-х гг. Будучи еще далеки от идеи создания государственной пенсионной системы «первопроходцы» из их среды сосредоточили свои усилия на формировании частных пенсионных планов. С их созданием они увязывали достижение двух главных целей, приоритетность которых варьировалась время от времени в зависимости от складывавшихся обстоятельств. Во-первых, прежде всего пенсии рассматривались как способ избавления от престарелых работников и замены их на более эффективную молодую рабочую силу, что и продемонстрировал созданный еще в 1875 году пенсионный план American Express. Во-вторых, мощное забастовочное движение и понесенные предпринимателями в связи с этим

серьезные убытки побудили некоторых владельцев железных дорог в 1977 г. использовать пенсионные корпоративные планы для поддержки лояльных работников как перспективный путь умерить накал рабочего недовольства (хотя в эти годы пенсионная проблематика и не была в центре внимания рабочего движения) и открыть новые возможности для более молодой рабочей силы.

Один из первых официальных корпоративных пенсионных планов в индустриальной Америке был учрежден в 1882 году Alfred Dolge Company, специализировавшейся на производстве роялей и органов. Кампания удерживала 1% из заработка каждого рабочего и размещала его в пенсионный фонд, внося в него каждый год 6% своего дохода. Однако эта затея не увенчалась успехом. Дело в том, что для получения пенсии требовался большой пенсионный стаж, а в условиях высокой трудовой мобильности рабочей силы, на её получение мог рассчитывать лишь небольшой процент рабочих. К тому же кампания через несколько лет прекратила свое существование.

В 1900 г. только пять компаний в США имели пенсионные планы. В частности, третья крупнейшая железная дорога в стране Pennsylvania Railroad имела пенсионный план для своих работников, достигших 70-летнего возраста. Иначе говоря, лишь мизерный процент занятых мог надеяться на финансовую поддержку в старости. И только в 1932 году уже около 15% рабочей силы, охваченной различного рода корпоративными пенсионными планами, потенциально могли рассчитывать на получение трудовых пенсий. Но так как их получение зависело исключительно от доброй воли работодателей, то на практике большинство из этих рабочих их никогда не видело. Фактически в 1932 году только 5% пожилых людей получали корпоративные пенсии. Поэтому пенсия по месту работы являлась недоступным вариантом для подавляющего большинства американцев.

До начала 1930-х годов материальной поддержкой обнищавших стариков само американское государство почти не занималось, хотя уже с начала нового столетия проблема престарелых сразу же возникла как серьезная «социальная проблема», на которую все чаще вынуждены были обращать внимание и власти. К 1910 г. по самым скромным подсчетам 23% пожилых американцев проживало в крайней бедности. Не случайно в 1909 г. была назначена первая комиссия по проблемам престарелых в Массачусетсе, а в Вашингтоне был предложен для рассмотрения первый федеральный пенсионный билль. Но на практике долгое время этой проблемой занимались в основном местные и штатные власти [7, р. 312]. В середине 1920-х годов в ряде штатов были предприняты первые попытки создания системы выдачи пенсий пожилым и нетрудоспособным гражданам. И только тяжелейшие социальные последствия Великой депрессии побудили правящие круги предпринять первые серьезные шаги в этом направлении. По самым оптимистическим оценкам в 1934 году уже более половины пожилых американцев не имели достаточных средств к существованию [8]. Невиданная нищета среди престарелых американцев вкупе с намерением

ослабить напряжение на рынке труда в условиях громадной безработицы привели к заметному рывку в пенсионном законодательстве: 30 штатов обзавелись той или иной формой пенсионных программ для престарелых, в основу которых закладывался критерий нуждаемости. Однако эти программы, как правило, были недостаточными и неэффективными, к тому же предъявляли чрезмерно жесткие требования к кандидатам на получение штатных пенсий. Фактически не более 3% пожилых людей получали крайне низкие пенсии в соответствии с этими планами (выплаты из наиболее щедрых из них не превышали 1 долл. в день).

Существовало достаточно много причин низкого участия престарелых в штатных пенсионных программах. Многие пожилые в силу особого менталитета американской нации сами неохотно «шли на благотворительность». Отсеивали многих нуждающихся престарелых и жесткие критерии отбора.

Нередко при наличии штатных пенсионных программ на бумаге на практике их не удавалось реализовать. Многие из пенсионных законов, принятых на уровне штатов, предусматривали согласие графств на участие в пенсионных планах. В результате в 1929 году в 6 штатах, имевших на бумаге пенсионные законы, только 53 графства из 264 фактически участвовали в этих планах. С 1930 года штаты стали принимать пенсионные законы без учета позиции графств. К 1932 году 17 штатов приняли пенсионные законы по старости (среди которых не было ни одного южного штата), а 87% средств, полученных на пенсионные нужды, были израсходованы только в трех штатах (Калифорния, Нью-Йорк, Массачусетс) [6].

На федеральном уровне к проблеме материального обеспечения пожилых властям США пришлось обратиться только после катастрофических последствий Великой депрессии. Она обнажила столь разительные перемены, произошедшие к этому времени в жизни американского общества, что они уже сами по себе самым серьезным образом подорвали все прежние институты экономической безопасности.

Начиная с 80-х годов XIX века, в США получили развитие как минимум четыре важнейших социально-демографических процесса, крайне неудовлетворительно сказавшиеся на уровне благосостояния пожилых американцев: промышленная революция, урбанизация страны, исчезновение «большой семьи», заметное увеличение продолжительности жизни.

Промышленная революция превратила миллионы самозанятых тружеников сельского хозяйства в наемных работников крупных промышленных предприятий. В аграрном обществе материальное благополучие домовладыки и членов его семьи зависело в первую очередь от его трудовых усилий. Привязанность к земле сама по себе создавала основу для самообеспечения, материальную независимость как от других, так и от государства. Это создавало необходимую базу для физического выживания, хотя бы и минимальную. В сформировавшемся индустриальном обществе материальный доход работника зависел прежде всего от заработной платы, а она

оказалась под угрозой целого ряда факторов, оказавшихся неподконтрольными простому человеку, таких как безработица, рецессия, банкротство предприятия и т.д.

Переход от аграрного общества к индустриальному привел к переселению американцев с ферм и небольших сельских поселений в крупные города, что повлекло за собой быстрое изменение структуры американского общества. Если в конце XVIII в. 95% населения новообразованного государства проживало в сельской местности, то в 1890 г. этот показатель сократился до 72%, а в 1930 г. уже 56% населения проживало в городах. Сложность крупных сообществ и организованной промышленности в городах сделали менее реальными традиционные средства обеспечения материальной безопасности.

Тенденция к урбанизации имела и еще одно очень важное следствие. Ускорился процесс исчезновения «большой» семьи и быстрый рост нуклеарной семьи, состоявшей из родителей и их детей. Первая семья, дополнительно включавшая в себя дедушек, бабушек и других родственников, была гарантией того, что в старости о членах семьи позаботится более молодое поколение, т.е. в какой-то мере она выполняла роль будущей государственной системы социального защиты. Однако, когда трудоспособные члены семьи стали покидать фермы в поисках работы в городах, нередко их родители или представители более старшего поколения оставались одни.

Наконец, в первые десятилетия XX века произошло еще одно очень важное изменение. Благодаря успехам медицины и улучшению медицинского обслуживания выросла средняя продолжительность жизни американцев. В середине XIX в. во многих ведущих странах, включая США, она не превышала 40 лет. Шанс умереть от старости был крайне невелик. Не будет преувеличением и для XIX века выражение французского историка П. Шоню о том, что старость «была всего лишь счастливым случаем». Так, в 1870 г. удельный вес американцев 65 лет и старше в составе населения страны не превышал 3%. Причем более 80% из них продолжали трудиться. В последующие десятилетия (вплоть до конца 20-х годов XX века) эти цифры не претерпели радикальных изменений [8].

С начала XX в. демографическая ситуация постепенно меняется. С 1900 г. по 1930 г. продолжительность жизни в среднем выросла на 10 лет. По мнению американских исследователей это был самый быстрый рост продолжительности жизни в истории человечества за такой относительно короткий исторический период. Начался стремительный рост числа пожилых людей (в 1935 г. их численность достигла 7,8 млн человек).

Результатом этого комплекса сложных социально-экономических и демографических изменений стало то, что Америка стала старше, более городской и индустриальной и все меньше американцев добывало средства к существованию за счет труда на земле. В этой обстановке традиционные средства поддержания материального благополучия пожилых американцев становились все менее надежными.

24 октября 1929 г. произошел крах нью-йоркской фондовой биржи, ознаменовав начало самого разрушительного в истории капитализма мирового экономического кризиса. Разорились тысячи предприятий. Работы лишилось более 25% всей рабочей силы. Фонд заработной платы снизился с 50 млрд долл. В 1929 г. до 30 млрд в 1932 г. Число фермерских хозяйств сократилось на 900 тыс. Рухнула банковская система страны, а вместе с ней потеряли все свои накопления десятки миллионов американцев.

Социальные последствия Великой депрессии оказались катастрофическими для американской нации. Все традиционные источники поддержания экономической безопасности в той или иной степени оказались подорваны: банковские вложения, занятость, семейная помощь, благотворительность, корпоративные пенсионные планы. В этой обстановке в особенно тяжелом положении оказались престарелые люди. Нищета среди стариков достигла в США невиданного размаха. На грани выживания оказалось до 60% пожилого населения страны, лишившееся работы, пенсионных накоплений, а также выплат и так из немногочисленных компанийских пенсионных планов, которые были ликвидированы. Даже мощные профсоюзы оказались не в состоянии предоставить достаточную материальную поддержку своим престарелым членам [3, р. 1; 7, р. 193]. Это обстоятельство привело к лавинообразному росту призывов к осуществлению в стране радикальных перемен.

Практически все более или менее влиятельные общественные организации и движения в той или иной мере подняли вопрос о необходимости создания в стране пенсионной системы. Наибольшую известность в Соединенных Штатах приобрело движение, возглавляемое врачом Ф. Таунсендом. Его пенсионный план сводился к тому, что каждому американцу, не имевшему работы после 60 лет, правительство должно будет выплачивать 200 долл., а источником финансирования унифицированных пенсий предполагался федеральный 2% налог за каждую деловую операцию. Не отставал от него и губернатор Луизианы радикальный популист Х. Лонг, предлагавший предоставить каждому пожилому гражданину при достижении 60 лет пенсию по старости за счет ограничения частных состояний суммой не превышающей 50 млн. долл. через процедуру конфискации. В Калифорнии известный писатель-социалист Э. Синклер, боровшийся за пост губернатора этого крупнейшего штата страны, предлагал выдавать всем нуждающимся калифорнийцам старше 60 лет и проживавшим в штате не менее трех лет по 50 долл. в месяц. В этом же штате, ставшем «инкубатором рождения новых пенсионных схем», возникло довольно экстравагантное движение сторонников создания очередного пенсионного плана под названием «ветчина и яйца», боевым кличем которого стал призыв к местным властям выдавать каждому безработному жителю штата, достигшему 50-летнего возраста, «30 долл. каждый четверг». Приверженцы еще одного эксцентричного реформаторского движения известного как «Технология», среди почитателей которого были такие известные писатели как Г. Уэллс,

Т. Драйзер, видный экономист Т. Веблен, полагали, что в эпоху новых технологий, обеспечивших беспрецедентный рост промышленности, выход на пенсию возможен был уже в 45 лет. В поддержку этих и подобных им пенсионных планов миллионы американцев развернули интенсивную пропагандистскую работу, по всей стране функционировали десятки тысяч клубов их сторонников.

Непредсказуемость «последствий радикальных призывов к действию» побудили ответственных политиков в Вашингтоне к поискам какой-то конструктивной альтернативы, которую можно было бы предложить общественности. В ходе ожесточенных дискуссий сформировалось несколько подходов.

Вначале большинство консервативных политиков, прежде всего из рядов республиканской партии, сохраняя верность индивидуалистическим канонам и безоговорочно веря в могущественную силу рынка, призывало американцев к терпению, к затягиванию поясов. Эта вера в саморегулирующую силу рыночных начал была столь велика, что она буквально парализовала интеллектуальные возможности значительной части истеблишмента, продолжавшего отвергать всякую мысль об улучшении материального положения трудящихся через государственное социальное законодательство. Однако по мере углубления кризиса и роста социальной напряженности эти голоса постепенно стали затихать.

В тоже время опыт первых десятилетий XX века заставил наиболее реалистически мыслящих политиков отказаться от идеологии твердого индивидуализма, лежавшей в основе политики республиканских администраций на протяжении всех 1920-х годов. Олицетворявший их взгляды президент Г. Гувер предложил иной вариант индивидуалистической идеологии – теорию регулируемого индивидуализма. В её основе лежала вера в возможность побудить различные экономические группы общества к проведению политики «социального партнерства». Однако в условиях тяжелейшего кризиса решить проблему бедности на путях добровольной благотворительности оказалось невозможно.

В этой ситуации все громче заявляли о себе сторонники активной государственной поддержки нуждающихся. Хозяева Белого дома и Капитолийского холма получали тысячи писем от стариков со всей страны с мольбой о помощи. Масштаб проблемы оказался столь велик, что в конгрессе стало нарастать осознание необходимости прибегнуть к оказанию более существенной помощи престарелым американцам со стороны государства.

С приходом в Белый дом Ф. Рузвельта инновационной альтернативой стала идея создания пенсионной системы на базе принципа социального страхования. Это была альтернатива как программам, предполагавшим критерий нуждаемости в качестве основания получения социальной помощи, так и радикальным изменениям в системе. К этому времени подобные программы уже функционировали в той или иной форме в 34 странах, став «респектабельной и серьезной интеллектуальной традицией». Эта система, по замыслам Ф. Рузвельта, позволила бы решить

постоянную проблему материальной необеспеченности пожилых американцев путем создания увязанной с трудовым стажем накопительной системы, финансируемой за счет налогов, уплачиваемых американцами во время их трудовой деятельности.

В развитие этой идеи 14 августа 1935 г. был принят закон о социальном обеспечении, предусматривавший создание двух систем: вспомоществования и социального страхования. Первая, выделявшая гранты штатам, была предназначена для оказания помощи малообеспеченным старикам, слепым и детям из бедствующих семей в рамках штатных программ вспомоществования. Помощь последним планировалось предоставить на основе проверки нуждаемости за счет средств федерального бюджета. Вторая – для выплат федеральных пенсий по старости. Пенсия выплачивалась из специального доверительного фонда, формируемого на паритетных началах работниками и их работодателями. Пенсионный возраст был определен в 65 лет. Работник, завязанный на программу, должен был регулярно отчислять в страховой фонд 1% от первых 3 тыс. долл. годового заработка. Налоговые вычеты должны были начаться с 1937 г., а первые пенсии выплачиваться с 1942 г. Таким образом, в основу системы явно под влиянием лидеров крупнейших корпораций 1930-х годов закладывался накопительный принцип как «наиболее отвечающей американским традициям и общим интересам». Это означало, что полученные взносы депонировались в страховом фонде, обеспечив налогоплательщику при выходе на пенсию соответствующие выплаты.

Однако почти с самого начала чисто страховой принцип функционирования пенсионной системы стал размываться. Широко распространенная нищета среди престарелых приняла столь вопиющий характер, что побудила правящую верхушку внести существенные коррективы в первоначальные замыслы. С 1939 г. в течение 40 лет к закону о социальном обеспечении было принято не менее 15 существенных поправок, в соответствии с которыми пенсионное обеспечение было распространено на пожилых супругов и иждивенцев пенсионеров, предусматривались пособия семье в случае преждевременной смерти кормильца, были введены минимальные пенсии и т.д. А выплата первых пенсий была перенесена на 1940 г. Это означало, что в практику вводилось идея текущего финансирования системы: средства, аккумулируемые за счет специального налога на социальное страхование, стали переводиться в доверительный фонд, откуда сразу же распределялись среди пенсионеров. Фактически речь шла о создании распределительной или солидарной пенсионной системы, в которой пенсионеры получали деньги работавших

плательщиков налогов. Такая система могла функционировать только на государственном уровне [4, р. 81; 5, р. 232-235].

В результате совершенствования пенсионного законодательства к середине 1970-х годов выплаты по линии системы социального страхования стали главной и наиболее надежной финансовой опорой для подавляющего большинства пенсионеров. Государственные пенсии обладали высоким социальным статусом и рассматривались трудящимися как «заработанное право».

Но именно в эти годы система социального страхования встретила с серьезнейшей проблемой нехватки финансовых средств как в краткосрочной, так и долгосрочной перспективе. Первая была вызвана кризисными явлениями в экономике, вторая – демографическими факторами, связанными с перспективой выхода на пенсию многочисленного поколения бэби-бума и быстрого увеличения доли стариков в населении страны.

В результате в научных, политических и общественных кругах разразились ожесточенные дискуссии о дальнейших путях развития пенсионного законодательства. По мере нарастания в США с 1980-х годов так называемой консервативной волны стали все громче звучать голоса противников государства благосостояния. В правоконсервативных кругах все настойчивее зазвучали призывы к приватизации системы социального страхования, к замене ее различными вариантами частных накопительных систем. Безусловно, в последние десятилетия XX в. сложились определенные основания для популяризации подобных идей: значительно повысился средний доход трудящихся, изменилась демографическая структура населения не только с точки зрения его старения, но и роста числа одиноких людей, повысилась управляемость экономическими процессами со стороны государства, более совершенными и надежными стали различного рода частные пенсионные фонды. Но историческая память, трагический опыт первых десятилетий XX века, сохраняющаяся непредсказуемость рыночной экономики, а так же позитивное в целом отношение к сложившейся пенсионной системе наиболее влиятельных социальных групп общества позволяют сделать вывод о том, что государственной пенсионной системе в США не грозят радикальные изменения [1, с. 84-96]. В перспективе можно говорить лишь о перераспределении ответственности за материальное благополучие престарелых между системой социального страхования, корпоративными пенсионными планами и личными накоплениями в пользу последних.

Список литературы:

1. Довбня, А.А. Система социального страхования: некоторые итоги и перспективы развития / А.А. Довбня // Новый курс Ф. Рузвельта: значение для США и России: Материалы конференции. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 254 с.
2. Кассирова, Е.П. США: кризис социальной политики / Е.П. Кассирова. – М.: «Мысль», 1978. – 251 с.
3. Andrews, D. Your Rights to Social Security Benefits / D. Andrews. – N.Y.: Facts on File, 1981. – 186 p.
4. Brown, J. D. An American Philosophy of Social Security / J. D. Brown. – Princeton – Princeton: Princeton University Press, 1972. – X, 244 p.

5. Derthick, Martha. Policymaking for Social Security / Martha. Derthick. – Wash.: The Brookings Institution, 1979. – 446 p.
6. Historical Background and Development of Social Security. Pre-Social Security Period [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.ssa.gov/history/briefhistory3.html.
7. Social Security Financing / Ed. By Shidmore. – Cambridge (Mass.), 1981. – 295 p.
8. The New York Times. – 1977. – May 10.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 93

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_63

А.Г. Лебедев, Ю.А. Гапонова

К ИСТОРИИ ВОЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ И ГЕРМАНИИ

Исследование посвящено малоисследованной в научной литературе теме военного сотрудничества России и Германии в исторической перспективе. Дается довольно широкая ретроспектива начального этапа этого взаимодействия и его направленности, причём затрагиваются практически неосвященные ещё аспекты. Интерес представляют неизвестные факты вклада непосредственно Петра I в развитие контактов в военной сфере, а также дальнейшего взаимодействия в этой области.

Ключевые слова: военное сотрудничество; рейхстаг; Киевская Русь; Священная Римская империя германской нации; Великий Киевский князь; Германский император; генеральный штаб; немецкие феодалы; гренадеры; потомственные военные ландграф; остзейские бароны; Прибалтика; войны на Кавказе.

A.G. Lebedev, Yu.A. Gaponova

ON HISTORY OF MILITARY COOPERATION BETWEEN RUSSIA AND GERMANY

The study is devoted to the topic of military cooperation between Russia and Germany in the historical perspective, which has been little studied in the scientific literature. A fairly broad retrospective of the initial stage of this interaction and its direction is given, and aspects that are practically not yet consecrated are touched upon. The unknown facts of the direct contribution of Peter I to the development of contacts in the military sphere, as well as further interaction in this area are of interest.

Key words: military cooperation; Reichstag; Kievan Rus; Holy Roman Empire of the German nation; Grand Duke of Kiev; German emperor; general staff; German feudal lords; grenadiers; hereditary military landgraf; Eastsee barons; Baltic states; wars in the Caucasus.

Исходя из географической близости двух стран их контакты в политической и экономической областях имеют вековые традиции и уходят своими корнями в раннее средневековье – эпоху формирования первых значительных государственных образований древних немцев и восточных славян. Как правило, политические связи в международных отношениях зачастую закрепляются отношениями в военной области. Не являются исключением и первые официально зафиксированные контакты германских государств с Киевской Русью. В 973 году на последнем рейхстаге Оттона I в Кведлинбурге присутствовало посольство от Киевской Руси, направленное Великим Киевским князем Ярополком для заключения союза против Польши и Чехии. В силу ряда обстоятельств реальную помощь немцам в лице уже Оттона II Ярополк смог оказать только в 977 году, развернув военные действия против польского герцога, позднее короля Болеслава I, который был вынужден после этого признать себя вассалом германского императора. Официальный союз германского и русского государств против Польши был заключён в 1077 году [2, с.755-756]. В XI-XII веках императоры Священной Римской империи германской нации неоднократно оказывали

помощь различным русским князьям в их междоусобной борьбе. Во второй половине XII века сложились хорошие деловые и дружеские отношения двух выдающихся государственных и военных деятелей императора Священной Римской империи Фридриха Барбароссы и Великого князя Владимирского Андрея Боголюбского. Германский император присылал Боголюбскому архитекторов, строителей и других специалистов для возведения храмов во Владимире. Он также подарил русскому князю такую деталь доспехов как богато украшенные наплечники, которые сохранились до сих пор. К сожалению, в настоящее время они оказались в музеях за границей. В свою очередь, Киевские князья оказывали военную помощь немецким императорам. Так галицко-волынский князь Роман Мстиславович хорошо известный и уважаемый в центральной Европе, а также Римскому папе выступил на стороне Отто фон Брауншвейга в войне между Вельфами и Штауфернами в 1205 году [4].

С началом татаро-монгольского нашествия связи русских княжеств с Западной Европой, в том числе с германскими землями, резко сократились. Воспользовавшись ослаблением русских земель,

подстрекаемые Римским папой, немецкие феодалы попытались продвинуться на восток с целью расширения своих владений. Их натиск был остановлен Александром Невским после разгрома немецких рыцарей в битве на Чудском озере. После завершения татаро-монгольского ига в XV веке возрос интерес в Европе ко всё более укреплявшемуся Русскому государству. Одним из проявлений этого явились визиты в Московское государство послов Священной Римской империи германской нации Сигизмунда фон Герберштейна и других с целью заключения как дипломатического, так и военного союза против польско-литовского государства. Однако в практическую плоскость установление контактов между двумя государствами перешло лишь во второй половине XVII века после преодоления последствий Смутного времени. В России, начавшееся при первых государях династии Романовых преобразование русского войска по европейскому образцу зачастую использовало немецкий опыт. При Петре I началось непосредственное военное сотрудничество России с немецкими государствами. В 1698 году во время возвращения из своей поездки в Европу Пётр I подписал договор с курфюрстентумом Бранденбург и Августом Сильным Саксонским о военном союзе против Швеции, что послужило одной из причин Северной войны. Пётр I поддержал избрание Августа на польский престол.

Как следствие этого Россия заключала военные союзы с Саксонией с 1700 по 1706 и с 1709 по 1719, а с королевством Пруссия с 1715 года. Пётр I неоднократно имел дружеские встречи с прусским королём Фридрихом Вильгельмом I и с учётом склонности последнего ко всему военному подарил ему подразделение богатырского роста гренадеров за что в качестве ответного дара прусский король презентовал, получившую особую известность в настоящее время, янтарную комнату. Не смотря на возникавшие время от времени разногласия между двумя Германскими государствам Австрией и Пруссией Россия умело лавировала между ними используя военный опыт, а иногда и потенциал обеих стран. В первую очередь, это касалось опытных военных кадров в основном офицерских. Примером может служить семья потомственных военных ландграфов фон Гессен-Хомбургов. Пётр I познакомился с главой семьи Фридрихом III Якобом фон Гессен-Хомбургским во время своего второго посещения Голландии в 1717 году в Амстердаме. Ландграф занимал высокий пост в голландской армии. Великий преобразователь России предложил Фридриху III Якобу возглавить русскую армию. Тот от этого предложения отказался, но обещал отправить своих двух сыновей-подростков на службу в Россию по достижению ими совершеннолетия, что и произошло в 1722 и в последующем году. Братья успешно служили в русской армии один из них

закончил службу фельдмаршалом. В начале своей карьеры он принимал участие в штурме русскими войсками Перекопа и Очакова о чём свидетельствуют надписи на обелиске, посвящённом участию рода ландграфов в различных военных кампаниях на протяжении нескольких веков. Обелиск установлен в Бад Хомбурге Германия [3, с. 6-17].

В XVIII веке Россия, Пруссия и Австрия как союзники приняли участие в трёх разделах Польши, в результате которых у них появилась общая граница, что способствовало упрочению их взаимоотношений в различных областях в том числе в военной, что особенно проявилось во время наполеоновских войн, когда три страны выступили единым фронтом против агрессора. Как следствие в 1815 году между монархами России, Австрии и Пруссии был заключён Священный союз. Сотрудничество в военной области осуществлялось на различных уровнях в том числе личном. Имеется ввиду возможность службы граждан вышеперечисленных стран в вооружённых силах друг друга. С российской стороны это были так называемые остзейские бароны-представители немецкой аристократии из Прибалтики, оставленные в своих правах русскими царями после присоединения этих земель к России. Многие из них верно служили в русской армии проявив себя в войне с Наполеоном, Турцией и в других военных кампаниях. Достаточно вспомнить одного из героев обороны Севастополя в Крымской войне генерала фон Тотлебена, проявившего себя затем в Русско-Турецкой войне 1877-78 гг. Офицеры прусской, а затем германской армий участвовали на стороне России в войнах на Кавказе. Для тех из них кто служил в генеральном штабе такое участие было обязательным условием для дальнейшего продвижения по служебной лестнице.

После первой мировой войны в двадцатые годы XX века на короткое время имело место сотрудничество в военной области между СССР и Германией, не имевшей возможности развивать свои вооружённые силы согласно Версальскому договору.

С появлением на карте Германии после второй мировой войны двух государств, Советский Союз поддерживал тесное взаимодействие с созданной при его непосредственном участии Народной армией Германской Демократической республики, защищавшей перед лицом постоянной угрозы со стороны НАТО и США западные границы социалистического лагеря. ННА ГДР, считавшаяся одной из самых боеспособных в соцлагере, принимала активное участие в совместных с Советской и другими дружественными армиями военных манёврах, а также таких острых мероприятиях как события в Чехословакии в 1968 году, создание, обучение и вооружение армий в дружественных соцлагерю государствах третьего мира.

Список литературы:

1. Славянская энциклопедия. Киевская Русь – Московия: 2 т. Т.1 А-М. / авт.-сост. В.В. Богуславский. – М.: Олма-Пресс, 2005. – 784 с.
2. Славянская энциклопедия. Киевская Русь – Московия: 2 т. Т.2 Н-Я. / авт.-сост. В.В. Богуславский. – М.: Олма-Пресс, 2005. – 846 с.

3. Russen und Homburger: Kontakte über 250 Jahre. Begleitschrift zur Ausstellung vom 19. November 1989 bis 1. April 1990. Museum im Gotischen Haus Bad Homburg. – С. 44.
4. Deutsch-russische Beziehungen [Электронный ресурс] Режим доступа: https://de.m.wikipedia.org/wiki/Deutsch-russische_Beziehungen (Дата обращения: 12.01.2021).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 347.454.3

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_65

А.Г. Федоров, В.М. Петроченко, А.В. Кривушин

ПОСЛЕДСТВИЯ НЕПРАВОМЕРНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОДРЯДЧИКА ПРИ ЗАКЛЮЧЕНИИ И НЕСОБЛЮДЕНИИ УСЛОВИЙ ДОГОВОРА ПОДРЯДА

В статье анализируются возможные последствия неправомерных действий подрядчика при заключении и несоблюдении условий договора подряда, который представляет собой соглашение о создании того или иного результата работ и является наиболее распространенным видом договоров, затрагивающих различные направления предпринимательской деятельности, анализируется судебная практика о признании договоров подряда недействительными в силу таких факторов, как: несогласованность при заключении договора конечного результата работы или несогласованность начального и конечного сроков, являющихся существенным условием, составляющим предмет договора, а также ряд других рисков, способствующих совершению неправомерных действий участников договора подряда.

Ключевые слова: договор подряда; заказчик; подрядчик; риск; существенные условия договора; судебный иск.

A.G. Fedorov, V.M. Petrochenko, A.V. Krivushin

CONSEQUENCES OF UNLAWFUL ACTIONS BY CONTRACTOR DURING CONCLUSION AND NON-COMPLIANCE WITH TERMS OF CONTRACTING AGREEMENT

The article examines the possible consequences of the contractor's illegal actions when concluding and non-compliance with the terms of a work contract, which is an agreement on the creation of a particular result of work and is the most common type of contracts affecting various areas of entrepreneurial activity, analyzes the judicial practice on the recognition of contract agreements as invalid due to such factors as: inconsistency in the conclusion of the contract of the work final result or inconsistency of the initial and final terms, which are an essential condition that constitutes the subject of the contract, as well as a number of other risks that contribute to the commission of illegal actions of the parties to the contract.

Key words: contract agreement; customer; contractor; risk; essential terms of contract; lawsuit.

Договор подряда состоит из складывающихся правоотношений, в которых один участник (подрядчик) по заданию и согласованию с другим участником (заказчиком) выполняет определённую работу за оплату, итоговый результат которой в соответствии с договором и законом переходит в собственность заказчика. Например, строительство объекта, реконструкция здания, ремонт помещения, выполнение монтажных работ, изготовление или сборка вещи, а также выполнение иной работы, имеющей материально выраженный (овеществлённый) результат, передаваемый заказчику.

Вопросы, относящиеся к исполнению договора подряда и правовым последствиям его заключения, актуальны, так как затрагивают широкий спектр деятельности, в которой может пригодиться помощь подрядчика, а также содержит множество рисков при его заключении. По этому поводу можно согласиться с мнением Е.А. Магомедовой о том, что стабильность в целом неотъемлемое качество права, которое характеризует устойчивую эффективность системы регулирования общественных отношений [10, с. 165].

По данным департамента при Верховном суде в первом полугодии 2020 года арбитражными судами субъектов были рассмотрены иски о признании договоров подряда недействительными на 307 970 457 млн. руб. (83 627 482 были удовлетворены). Всего рассмотренных дел 40 797, из них удовлетворённых исков 29 768, (11 029 неудовлетворённых). По приведённой статистике договор подряда занимает третье место (после договора купли-продажи и договора поставки) по количеству рассмотренных дел [9].

Дабы минимизировать признание договоров подряда недействительными и уберечь заказчика от возможных рисков при его заключении, мы рассмотрим несколько из них в данной статье.

Перейдем непосредственно к рискам.

Во-первых, рассмотрим ситуации, когда несогласованность действий участников при заключении договора порождает риски получения ненадлежащего конечного результата работы и негативно сказывается на качестве выполненных подрядных работ.

Статья 721 ГК РФ закрепляет соответствие качества выполненной работы подрядчиком условиям договора подряда или требованиям, предъявляемым

к работам соответствующего рода, если таковые условия отсутствуют или представлены не полностью [1].

В пункте 1 статьи 754 ГК РФ говорится об ответственности подрядчика перед заказчиком за допущение отступлений от требований, но обязательным условием должно являться их закрепление в технической документации и непосредственно в самом договоре [1]. В противном случае заказчик не может отказаться от оплаты выполненных работ или сослаться на выполнение работы с нарушением этих требований на основании п. 3 ст. 723 ГК РФ [1]. Также пункт 2 этой же статьи закрепляет освобождение подрядчика от ответственности за допущение мелких отступлений от технической документации без согласия заказчика при доказательстве того, что данные отступления не повлияли на качество объекта строительства [1].

Согласно п. 1 ст. 432 [2] и п. 1 ст. 702 ГК РФ [1], где говорится, что если при заключении договора подряда стороны не согласовали конкретные характеристики каких-либо изделий или работ, например, не утвердили дизайн-проект ремонта квартиры, то договор в данном случае будет считаться недействительным. Существенное условие о предмете договора может быть признано несогласованным, следовательно, обязательства по выполнению работы у подрядчика не возникают, и к нему не применяется ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение работ.

Ввиду пункта 3 статьи 703 ГК РФ подрядчик вправе самостоятельно определить способы выполнения задания заказчика, если в договоре стороны не согласовали технологию выполнения работы [1]. Он может применить самую дорогую технологию из имеющихся в распоряжении. Важен тот факт, что при внесении в договор права подрядчика в одностороннем порядке изменять цену работы на основании п. 2 ст. 424 ГК РФ [2], заказчик будет обязан оплатить указанную подрядчиком сумму после сдачи результата работы, даже если цена будет превышать установленную ранее в разы.

Во-вторых, на примере конкретного судебного разбирательства проанализируем ситуацию, когда несогласованность определения начального и конечного сроков, являющихся существенным условием, составляющим предмет договора, приводит к признанию такого договора подряда незаключенным.

На основании вывода Постановления Арбитражного суда Уральского округа от 04.02.2019 № Ф09-8317/8 по делу № А07-33153/2017 [5], пункта 1 ст. 702 и пункта 1 ст. 708 ГК РФ существенным условием является предмет – содержание, виды и объем подлежащих выполнению работ и начальный и конечный сроки выполнения данных работ [1].

Ввиду пункта 1 статьи 432 [2] и статьи 708 ГК РФ [1] договор подряда может быть признан незаключенным, если стороны указали конечный срок выполнения работы, но не установили начальный срок (и наоборот), так как отсутствует согласование существенного условия договора.

Следует помнить, что указанная в договоре дата вступления в силу и окончания действия договора не приравнивается к согласованным начальному и конечному срокам выполнения работы. В данном случае договор подряда будет считаться заключенным, если определить сроки в дополнительном соглашении.

Далее рассмотрим возможность появления рисков, когда несогласованность твердой цены и четких критериев ее повышения может повлечь неправомерные действия участников договора подряда и защита нарушенных интересов стороны будет возможна только в судебном порядке.

Так, ввиду пункта 6 статьи 709 ГК РФ подрядчик лишается права увеличения твердой цены, а заказчик ее уменьшения, даже в том случае, когда в момент заключения договора подряда у сторон не было возможности предусмотреть полный объем подлежащих выполнению работ или необходимых для этого расходов. Подрядчик имеет право требовать увеличения оговоренной цены при существенном возрастании стоимости им предоставленных материалов и оборудования и оказываемых ему третьими лицами услуг, которые нельзя было предусмотреть при заключении договора. При отказе выполнения требования заказчиком подрядчик имеет право расторгнуть договор на основании статьи 451 ГК РФ [1]. И как уже говорилось ранее, заказчик будет обязан оплатить работу, сумма которой будет превышать установленную, если в договоре будет прописано право подрядчика в одностороннем порядке изменить цену работы на основании п. 2 ст. 424 ГК РФ [2]. Согласно статье 711 ГК РФ [1] после окончательной сдачи результатов работ при условии их соответствия установленным договором положений заказчик обязан уплатить подрядчику оговоренную цену.

Важно помнить, что основанием заключения договора подряда может также являться оплата по счету за работы, выполненные ввиду данного договора, даже если он не подписан одной из сторон. Охарактеризуем значение данного условия на конкретном примере из судебной практики.

В соответствии с Постановлением Арбитражного суда Московского округа от 25.08.2014 № Ф05-7855/2014 по делу № А41-35944/13 [4] и Постановлением Десятого арбитражного апелляционного суда от 15.04.2014 [8] на основании материалов дела был сделан вывод о том, что свидетельством о заключении договора подряда являлось совершение оферты истцом в виде выставления счетов и оплата указанных счетов ответчиком. Исходя из данных обстоятельств воля сторон была направлена на установление правоотношений, вытекающих из договора, и подтверждается действиями сторон в ходе его исполнения. Хотя договор со стороны ответчика не подписан, он считается заключенным ввиду совершения сторонами действий по его исполнению [8].

Таким образом, суд признал оплаченный заказчиком счёт основанием, свидетельствующим о заключении договора подряда.

При анализе возможных рисков при заключении договора подряда необходимо также исключить

возможность возникновения ошибок при приемке заказчиком, выполненной подрядчиком работы, что в последующем может стать основанием для предъявления претензий и, как следствие, судебное разбирательство с негативным результатом.

Так, например, пункт 6 статьи 753 ГК РФ закрепляет право заказчика на отказ от приемки результата работ при обнаружении недостатков, исключающих возможность использования этого результата для указанной в договоре цели, если они не могут быть устранены подрядчиком или заказчиком [1]. В соответствии с пунктом 4 статьи 753 ГК РФ акт сдачи или приемки результата работ может быть признан недействительным лишь в случае признания судом мотивов отказа от подписания акта обоснованными [1].

При установлении в договоре права самостоятельно устранить недостатки работ заказчиком, если они не были устранены подрядчиком в согласованный срок, основываясь на п. 1. статьи 723 ГК РФ [1], заказчик лишается права на возмещение расходов при самостоятельном устранении недостатков без согласования с подрядчиком [1].

Необходимо помнить, что при установлении срока, в течение которого заказчик вправе предъявить требования в связи с недостатками работы подрядчика, нарушение данного срока влечет лишение указанного права заказчика на основании п. 1 статьи 724 ГК РФ [1] и обязует его оплатить выполненную работу в полном объеме независимо от наличия в ней недостатков ввиду п. 1. статьи 711 ГК РФ [1].

Скрытой уловкой, ведущей к негативным последствиям для заказчика, служит согласование сторонами предмета договора подряда путем фактического выполнения работ подрядчиком и приемка этой работы заказчиком [8]. Рассмотрим на примере Постановления Арбитражного суда Дальневосточного округа от 05.04.2019 № Ф03-799/2019 по делу № А73-11024/2018 [3].

Исходя из материалов дела, ООО «Ред Констракшн» и АО «ЖТК» не заключали договор о выполнении работ в форме единого документа. В отсутствие разногласий по предмету договора стороны сочли возможным приступить к его исполнению на основании согласованного сторонами локального сметного расчета. Согласно подписанному сторонами акту сдачи-приемки выполненных работ ООО «Ред Констракшн» выполнило аварийно-восстановительные работы морозильных камер № 5, № 6, АО «ЖТК» указанные работы приняло.

Фактическое выполнение подрядчиком работ по договору и их приемка заказчиком позволяют суду сделать заключение, что разногласия относительно предмета договора у сторон отсутствовали, следовательно, существенное условие было согласовано, и договор был заключен.

Следует знать, что в случае, если недостатки могли быть обнаружены заказчиком при приемке работ и не носили скрытого характера, при заявлении им требований о недостатках выполненных работ после приемки суд отказывает в удовлетворении таких требований. В большинстве своем в качестве доказательств некачественного выполнения работ не принимаются акты осмотров, акты брака и недоделок, заключения специалистов и другие документы, указывающие на некачественное выполнение работы подрядчиком [8].

В завершение проводимого анализа рисков при заключении договора подряда рассмотрим последствия несогласованности обязанности подрядчика выполнить работу лично без привлечения субподрядчиков, что, несомненно, также может привести к возникновению спорных отношений в процессе выполнения подрядных работ.

На основании пункта 1 статьи 706 ГК РФ подрядчик вправе привлечь к исполнению своих обязательств других лиц (субподрядчиков), если в договоре не указана обязанность подрядчика выполнить предусмотренную работу лично. Подрядчик будет выступать в роли генерального подрядчика [1]. Важно то, что данная норма не избавляет заказчика от уплаты принятых им выполненных работ [6]. В подтверждение заявленного приведем в качестве примера из судебной практики Постановление ФАС Центрального округа от 02.07.2010 по делу № А09-7643/2009 [7], в котором, исходя из материалов дела, суд кассационной инстанции приходит к выводу о том, что доводы суда апелляционной инстанции о незаконном привлечении ответчика для выполнения работ на объекте не обоснованы, так как в договоре подряда, заключенном между истцом и заказчиком, не установлено обязанности подрядчика выполнить работы лично.

Рассмотрев отдельные ситуации в результате которых возможно возникновение рисков при заключении либо несоблюдении договора подряда, влекущих негативные последствия для его участников, можно сделать вывод, что при заключении данного договора, дабы уменьшить риски некачественного исполнения работ, повышения цены, признание договора недействительным, необходимо предварительно тщательно изучить данное правовое поле, затем согласовать все условия с другой стороной и прописать их в договоре. Детальный подход к заключению договора, принятию результата, составлению акта сдачи и приемки работы, позволит обезопасить себя от неблагоприятных последствий.

Основные положения данного исследования нашли свое отражение в докладе авторов на научно-практической конференции «Современные проблемы науки и практики гражданского права и процесса» (3.12.2020, г. Калуга, КГУ им. К.Э. Циолковского).

Список литературы:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (Действующая редакция) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 04.11.20).
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (Действующая редакция) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 04.11.20).
3. Постановление Арбитражного суда Дальневосточного округа от 05.04.2019 № Ф03-799/2019 по делу № А73-11024/2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?rnd=A96E7BF98D93C70C93E7D115EEE12C3E&req=doc&base=ADV&n=108380&REFFIELD=134&REFDST=150623&REFDOC=6&REFBASE=PSP&stat=refcode%3D10881%3Bindex%3D721#132fk7t0zpv> (дата обращения: 04.11.20).
4. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 25.08.2014 № Ф05-7855/2014 по делу № А41-35944/13 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?rnd=A96E7BF98D93C70C93E7D115EEE12C3E&req=doc&base=AMS&n=208899&REFFIELD=134&REFDST=137378&REFDOC=6&REFBASE=PSP&stat=refcode%3D10881%3Bindex%3D1565#2n16xuw7w8s> (дата обращения: 02.11.20).
5. Постановление Арбитражного суда Уральского округа от 04.02.2019 № Ф09-8317/18 по делу № А07 33153/2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?rnd=A96E7BF98D93C70C93E7D115EEE12C3E&req=doc&base=AUR&n=199016&REFFIELD=134&REFDST=150402&REFDOC=6&REFBASE=PSP&stat=refcode%3D10881%3Bindex%3D49#2o4982ubid2> (дата обращения: 02.11.20).
6. Постановление ФАС Дальневосточного округа от 27.01.2014 № Ф03-6706/2013 по делу № А51-24489/2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ADV&n=78082#07833396240636485> (дата обращения: 04.11.20).
7. Постановление ФАС Центрального округа от 02.07.2010 по делу № А09-7643/2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ACN&n=56525#06063800390186753> (дата обращения: 04.11.20).
8. Путеводитель по судебной практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&ts=1763131560026385850622852836&cacheid=8B05FA2EB91368C186BB45A31033ECC0&mode=splus&base=PSP&n=6&rnd=0.468537659773693#2a3xtiw5sdi> (дата обращения: 03.11.20).
9. Судебная статистика Судебного Департамента при Верховном Суде РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cdep.ru/index.php?id=79&item=5459> (дата обращения: 02.11.20).
10. Магомедова, Е.А. Стабильность российского законодательства: проблемы и пути их решения / Е.А. Магомедова // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. – Калуга: Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, 2016. – С. 165-168.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 332.1

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_69

*М.В. Якунина, В.Н. Левкина***ПРОГНОЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

В современном мире каждый день происходят какие-либо изменения в различных областях, но, несмотря на это специалисты стараются выстраивать различные прогнозы развития своих структур. Прогноз в современном мире является важнейшим механизмом развития социально-экономической структуры регионов в долгосрочной и среднесрочной перспективе. Так как благодаря данному механизму у различных регионов появляется возможность выявления своих сильных и слабых сторон. В данной статье будет проведен подробный анализ показателей прогноза социально-экономического развития Калужской области, в перспективе на 2021-2023 годы, а также проведена оценки эффективности данного механизма на 2020 год.

Ключевые слова: прогноз; развитие; модернизация; совершенствование; Калужская область; социально-экономические показатели.

*M.V. Yakunina, V.N. Levkina***FORECAST OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT
ON THE EXAMPLE OF THE KALUGA REGION**

In the modern world, every day there are some changes in various areas, but despite this, experts try to build different forecasts for the development of their structures. The forecast in the modern world is the most important mechanism for the development of the socio-economic structure of regions in the long and medium term. Because thanks to this mechanism, different regions have the opportunity to identify their strengths and weaknesses. This article will provide a detailed analysis of the indicators of the forecast of socio-economic development of the Kaluga region, in the future for 2021-2023, as well as assess the effectiveness of this mechanism for 2020.

Key words: forecast; development; modernization; improvement; Kaluga region; socio-economic indicators.

В современном мире прогресс не может стоять на месте, ведь каждый день что-то изобретается и модернизируется. Также происходит и в инфраструктурах различных областей, но как показывает практика, не все области справляются с поставленной задачей. И именно из-за этого у регионов возникает необходимость в качественной и эффективной системе управления, так как без неё невозможно развиваться в нужных направлениях.

Определяющий направление в развитии региона на данный момент является улучшение качества жизни населения, так как именно человеческий капитал является движущей силой в совершенствовании любой инфраструктуры.

Для этого у органов регионального управления возникает необходимость создания предпосылок развития, выявления наиболее сильных сторон региона для их дальнейшего совершенствования, а также оказание непосредственного воздействия на изменение социальных, экономических и политических сфер [1].

Развитие социально-экономической системы региона должно происходить устойчиво с возможностью адаптации к внешним и внутренним факторам, при этом должно происходить сохранение всех параметров с положительным характером. Но для того, чтобы регион качественно и эффективно развивался, необходимо учитывать огромное число факторов и обстоятельств, которые будут, является достоверными и своевременными для всего социально-экономического процесса в регионе.

Для того чтобы достигнуть такого результата необходимо прибегнуть к прогнозированию, так как именно оно является научно обоснованным суждением о возможных перспективах исследуемого региона в среднесрочной и долгосрочной перспективе,

а также нужно выявить дальнейшие пути достижения поставленных целей, определяя их сроки реализации и перспективы их внедрения в различные сферы.

Эффективность социально-экономического прогноза в современной практике можно проанализировать на примере Калужской области, а именно, его точность на период 2020 года. Также необходимо затронуть плановый прогноз той же области на период 2021-2023 гг.

Прогноз принято составлять в двух вариантах – базовом и целевом. Для базового характерны основные тенденции и параметры развития экономики в условиях сдержанных факторов развития, характерен для областного бюджета. Целевой отражает общенациональный план действий, благодаря которому происходит восстановление занятости населения, рост экономических показателей и развитие самой структуры.

Из этого следует, что у социально-экономического развития присутствует множество направлений, которые напрямую взаимосвязаны между собой, для оценки эффективности прогнозов Калужской области необходимо разобрать ключевые из них.

Валовой региональный продукт (ВРП) являются обобщающим показателем для оценки экономической ситуации любого региона, так как с помощью данного показателя можно охарактеризовать весь процесс производства товаров и услуг в области на конец анализируемого периода.

В Калужской области валовой региональный продукт зависит от следующих показателей – оплата труда без начислений 40%, прибыль в экономике 18% и смешанный доход 42%, формирующиеся в промышленном производстве.

Прогнозные значения ВРП на период 2020 года в номинальном выражении должны составить 490-492,2 млрд. рублей, а индекс физического объема от 101,8-102,5%. Индекс физического объема представляет изменение объема валового регионального продукта в текущем году по сравнению с базисным. Также можно сказать, что это изменение физического объема ВРП, без изменения цен в анализируемый период времени. Реальная заработная плата ожидается на уровне 102%, валовой смешанный доход составит 105,2%, а прибыль организаций 102,8%.

В период 2020 года у большинства производств были не самые лучшие времена из-за вируса COVID-19, но, несмотря на сложившиеся обстоятельства организации, смогли переоборудовать свое производство на реализацию той продукции, которая была необходима потребителю и вследствие этого ВРП смог составить 520 млрд. рублей, что в 27,8 млрд. рублей выше, чем предполагалось. Стоит отметить, что данный результат соизмерим в динамике со среднероссийским показателем [7].

Показатель реальной заработной платы сложился на уровне 42257,2 рубля, что на 4,3% выше, чем в предыдущем периоде. Также стоит отметить, что её уровень повысился на 1,1% и это означает, что темпы роста номинальной заработной платы превышают инфляцию на 3% [8].

На 2021 год министерство экономического развития составило следующий прогноз для Калужской области по валовому региональному продукту. ВРП должен составить 514,8-517,8 млрд. руб., индекс будет находиться в диапазоне 102,5-103,1%. Показатели, которые способны повлиять на ВРП также будут увеличиваться, а именно, реальная заработная плата будет на уровне 101,9%, прибыль организаций 106,1%, а смешанный доход 105%.

В данный год в области будет наблюдаться стабилизация экономической ситуации во всех структурах, акцент будет оказан на следующее –

обрабатывающее производство, сельское хозяйство, локализация новых производств, а также инвестирование в их развитие и многое другое.

Индекс физического объема ВРП в период 2022-2023 гг. должен составить по базовому варианту 102,6-103,0%, а по целевому 103,2-103,4%. Также будет наблюдаться рост объема ВРП, в 2022 году с 550,4 млрд. рублей до 588,4 млрд. рублей, в 2023 году с 555,8 млрд. рублей до 596,5 млрд. рублей.

Следующим анализируемым показателем будет население и труд, а именно, влияние человеческого капитала и труда на развитие социально-экономической системы. Человеческий капитал на протяжении любого развития был ценным фактором, так как именно человек модернизирует и совершенствует различные области, благодаря именно ему прогресс не стоит на месте. Труд в данном случае является второстепенным фактором, так как это деятельность человека, направленная на достижение какого-либо результата в различных областях.

Прогноз населения Калужской области на период 2020 года будет иметь тенденцию снижения, так как возрастная структура населения характеризуется демографическим старением, не только в анализируемом регионе, но и по всей России. По базовому варианту прогноза число населения анализируемой области должно остаться неизменным и сохранится на уровне 1008000 человек [5].

В 2020 году происходят следующие изменения показателя рождаемости, наблюдается тенденция сокращения рождаемости, данный показатель составляет 8989 человека, по сравнению с прошлым периодом разница составила 8 человек, а общий коэффициент рождаемости составил 8,6 промилле. На рисунке 1 можно увидеть тенденцию снижения рождаемости за 2016-2020 год, а также показатель смертности, который превышает рождаемость в течение всего представленного периода [6].

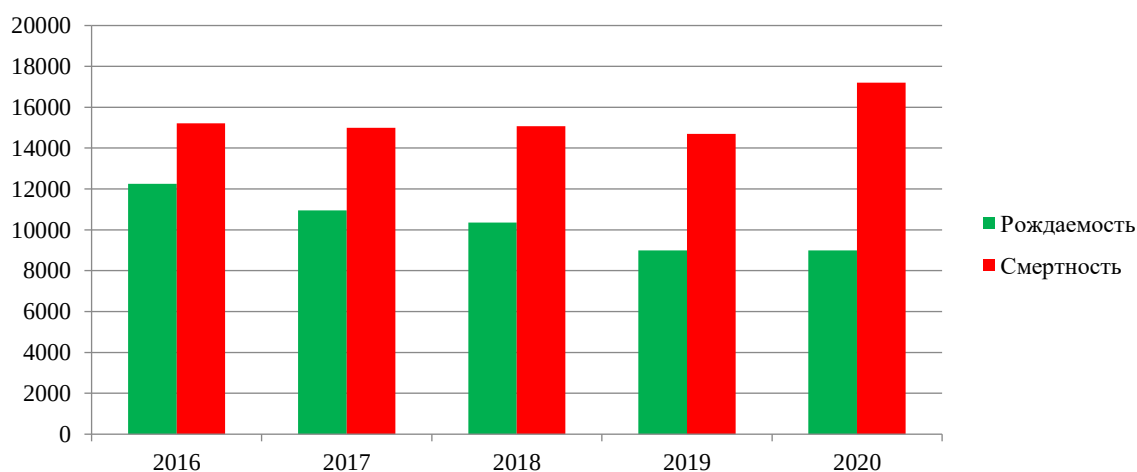


Рисунок 1 – Рождаемость и смертность в Калужской области на 2016-2020 гг.

Данная тенденция связана с тем, что местное население в современном мире не готово обзаводиться детьми до 28-29 лет, а некоторая часть и вовсе не собирается этого делать. Также стоит учесть, что снижение рождаемости происходит во всех возрастных когортах, а у большинства части женского населения происходит снижение фертильного возраста в 20-34 года.

Показатель смертности в период 2016-2019 гг. имеет тенденцию снижения, которая начинает изменяться в 2020 году. Такая перемена связана с тем, что в мире в начале 2020 года во всем мире был выявлен новый вирус COVID-19, из-за которого и повысился данный показатель.

Представленный вирус также оказал прямое влияние на труд местного населения, правительство всего мира не могло остановить распространение COVID-19, и тогда органами власти было принято решение закрыть свои границы и посадить большую часть населения на самоизоляцию. Вследствие чего в Калужской области и в других регионах происходит приостановление работы производств и организаций, вследствие чего некоторая часть организаций вынуждена уйти с рынка товаров и услуг, так как не может перестроиться на новый уклад, а люди теряют свои рабочие места.

В связи с такой ситуацией местная власть приходит на помощь своему населению и вводит различные социальные пособия различным слоям населения, которое потеряло работу не по своей вине. Также помощь оказывается детям, многодетным семьям, пенсионерам и многим другим. Помимо всего этого служба занятости населения также активно принимает участие в восстановление прежнего уклада жизни и за период 2020 года за помощью к нему обратилось 23,8 тыс. человек с целью поиска новой работы. Но, несмотря на это уровень безработицы составил 1,3%, что в 3,5 раза выше, чем в 2019 году.

По прогнозам министерства экономического развития ситуации с рабочей силой должна была выглядеть следующим образом, ожидался рост рабочей силы за счет эмигрантов, прибывших из стран Содружества Независимых Государств, вследствие чего численность экономически активного населения не превысит 540,3 тыс. человек [5].

Калужская область является привлекательным регионом для иностранной рабочей силы из-за своего географического положения и различных социально-экономических факторов. Но в связи с тем, что границы многих стран были закрыты, то число эмигрантов в Калужской области начало стремительно сокращаться и, следовательно, большого притока, который ожидался не было. На июнь – август 2020 года экономически активное население составляет 534,4 тыс. человек.

По прогнозным показателям на 2021-2023 гг. число эмигрантов должно начать увеличиться, так как в странах Содружества Независимых Государств, с появившимся вирусом происходит ухудшение экономической ситуации. Для того чтобы местное население не пострадало от активного притока иностранных граждан, органы власти будут грамотно

регулировать данный процесс, основываясь на Федеральном законе от 25.07.2002 № 115-ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации».

Далее необходимо проанализировать денежные доходы населения, а именно изменение реальной и номинальной заработной платы. Уровень и качество жизни населения напрямую зависят от величины денежных доходов местного населения, так как этот показатель отражает уровень оплаты труда, доходы от предпринимательской и иной деятельности, социальные выплаты (пособия, пенсии, стипендии и т.п.) и инвестиционные доходы.

Денежные доходы – это некоторая сумма, получаемая домохозяйствами за различный труд, совершенный за определенное количество времени и предназначенная для личного потребления. Для качественной оценки данного показателя необходимо использовать следующие понятия, реальный располагаемый доход и реальная заработная плата [2, с. 286].

Реальный располагаемый доход населения – это некоторая денежная сумма, из которой происходит вычет обязательных платежей (налоги, проценты, сборы и т.п.) Реальная заработная плата представляет собой количество товаров и услуг, приобретённых на заработную плату.

В период 2020 года наблюдается рост реальных располагаемых доходов местного населения, по прогнозным значениям среднемесячная номинальная заработная плата прогнозировалась по базовому варианту 43011 рублей, а по целевому 43233 рубля.

На период 2020 года область смогла достичь следующих результатов по показателю денежные доходы, среднемесячная номинальная заработная плата работников составила 51083 рубля, если сравнивать данный показатель с 2019 годом, то рост составил 6%, что является отличным показателем. Также стоит отметить, что в IV квартале 2020 года среднемесячная номинальная заработная плата составила 56044 рубля, по сравнению с 2019 годом она увеличилась на 5,7%, а по сравнению к прошлому кварталу на 14,1%. Из этого следует, что анализируемая область смогла не только выполнить прогнозируемый план, но и перевыполнить его [3].

На период 2021-2023 года министерством экономического развития были выдвинуты следующие прогнозы, реальный располагаемый доход местного населения будет расти, на 2021 год ожидается рост на 1,5%. В городе Калуга и Обнинск, а также в Куйбышевском и Спас-Деменском районе ожидается повышение заработной платы, процент которого составит 103,5% от общего показателя по региону. Сама заработная плата должна, увеличиться на 18% по базовому периоду, а по целевому на 22% [4].

Дальнейшим показателем в анализе социально-экономического развития Калужской области будет малое предпринимательство, которое является важнейшим элементом развития государственной инфраструктуры. Обусловлено это тем, что в 80-90 годы происходил стремительный рост развития рыночной системы, где малое и среднее предпринимательство занимает 50% всего рынка.

Роль малого предпринимательства в современном мире обусловлена следующими задачами:

- сглаживание колебаний экономической конъюнктуры за счёт сбалансированного воздействия спроса и предложения;
- создание стабильной экономической системы за счёт активного стимулирования различных производств и организаций;
- формирование диверсифицированной и качественной системы организаций и производства;
- создание новых рабочих мест для среднего класса;
- развитие инновационного потенциала экономики, посредством внедрения новых форм организаций.

Развитие малого предпринимательства в регионах является неотъемлемой частью развития экономики, так-таки именно оно позволяет ускорить большинство экономических процессов, насытить местный рынок изобилием различных товаров и услуг, а также конвертировать издержки рыночной экономики.

По прогнозному значению министерства экономического развития Калужской области в 2020 году должны происходить следующие изменения в малом предпринимательстве. Занятость местного населения на малых предприятиях составит 80,4 тыс. человек, объём оборота по базовому варианту прогнозируется 292,8 млрд. рублей, по целевому 298,2 млрд. рублей. Также стоит отметить, что произойдёт усиление малого предпринимательства в областях муниципального образования. Способствовать этому будут государственные программы развития предпринимательства, реализованные в среднесрочной перспективе.

Период 2020 года был одним из самых сложных не только для населения, но и самих предприятий и организаций, так как многие товары и услуги утратили свою ценность у потребителей. Следовательно, в Калужской области происходит снижение количественных и стоимостных показателей, количество действующих малых предприятий на 2020 год оценивается в 14009 единиц, по сравнению с предыдущим периодом сокращение составило на 104 единицы. Средняя численность рабочих на малых предприятиях также сократилась по сравнению с 2019 годом на 0,4 и составила 81,4 тыс. человек [5].

Оборот малых предприятий в анализируемом году оценивается в 292,2 млрд рублей, в фактических ценах можно наблюдать сокращение на 1% по сравнению с предыдущим периодом. Такое снижение связано с тем, что многие организации начали терять свои контракты, а также с перепрофилированием производства в те сферы, которые были востребованы на 2020 год.

На 2021-2023 гг. министерство экономического развития выстроило следующие прогнозные значения, занятость населения на малых предприятиях будет увеличиваться до 81,8 тысяч человек по целевому варианту и по базовому на 81,5 тысяч человек. Объём оборота малых предприятий в течение всего этого времени будет расти, в 2021 году он достигнет 302,1 млрд. рублей по базовому варианту и 310,3 млрд. рублей по целевому. На период

2022-2023 гг. объём оборота малых предприятий составит по целевому 330,3 – 358,1 млрд. рублей, по базовому варианту 314,6 – 338,5 млрд. рублей [4].

Для того, чтобы бизнес продолжил развиваться и быстрее оправился с трудностями, сложившимися в период 2020 года местные органы власти решили оказать предприятиям различную поддержку. Происходит снижение текущих издержек, уменьшение налоговых выплат и их отсрочки на неопределённый период, активное стимулирование бизнеса для удержания его на рынке товаров и услуг, а также многое другое.

Далее необходимо проанализировать потребительский рынок, так как именно в нём происходит реализация повседневных потребностей индивида, с помощью приобретения и дальнейшего потребления различных товаров и услуг. Стоит отметить, что использование различных товаров и услуг потребителем, основано на их личных потребностях, а рынок в данной системе является одним из наиболее значимых объектов общественных отношений, так как именно в нём происходят все действия.

Важность потребительского рынка в социально-экономическом развитии обусловлена тем, что принимает активное участие в материальном и денежном обращении, регулируя отношения между отдельными субъектами производства. Если на рынке происходят какие-либо сбои, то это приведёт к сбоям в финансовой системе страны или региона.

Потребительский рынок напрямую зависит от рынка труда и информационным. Первая взаимосвязь обусловлена тем, что спрос и предложение рабочей силы влияют на конъюнктуру рынка, а именно на движение денежных средств, заработную плату, объём продаваемого товара и многое другое. Вторая взаимосвязь обусловлена тем, что субъектов потребительского рынка с помощью информации определяют направления и объёмы своей деятельности и каналы движения товаров и услуг.

Из приведённого анализа населения и труда можно сделать вывод, что у потребительского рынка, как и у многих других показателей в 2020 году были не самые лучшие времена.

По прогнозным значениям в 2020 году должны были происходить следующие изменения на потребительском рынке, ожидается увеличение объёмов оборота розничной торговли по базовому варианту 101,6%, по целевому 101,8%. В общественном питании темп роста по базовому варианту составит 102,2%, по целевому 102,4%.

Также в перспективных целях у анализируемой области, развитие рынка палатных услуг, как один из сегментов потребительского рынка с помощью увеличения платёжеспособного спроса у местного населения. В настоящее время рынок палатных услуг состоит из 6 видов – жилищно-коммунальные услуги (40,3%), телекоммуникационные (15,5%), бытовые (10,4%), транспортные (6,8%), медицинские (8,8%) и системы образования (6,4%). На 2020 года предполагается, что представленная выше структура останется без изменений [4].

В период 2020 года из-за объявленной пандемии во всем мире потребительский рынок очень сильно пострадал, а точнее те сегменты, которые не смогли перестроиться под новые тенденции. Также прямое влияние было оказано за счёт снижения реальных располагаемых доходов местного населения в связи с сокращением и закрытием многие производств. Оборот розничной торговли составил 96,8%, что меньше на 5,4% по базовому периоду и на 5,6% по целевому.

В связи со снижением платёжеспособного спроса в 2020 году у населения начали формироваться другие представления о потребностях, которые им надо удовлетворять. Население начало отказываться от многих услуг, на которые у них было недостаточно денежных средств вследствие чего рынок начинает страдать от этого. Также стоит отметить, что в период пандемии были введены карантинные меры, которые снимались постепенно и, в связи с этим многие бизнесы начали исчезать с рынка.

На период 2021-2023 гг. ожидается рост объёмов оборота розничной торговли по базовому варианту в 2021 году 101%, в 2022 году 101,3%, в 2023 году

101,7%, по целевому варианту соответственно 102,2%, 102%, 102,5%. Категория платных услуг также останется неизменной в данном периоде, так как населения не будет готово к изменениям в связи с последствиями вируса COVID-19 [5].

Проведя подробный анализ основных прогнозных показателей, характеризующих социально-экономическое развитие Калужской области можно сделать следующие выводы, прогноз является эффективным механизмом в развитие инфраструктуры любого региона, так как именно он является подтверждённым со стороны качественной и количественной оценки. Все прогнозируемые значения дают области цели, которые она должна достигнуть любыми возможными способами. Примерами могут служить показатели валового регионального продукта (ВРП) и доходы местного населения, они смогли превысить целевой показатель. Другие анализируемые показатели не смогли превысить прогнозные значения, но благодаря прогнозу местные органы власти стремились стимулировать это области с целью достижения максимального результата.

Список литературы:

1. Стратегический анализ социально-экономического развития региона: принципы, основные направления, проблемы / под ред. В.А. Гневко, В.Е. Рохчина. – СПб.: ИРЭ РАН, ИУЭ, 2004.
2. Государственная политика в области формирования и регулирования доходов граждан. – 2009.
3. Росстат: средняя номинальная зарплата в России выросла в 2020 году на 6%, реальная – на 2,5% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10941843> (дата обращения: 23.03.2021).
4. Постановление Правительства Калужской области от 25 сентября 2020 г. №75 «О прогнозе социально-экономического развития Калужской области на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов».
5. Постановление Правительства Калужской области от 27 августа 2021 г. №535 «О прогнозе социально-экономического развития Калужской области на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов».
6. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калужской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kalugastat.gks.ru/folder/29705?print=1> (дата обращения: 27.03.2021).
7. Валовой региональный продукт Калужской области достиг 520 миллиардов рублей в 2020 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://politsturm.com/valovoj-regionalnyj-produkt-kaluzhskoj-oblasti-dostig-520-milliardov-rublej-v-2020-godu/#:~:text=Валовой%20региональный%20продукт%20Калужской%20области,продукции%20на%20905%20миллиардов%20рублей> (дата обращения: 29.03.2021).
8. В 2020 году средняя заработная плата в Калужской области составила 42257 рублей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://obninsk.name/news32316.htm#:~:text=По%20оценке%20Калугастата%2C%20за%20период,сравнению%20с%20уровнем%20инфляции%20\(3%25\)](https://obninsk.name/news32316.htm#:~:text=По%20оценке%20Калугастата%2C%20за%20период,сравнению%20с%20уровнем%20инфляции%20(3%25)).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574.2; 579.26

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_74

И.Н. Лыков, М.А. Кахарова, В.С. Куребер., А.Э. Юрова

ВЫЯВЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
НА ОВОЩАХ И ФРУКТАХ

Фрукты и овощи представляют собой важную группу функциональных продуктов питания, которые могут способствовать укреплению здоровья людей и предотвращать многие заболевания. Однако они могут быть местом скопления различных микроорганизмов, включая патогенные и непатогенные бактерии, вирусы, дрожжи и плесень. Известные нам исследования сосредоточены в большей степени на обнаружении патогенных микроорганизмов, чем на идентификации и характеристике разнообразных микробных популяций, присутствующих на продуктах. Поэтому целью настоящей работы является выявление разнообразия микроорганизмов, связанных с продуктами, и характеристика их устойчивости к антибиотикам. Эти микроорганизмы могут влиять на микрофлору кишечника, которая важна для поддержания здоровья человека, а также способствовать горизонтальной передаче генов устойчивости к антибиотикам.

Ключевые слова: овощи; фрукты; микроорганизмы; антибиотики; устойчивость.

I.N. Lykov, M.A. Kakharova, V.S. Kureber, A.E. Yurova

DETECTION OF ANTIBIOTIC RESISTANT MICROORGANISMS ON VEGETABLES AND FRUITS

Fruits and vegetables are an important group of functional foods that can promote health and prevent a lot of diseases. However, they can be home to a variety of microorganisms, including pathogenic and non-pathogenic bacteria, viruses, yeast, and mold. The research we know has focused more on the detection of pathogenic microorganisms than on the identification and characterization of the diverse microbial populations present on foods. Therefore, the aim of this work is to identify the diversity of microorganisms associated with food and characterize their resistance to antibiotics. These microorganisms can affect the gut microflora, which is important for maintaining human health, and also contribute to the horizontal transmission of antibiotic resistant genes.

Key words: vegetables; fruits; microorganisms; antibiotics; resistance.

Введение

Свежие фрукты и овощи составляют важную группу продуктов здорового и сбалансированного питания. Они содержат биологически активные вещества, которые защищают человека от различных заболеваний, таких как артрит, рак, диабет, а также старение. Однако, несмотря на пищевую ценность и защиту от болезней, они являются субстратом для различных микроорганизмов. Количество инфекций и вспышек среди людей, вызванных употреблением фруктов и овощей, увеличилось в последние годы, поскольку эти продукты могут служить резервуаром для патогенных и условно-патогенных микроорганизмов [1, 2, 3].

Заражение овощей и фруктов может происходить во время выращивания, при сборе урожая, во время подготовки, в логистических цепочках и на кухне потребителя. Источником загрязнения во время выращивания может быть почва. В почву, предназначенную для выращивания сельскохозяйственных культур, часто вносят навоз, который может содержать патогенные микроорганизмы. Перенос микроорганизмов из загрязненной почвы на продукты может осуществляться за счет разбрызгивания капель дождевой и поливной воды, которые переносят частицы почвы на поверхность растений, вызывая загрязнение [2, 4, 5].

В целом, свежие фрукты и овощи имеют естественную нормальную микрофлору, в которой преобладают бактерии, вызывающие порчу. Однако они могут быть заражены патогенными и условно-патогенными микроорганизмами, такими как *Escherichia*

coli, *Salmonella*, *Shigella* spp., *Listeria monocytogenes* и *Campylobacter* spp. Причем различные группы бактериальных сообществ значительно различаются в зависимости от типа продукта. Например, *Enterobacteriaceae* в изобилии присутствуют в клубнике, перце, помидорах, салате и шпинате, в то время как *Actinobacteria*, *Bacteroidetes*, *Firmicutes* и *Proteobacteria* преобладают в таких продуктах, как виноград, персики, яблоки и грибы [6, 7].

Существуют три варианта ассоциации микроорганизмов с овощами и фруктами:

1. На поверхности (эпифиты), где микроорганизмы предпочтительно собираются между бороздками эпидермальных клеток.

2. Микроорганизмы, проникающие через естественные отверстия и поврежденные ткани, через устьица и края разрезов.

3. Эндофиты, проникающие в здоровую ткань благодаря насекомым.

Число и тип микробных популяций, населяющих фрукты и овощи, определяются комбинацией внутренних и внешних факторов. Эти факторы могут сильно влиять на метаболические возможности микробов, в том числе потенциальных патогенов. Внешнее воздействие в основном определяется такими факторами, как свет, влажность, температура, тип используемых удобрений и пестицидов. К внутренним факторам относятся природа эпителия, pH ткани и присутствие антимикробных веществ. Жидкость, которая выделяется из поврежденных тканей фруктов и овощей, содержит питательные и антимикробные вещества. Она способна усиливать или замедлять

рост нормальной флоры или патогенов. Прикрепление микроорганизмов к поверхности свежих продуктов определяется такими факторами, как подвижность микроба, взаимодействие с другими микробами и выделение питательных веществ. Бактерии, прикрепленные к поверхности фруктов и овощей, образуют биопленку, которая обеспечивает отличную защиту микробных клеток от различных стрессовых факторов окружающей среды, в том числе от антибиотиков [8, 9].

Присутствие антибиотиков, оказывающих избирательное действие на бактерии, вынуждает их приобретать устойчивость к этим антибиотикам. Устойчивые к антибиотикам бактерии через продукты питания могут проникать в организм человека и животных. При этом они несут гены устойчивости к антибиотикам, а также мобильные генетические элементы, такие как плазмиды, транспозоны и интегроны. Обмениваться генами устойчивости к антибиотикам могут и выжившие при обработке или консервировании бактериальные клетки [10, 11, 12].

Устойчивость к противомикробным препаратам является глобальной проблемой как для здоровья населения, так и для здоровья животных. Фрукты и овощи могут выполнять роль вектора в переносе бактерий, устойчивых к противомикробным препаратам, к людям [13, 14, 15].

Методы исследования

Объектами исследования были мандарины, картофель, огурцы, хурма, сливы, бананы, виноград и цветная капуста ($n=15$). Смывы с поверхностей овощей и фруктов, количественный учет микроорганизмов (колонии образующие единицы – КОЕ) проводили стерильными тампонами, смоченными в стерильном физиологическом растворе в соответствии с Методическими указаниями по санитарно-бактериологическому контролю [16]. В объем исследований входило определение мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАМ), а также бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Идентификацию выделенных микроорганизмов (изолятов) выполняли в следующей последовательности: описание культуральных признаков; получение чистой суточной культуры; окраска по Граму и микроскопирование. Определение чувствительности бактерий к антибиотикам осуществляли диффузионным методом с использованием дисков с антибиотиками (табл. 1).

Таблица 1 – Перечень использованных антибиотиков

№	Наименование	Концентрация	Обозначение
1	Офлоксацин	5 мкг	ОФ
2	Кларитромицин	15 мкг	КТМ
3	Бензилпенициллин	10 ед.	ПЕН
4	Ципрофлоксацин	5 мкг	ЦИП
5	Новобиоцин	5 мкг	НБ
6	Доксициклин	30 мкг	ДОК
7	Левифлоксацин	5 мкг	ЛФЦ
8	Фосфомицин	200 мкг	ФОС
9	Тобрамицин	10 мкг	ТОБ
10	Оптохин	6 мкг	ОП
11	Тетрациклин	30 мкг	ТЕТР
12	Ампициллин	10 мкг	АПМ

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием классических методов математической статистики и табличного процессора Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Наибольшее количество МАФАМ было на поверхности картофеля, хурмы, бананов, цветной капусты и винограда (от 7,8 КОЕ $\log/\text{см}^2$ до КОЕ 4,9 $\log/\text{см}^2$). На поверхности мандарин количество МАФАМ было меньше, что можно объяснить повышенной концентрацией кислот. Дрожжи преобладали на поверхности хурмы, бананов, винограда и цветной капусты (от 7,3 КОЕ $\log/\text{см}^2$ до 4,3 КОЕ $\log/\text{см}^2$). Представители Enterobacteriaceae на поверхности овощей и фруктов встречались значительно реже (рис. 1).

В микрофлоре (МАФАМ) образцов овощей и фруктов преобладали Bacillus spp. (43,7%), за которыми следовали плесневые грибы Aspergillus и Penicillium (35,1% и 37,7% соответственно), Micrococcus spp. (15,4%). Staphylococcus spp. и Streptococcus spp. были обнаружены в 19,8% и 12,2% проб соответственно (рис. 2).

БГКП встречались на поверхности 11,3% образцов, что свидетельствует об их фекальном загрязнении. Дрожжевые клетки встречаются на всех овощах и фруктах, но в большем количестве они обнаруживались на сладких фруктах (хурма, бананы, виноград). Плесневые грибы чаще высевались в смывах с картофеля и цветной капусты.

Грамположительная микрофлора (59,5%) представлена бактериями из родов Bacillus spp., Micrococcus spp., Staphylococcus spp., Streptococcus spp., а грамотрицательная микрофлора (40,5%) – Enterobacteriaceae и БГКП. Присутствие в свежих овощах и фруктах большого количества Bacillus spp., а также присутствие БГКП, может быть опасно для здоровья потребителя. Micrococcus spp. являются обычными сапрофитными или комменсальными бактериями, которые могут быть занесены в свежие овощи и фрукты через перекрестное загрязнение. При определенных условиях микрококк может проявлять себя как оппортунистическая микрофлора, особенно у людей с ослабленным иммунитетом.

Все исследованные образцы в относительно равной степени содержат на своей поверхности микроорганизмы, устойчивые к тестируемому антибиотику. Причем все бактериальные изоляты, выделенные с поверхности овощей и фруктов, обладали мультирезистентностью к антибиотикам. Более высокой резистентностью к пенициллину отличалась микрофлора картофеля и огурцов (рис. 3).

Многие изоляты показали высокую чувствительность к офлоксацину и к оптохинону. Из протестированных препаратов наибольшая устойчивость микроорганизмов наблюдалась по отношению к кларитромицину, пенициллину, левифлоксацину, тетрациклину и ампициллину (рис. 4).

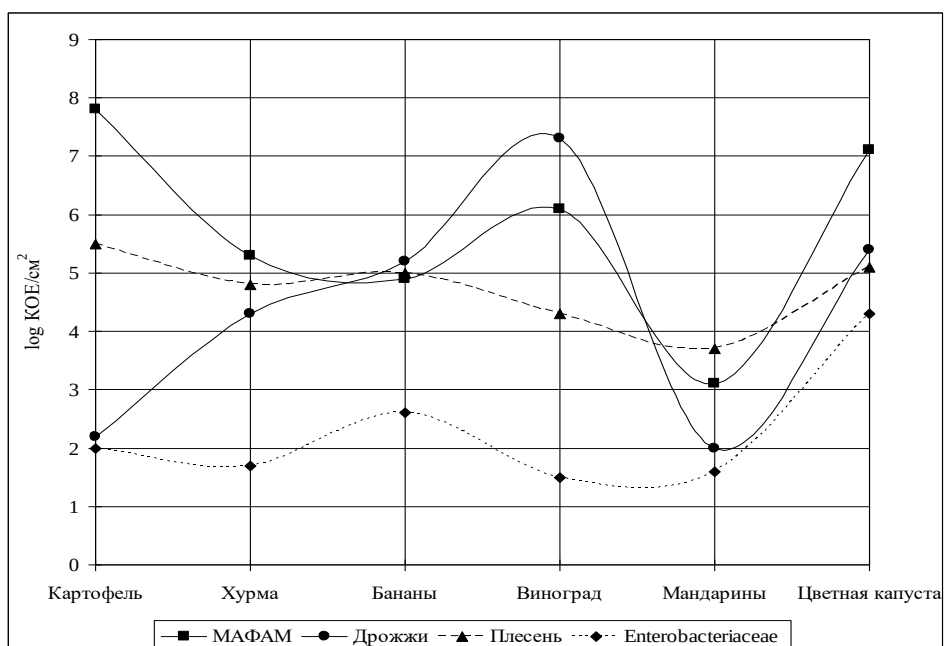


Рисунок 1 – Содержание различных представителей микрофлоры на поверхности овощей и фруктов

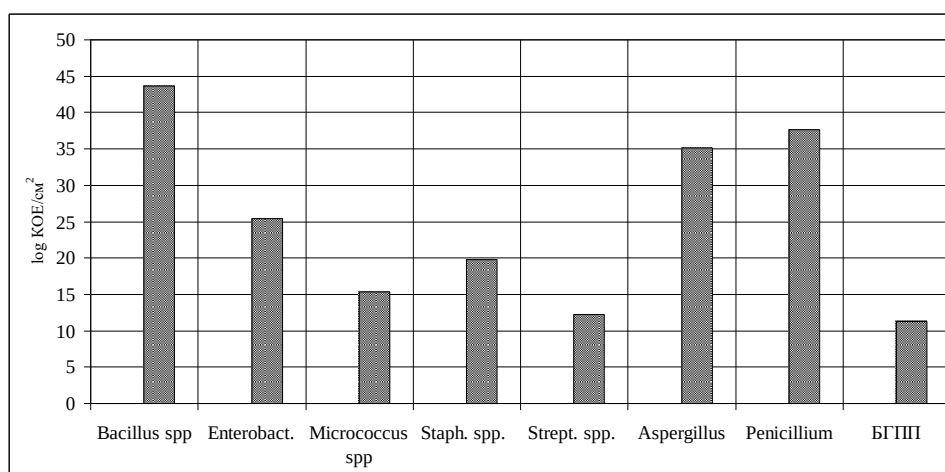


Рисунок 2 – Частота встречаемости микроорганизмов, выделенных с поверхности овощей и фруктов

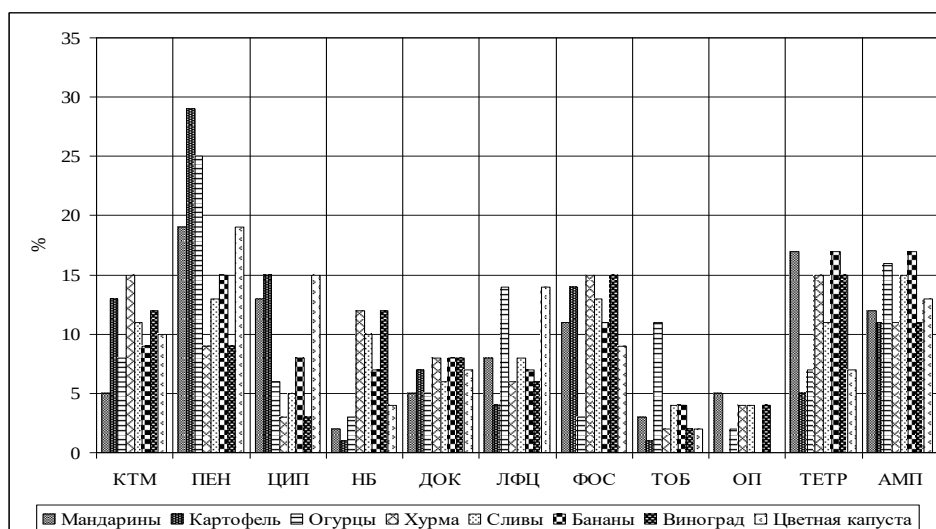


Рисунок 3 – Частота присутствия антибиотико-резистентных микроорганизмов на поверхности овощей и фруктов

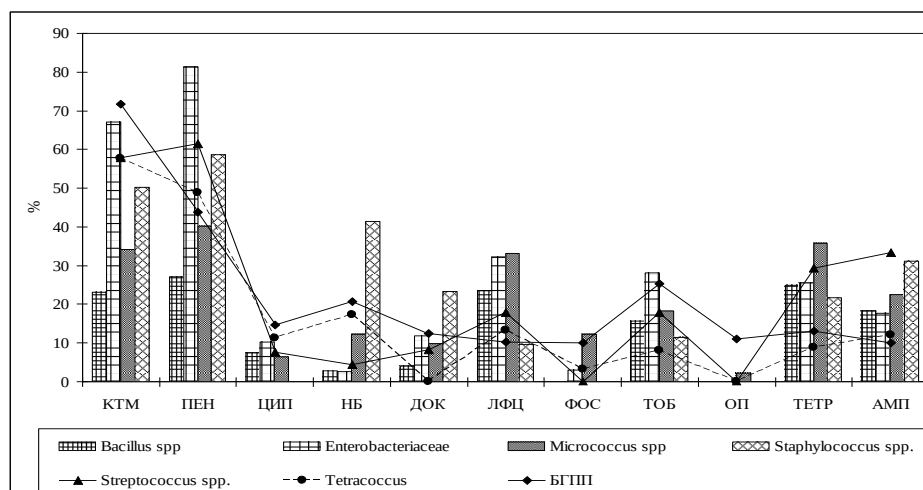


Рисунок 4 – Частота устойчивости к антибиотикам различных представителей микрофлоры овощей и фруктов

Выводы

1. Наибольшее количество микроорганизмов присутствовало на поверхности картофеля, хурмы, бананов и винограда.

2. В микрофлоре (МАФАМ) овощей и фруктов преобладали *Bacillus* spp., плесневые грибы *Aspergillus* и *Penicillium*, *Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp. и *Streptococcus* spp.

3. Выявление БГКП и *Enterobacteriaceae* на поверхности овощей и фруктов свидетельствует об их фекальном загрязнении и потенциальной опасности для потребителя.

4. Все исследованные образцы овощей и фруктов в относительно равной степени содержали на своей поверхности микроорганизмы, обладающие мультирезистентностью к антибиотикам.

5. Многие изоляты показали высокую чувствительность к офлоксацину и к оптохинону. Из протестированных препаратов чаще всего не оказывали антимикробного действия кларитромицин, пенициллин, левофлоксацин, тетрациклин и ампициллин.

6. Настоящее исследование предоставляет новую информацию для изучения проблемы бактериальной устойчивости к антибиотикам.

Список литературы:

1. Bintis Th. Foodborne pathogens // AIMS Microbiol. 2017. Vol. 3(3). P. 529-563. – doi: 10.3934/microbiol.2017.3.529.
2. Iwu Ch.D., Okoh A.I. Preharvest Transmission Routes of Fresh Produce Associated Bacterial Pathogens with Outbreak Potentials: A Review // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2019. Vol. 16(22). P. 44-47. – doi: 10.3390/ijerph16224407.
3. Hölzel Ch.S., Tetens J.L., Schwaiger K. Unraveling the Role of Vegetables in Spreading Antimicrobial-Resistant Bacteria: A Need for Quantitative Risk Assessment // Foodborne Pathog. Dis. 2018. Vol. 15(11). P. 671-688. – doi: 10.1089/fpd.2018.2501.
4. Uyttendaele M., Jaykus L.-A., Amoah Ph., Chiodini A., Cunliffe D., Jacxsens L., Holvoet K., Korsten L., Lau M., McClure P., Medema G., Samplers I., Jasti P.R. Microbial Hazards in Irrigation Water: Standards, Norms, and Testing to Manage Use of Water in Fresh Produce Primary Production // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2015. Vol. 14. P. 336-356. – URL: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12133>.
5. Pachepsky Y., Shelton D.R., McLain J.E.T., Patel J., Mandrell R.E. Irrigation Waters as a Source of Pathogenic Microorganisms in Produce: A Review // Advances in Agronomy. 2011. Vol. 113. P. 73-138. – DOI: 10.1016/B978-0-12-386473-4.00007-5.
6. Jarvis K.G., Daquigan N., White J.R., Morin P.M., Howard L.M., Manetas J.E., Ottesen A., Ramachandran P., Grim Ch.J. Microbiomes Associated With Foods From Plant and Animal Sources // Front. Microbiol. 2018. Vol. 9. P. 25-40. – doi: 10.3389/fmicb.2018.02540.
7. Leff J, Fierer N. Bacterial Communities Associated with the Surfaces of Fresh Fruits and Vegetables // PLOS ONE. 2013. Vol. 8(3). P. 1-9.
8. Лыков, И.Н. Микроорганизмы: Биология и экология / И.Н. Лыков, Г.А. Шестакова. – Калуга. Изд-во «Серпа», 2014. – 451 с.
9. Røder H.L., Sørensen S.J., Burmølle M.. Studying bacterial multispecies biofilms: Where to Start? // Trends Microbiol. 2016. Vol. 24(6). P. 503-513.
10. Hassan S.A., Altalhi A.D., Gherbawy Y.A., El-Deeb B.A. Bacterial load of fresh vegetables and their resistance to the currently used antibiotics in Saudi Arabia // Foodborne Pathog. Dis. 2011. Vol. 8(9). P. 1011-1018.
11. Partridge S.R., Kwong S.M., Firth N. Mobile Genetic Elements Associated with Antimicrobial Resistance // Clin. Microbiol. Rev. 2018. Vol. 31. Issue 4 P. 1-61. – doi: 10.1128/CMR.00088-17.

12. Verraes C.I., Boxstael S., Meervenne E., Coillie E., Butaye P., Catry B., Schaetzen de M.-A., Huffel X., Imberechts H., Dierick K., Daube G., Saegerman Cl., Block J., Dewulf J., Herman L. Antimicrobial Resistance in the Food Chain: A Review // Int. J. Environ. Res. Public. Health. 2013. Vol. 10(7). P. 2643-2669. – doi: 10.3390/ijerph10072643.
13. Berg G., Erlacher A., Smalla K., Krause R. Vegetable microbiomes: is there a connection among opportunistic infections, human health and our 'gut feeling'? // Microb. Biotechnol. 2014. Vol. 7(6), P. 487-495.
14. Thomas C.M., Nielsen K.M. Mechanisms of, and barriers to, horizontal gene transfer between bacteria // Nat. Rev. Microbiol. 2005. Vol. 3:7. P. 711-721. – doi: 10.1038/nrmicro1234.
15. Wang H.H., Manuzon M., Lehman M., Wan K., Luo H., Wittum T.E., Yousef A., Backaletz L. Food commensal microbes as a potentially important avenue in transmitting antibiotic resistance genes // FEMS Microbiol. Lett. 2006. Vol. 254. P. 226-231. – doi: 10.1111/j.1574-6968.2005.00030.x.
16. Методические указания по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами. – 1982. – № 2657.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 537.533.9;517.28;517.955;517.958

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_78

Д.В. Туртин, М.А. Степович, В.В. Калманович

О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В ОДНОРОДНОЙ И МНОГОСЛОЙНОЙ СРЕДАХ

На примере рассмотрения уравнения диффузии неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных в полупроводниковой мишени киловольтными электронами, изучены некоторые возможности использования преобразования Ханкеля для решения стационарной и нестационарной задач тепломассопереноса в однородной и многослойной полупроводниковых средах.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения диффузии; киловольтные электроны; полупроводники; преобразование Ханкеля.

D.V. Turtin, M.A. Stepovich, V.V. Kalmanovich

POSSIBILITIES OF USING INTEGRAL APPROXIMATION METHOD FOR SOLUTION OF PROBLEMS ON HEAT AND MASS TRANSFER IN HOMOGENEOUS AND MULTILAYER MEDIA

By examining the diffusion equation of nonequilibrium minority charge carriers generated by kilovolt electrons in a semiconductor target, some possibilities of using Hankel transform to solve stationary and nonstationary heat and mass transfer problems in homogeneous and multilayer semiconductor media are studied.

Key words: differential diffusion equations; kilovolt electrons; semiconductors; Hankel transform.

1. Введение

Аналитическая функция может быть представлена в виде интеграла, зависящего от параметра. Интегральные представления аналитических функций возникли на ранних стадиях развития теории функций и математического анализа вообще как удобный аппарат для представления аналитических решений дифференциальных уравнений, для исследования асимптотики этих решений и их аналитического продолжения. Несколько позже интегральные представления аналитических функций нашли применения для решения граничных задач теории аналитических функций и сингулярных интегральных уравнений, исследования внутренних и граничных свойств аналитических функций различных классов, а также для решения других, самых разнообразных вопросов математического анализа. В процессе развития теории функций изучение свойств отдельных, наиболее важных, типов интегральных представлений аналитических функций обособлялось в виде самостоятельных

глав теории функций – см., например, интегралы Коши, Пуассона, Шварца [1-4].

Обширный класс интегральных представлений аналитических функций, используемых для получения и исследования аналитических решений дифференциальных уравнений, описывается общей формулой

$$f(z) = \int_L K(z, \zeta) v(\zeta) d\zeta,$$

где $K(z, \zeta)$ – ядро интегрального уравнения, $v(\zeta)$ – плотность и L – контур в комплексной плоскости.

В настоящей работе уравнение диффузии неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных в полупроводниковой мишени киловольтными электронами, используется для изучения некоторых стационарных и нестационарных задач

теплопереноса в однородной и многослойной полупроводниковых средах.

2. Единственность решения одномерной стационарной задачи диффузии неравновесных неосновных носителей заряда

В случае одномерной диффузии в конечный полупроводник вдоль оси z , перпендикулярной поверхности двухслойной полупроводниковой структуры ($0 \leq z \leq l$) распределение неравновесных неосновных носителей заряда (ННЗ) по глубине находится как решение дифференциального уравнения [5-7]

$$D \frac{d^2 \Delta p(z)}{dz^2} - \frac{\Delta p(z)}{\tau} = -\rho(z) \quad (1)$$

с граничными условиями

$$D_1 \left. \frac{d\Delta p(z)}{dz} \right|_{z=0} = v_{s1} \Delta p(0), \quad D_2 \left. \frac{d\Delta p(z)}{dz} \right|_{z=l} = -v_{s2} \Delta p(l). \quad (2)$$

Следуя [5-7] будем считать параметры обоих слоёв близкими, что часто отвечает реальным объектам [8] и позволяет в уравнении (1) правую часть уравнения считать постоянной для обоих слоёв. Что касается электрофизических параметров, то они могут отличаться, однако для ряда задач их также можно считать постоянными. Мы рассматриваем именно этот частный случай.

Решение задачи (1)-(2) будем искать методом вариации произвольной постоянной. Для этого решим сначала уравнение (1) с нулевой правой частью. Характеристическое уравнение имеет вид:

$$Dk^2 - \frac{1}{\tau} = 0,$$

решив которое, находим корни $k_{1,2} = \pm \sqrt{\sigma}$, где $\sigma = \frac{1}{D\tau}$.

Таким образом, решение однородного уравнения (1) имеет вид:

$$\Delta p(z) = A \exp(\sqrt{\sigma}z) + B \exp(-\sqrt{\sigma}z),$$

где A и B – произвольные постоянные.

Решение задачи (1)-(2) будем искать в виде

$$\Delta p(z) = A(z) \exp(\sqrt{\sigma}z) + B(z) \exp(-\sqrt{\sigma}z), \quad (3)$$

где $A(z)$ и $B(z)$ – неизвестные функции.

Согласно методу вариации произвольной постоянной из (1) и (3) получим систему дифференциальных уравнений 1 порядка для определения функций $A(z)$ и $B(z)$

$$\begin{cases} A' \exp(\sqrt{\sigma}z) + B' \exp(-\sqrt{\sigma}z) = 0 \\ A' \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma}z) - B' \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma}z) = -\frac{1}{D} \rho \end{cases} \quad (4)$$

Решив систему (4), находим

$$A'(z) = -\frac{1}{2D\sqrt{\sigma}} \rho(z) \exp(\sqrt{\sigma}z), \quad B'(z) = \frac{1}{2D\sqrt{\sigma}} \rho(z) \exp(-\sqrt{\sigma}z).$$

Отсюда

$$A(z) = -\frac{1}{2D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \rho(\xi) \exp(\sqrt{\sigma}\xi) d\xi + A_1, \quad (5)$$

$$B(z) = \frac{1}{2D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \rho(\xi) \exp(-\sqrt{\sigma}\xi) d\xi + B_1,$$

где A_1 и B_1 – произвольные постоянные.

Подставив (5) в (3) и сделав простейшие преобразования, имеем

$$\Delta p(z) = A_1 \exp(\sqrt{\sigma}z) + B_1 \exp(-\sqrt{\sigma}z) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \rho(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(z-\xi)) d\xi \quad (6)$$

Продифференцировав (6), получим

$$\Delta p'(z) = A_1 \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma}z) - B_1 \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma}z) - \frac{1}{D} \int_0^z \rho(\xi) \operatorname{ch}(\sqrt{\sigma}(z-\xi)) d\xi. \quad (7)$$

Подставив (6) и (7) в граничные условия (2), получим систему алгебраических уравнения для нахождения A_1 и B_1

$$\begin{aligned} D_1(A_1 \sqrt{\sigma} - B_1 \sqrt{\sigma}) &= v_{s1}(A_1 - B_1), \\ v_{s2} \left(A_1 \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma}l) + B_1 \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma}l) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} I_1 \right) &+ D_2 \left(A_1 \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma}l) - B_1 \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma}l) - \frac{1}{D} I_2 \right) = 0, \end{aligned}$$

где $I_1 = \int_0^l \rho(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(l-\xi)) d\xi$, $I_2 = \int_0^l \rho(\xi) \operatorname{ch}(\sqrt{\sigma}(l-\xi)) d\xi$.

Решив последнюю систему, находим A_1 и B_1 .

Рассмотрение проблем, связанных с корректностью рассматриваемых задач, проведём аналогично изложенным в [9-13].

Теорема 1. Решение задачи (1)-(2) единственно.

Доказательство. Предположим противное. Пусть n_1 и n_2 – два различных решения задачи (1)-(2). Рассмотрим функцию $u = n_2 - n_1$, которая удовлетворяет следующему дифференциальному уравнению

$$D \frac{d^2 u}{dz^2} - \frac{u}{\tau} = 0$$

и граничным условиям (2).

Применив к полученной задаче формулу (7) $\operatorname{cr}(z) = 0$, получим $u = 0$, откуда $n_2 = n_1$. Полученное противоречие и доказывает единственность решения задачи (1)-(2). Теорема 1 доказана.

3. Непрерывная зависимость решения от данных задачи в одномерном случае

Следующая теорема устанавливает непрерывную зависимость решения задачи (1)-(2) от члена в правой части.

Теорема 2. Пусть u_1 – решение уравнения

$$D \frac{d^2 \Delta p(z)}{dz^2} - \frac{\Delta p(z)}{\tau} = -\rho_1(z)$$

с граничными условиями (2), u_2 – решение уравнения

$$D \frac{d^2 \Delta p(z)}{dz^2} - \frac{\Delta p(z)}{\tau} = -\rho_2(z)$$

с граничными условиями (2) и для всех $0 \leq z \leq l$ $|\rho_2(z) - \rho_1(z)| \leq \varepsilon$. (8)

Тогда для всех $0 \leq z \leq l$ справедлива оценка

$$|u_2(z) - u_1(z)| \leq c\varepsilon, \quad c = \frac{1}{D\sigma} (\operatorname{ch}(l\sqrt{\sigma}) - 1). \quad (9)$$

Доказательство. Применив поочередно формулу (6) к задачам для функций u_1 и u_2 , получим

$$\begin{aligned} u_2(z) &= A_1 \exp(\sqrt{\sigma}z) + B_1 \exp(-\sqrt{\sigma}z) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \rho_2(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(z-\xi)) d\xi, \\ u_1(z) &= A_1 \exp(\sqrt{\sigma}z) + B_1 \exp(-\sqrt{\sigma}z) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \rho_1(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(z-\xi)) d\xi. \end{aligned}$$

Вычитая второе равенство из первого и учитывая оценку (8), имеем

$$|u_2(z) - u_1(z)| \leq \varepsilon \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} \int_0^z \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(z - \xi)) d\xi,$$

откуда следует оценка (9). Теорема 2 доказана.

4. О двумерной нестационарной задаче диффузии неравновесных неосновных носителей заряда

В этом случае математическая модель нестационарной диффузии неравновесных ННЗ описывается при помощи уравнения в частных производных:

$$\frac{\partial c(r, t)}{\partial t} = D \left(\frac{\partial^2 c(r, t)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial c(r, t)}{\partial r} \right) - \frac{c(r, t)}{\tau} \quad (10)$$

с начальным условием

$$c(r, 0) = n(r). \quad (11)$$

Здесь $c(r, t)$ – концентрация ННЗ (или экситонов) в точке с координатой r в момент времени t , D и τ – их коэффициент диффузии и время жизни, а функция $n(r)$ удовлетворяет стационарному дифференциальному уравнению, описывающему диффузию ННЗ (или экситонов) в состоянии квазиравновесия:

$$\frac{dn(r)}{dr} - \frac{n(r)}{\lambda^2} = -\rho(r). \quad (12)$$

Здесь диффузионная длина ННЗ (или экситонов) $\lambda = \sqrt{D\tau}$, а граничные условия имеют вид

$$\begin{aligned} D_1 \frac{dn(r)}{dr} \Big|_{r=0} &= \nu_{s_1} n(r=0), \\ D_2 \frac{dn(r)}{dr} \Big|_{r=R} &= -\nu_{s_2} n(r=R), \end{aligned} \quad (13)$$

где R – радиус кругового отверстия [14-18].

5. О преобразовании Ханкеля

Преобразование Ханкеля функции $f(r)$ порядка ν даётся формулой [1-4]

$$F_\nu(k) = \int_0^\infty f(r) J_\nu(kr) r dr,$$

где $J_\nu(kr)$ – функция Бесселя порядка ν , $\nu \geq -1/2$. Отсюда преобразование Ханкеля нулевого порядка определяется формулой

$$F_0(k) = \int_0^\infty f(r) J_0(kr) r dr.$$

Обратным преобразованием Ханкеля функции $F_\nu(k)$ называют следующее выражение:

$$f(r) = \int_0^\infty F_\nu(k) J_\nu(kr) k dk.$$

$$\begin{aligned} \int_0^\infty \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \right) r J_0(\eta r) dr &= \int_0^\infty \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \right) r J_0(\eta r) dr = \\ &= \left(r \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \right) \Big|_{r=0}^{r=\infty} - \int_0^\infty \eta r \frac{\partial}{\partial r} \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} dr = -\eta \int_0^\infty r \frac{\partial}{\partial r} \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} dr = \end{aligned}$$

Преобразование Ханкеля функции $f(r)$ верно для любых точек на интервале $(0, +\infty)$, в которых функция $f(r)$ непрерывна или кусочно-непрерывна с конечными скачками и интеграл

$$\int_0^\infty |f(r)| r^{1/2} dr$$

конечен. Можно также расширить это определение подобно тому, как это делается для преобразования Фурье, включив в него некоторые функции, интеграл которых бесконечен (например, $f(r) = r$). В то же время, поскольку в моделируемой физической задаче при $x=0$ все рассматриваемые функции имеют конечные значения, а на $(0, +\infty)$, они непрерывные, более того, гладкие, преобразование Ханкеля будем рассматривать на интервале $[0, +\infty)$. Отметим также, что преобразование Ханкеля целесообразно применять, если решение уравнения можно представить в виде разложения по одной из функций Бесселя, что и возможно в нашем случае.

6. Решение задачи с использованием преобразования Ханкеля

Сделав в задаче (10), (11) замену

$$c(r, t) = \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) v(r, t),$$

получим

$$\frac{\partial v(r, t)}{\partial t} = D \Delta v(r, t), \quad (14)$$

$$v(r, 0) = n(r). \quad (15)$$

К уравнению (14) применим преобразование Ханкеля. Обозначим

$$\hat{V}(\eta, t) = \int_0^\infty r V(r, t) J_0(\eta r) dr,$$

причём

$$V(r, t) = \int_0^\infty \eta \hat{V}(\eta, t) J_0(\eta r) d\eta.$$

Здесь $J_0(\eta r)$ – функция Бесселя нулевого порядка.

В левой части уравнения (14) выражение $V(r, t)$ заменяется на $\hat{V}(\eta, t)$, а для правой части этого уравнения, применяя формулу интегрирования по частям, получил:

$$\begin{aligned}
&= -\eta \left(V(r, t) r \frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} \right) \Big|_{r=0}^{r=\infty} + \eta \int_0^\infty V(r, t) \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \left(r \frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} \right) dr = \\
&= \eta \int_0^\infty \left(\frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} + \frac{\partial^2 J_0(\eta r)}{\partial r^2} r \eta \right) V(r, t) dr = \int_0^\infty \left(\eta^2 r \frac{\partial^2 J_0(\eta r)}{\partial r^2} + \eta \frac{\partial J_0(\eta r)}{\partial r} \right) V(r, t) dr.
\end{aligned}$$

Для функции Бесселя $J_0(\eta r)$ по определению имеем равенство

$$\eta^2 r \frac{d^2 J_0(\eta r)}{dr^2} + \frac{\eta}{r} \frac{dJ_0(\eta r)}{dr} + \eta^2 J_0(\eta r) = 0,$$

откуда

$$\eta^2 r \frac{d^2 J_0(\eta r)}{dr^2} + \eta \frac{dJ_0(\eta r)}{dr} = -\eta^2 J_0(\eta r).$$

Значит

$$\int_0^\infty \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial V(r, t)}{\partial r} \right) r J_0(\eta r) dr = -\eta^2 \int_0^\infty r V(r, t) J_0(\eta r) dr = -\eta^2 V(r, t).$$

Поэтому уравнение (14) переходит в уравнение вида

$$\frac{\partial \hat{V}(\eta, t)}{\partial t} = D \eta^2 \hat{V}(\eta, t) = 0. \quad (16)$$

Решив уравнение (16), получим $\hat{V}(\eta, t) = A \exp(-D \eta^2 t)$, откуда

$$V(r, t) = \int_0^\infty B(\eta) J_0(\eta r) \exp(-D \eta^2 t) d\eta. \quad (17)$$

Здесь $B(\eta) = \eta A(\eta)$ – произвольная функция.

Учитывая начальное условие (15), из (17) имеем

$$\int_0^\infty B(\eta) J_0(\eta r) d\eta = n(r). \quad (18)$$

Применив к (18) обратное преобразование Ханкеля, получим

$$B(\eta) = \int_0^\infty n(\xi) J_0(\eta \xi) \xi d\xi. \quad (19)$$

Подставив (19) в (17) и учитывая, что $B(\eta) = \eta A(\eta)$, получим

$$V(r, t) = \int_0^\infty \int_0^\infty n(\xi) J_0(\xi \eta) J_0(\eta r) \exp(-D \eta^2 t) \eta \xi d\eta d\xi. \quad (20)$$

С учётом соотношения

$$\int_0^\infty \exp(-\rho^2 x^2) J_p(\alpha x) x dx = \frac{1}{2\rho^2} \exp\left(-\frac{\alpha^2 + \beta^2}{4\rho^2}\right) I_p\left(\frac{\alpha\beta}{2\rho^2}\right),$$

где $I_p(x)$ – модифицированная функция Бесселя первого рода порядка p [1-4], выражение (20) можно переписать в виде

$$V(r, t) = \frac{1}{2Dt} \int_0^\infty \exp\left(-\frac{r^2 + \xi^2}{4Dt}\right) J_0\left(\frac{r\xi}{2Dt}\right) n(\xi) \xi d\xi.$$

Таким образом, решение $c(r, t)$ задачи Коши (10), (11) имеет вид

$$c(r, t) = \frac{\exp(-t/\tau)}{2Dt} \int_0^\infty \exp\left(-\frac{r^2 + \xi^2}{4Dt}\right) I_0\left(\frac{r\xi}{2Dt}\right) n(\xi) \xi d\xi. \quad (21)$$

Решение задачи (12) с граничными условиями (13) находится таким же способом, что и в п. 2.

Заменив в задаче (1), (2) $\Delta\rho(z)$ на $n(r)$ и z на r и повторив идею п. 2, получим, что решение задачи (12), (13) описывается формулой

$$n(r) = A_1 \exp(\sqrt{\sigma} r) + B_1 \exp(-\sqrt{\sigma} r) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} \int_0^r \rho(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(r-\xi)) d\xi, \quad (22)$$

где $\sigma = 1/D\tau$, числа A_1 и B_1 удовлетворяют системе алгебраических уравнений

$$D_1(A_1\sqrt{\sigma} - B_1\sqrt{\sigma}) = v_{s_1}(A_1 - B_1),$$

$$\begin{aligned}
&v_{s_2} \left(A_1 \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma_1}) + B_1 \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma_1}) - \frac{1}{D\sqrt{\sigma}} I_1 \right) + \\
&+ D_2 \left(A_1 \sqrt{\sigma} \exp(\sqrt{\sigma_1}) - B_1 \sqrt{\sigma} \exp(-\sqrt{\sigma_1}) - \frac{1}{D} I_2 \right) = 0,
\end{aligned}$$

$$a \quad I_1 = \int_0^l \rho(\xi) \operatorname{sh}(\sqrt{\sigma}(1-\xi)) d\xi,$$

$$I_2 = \int_0^l \rho(\xi) \operatorname{ch}(\sqrt{\sigma}(1-\xi)) d\xi.$$

Полученное решение (21) задачи (10), (11) и формула (22) в дальнейшем позволяют устанавливать классы единственности и корректной разрешимости задачи (10)-(13).

7. О некоторых особенностях использования преобразования Ханкеля для решения задач тепло-массопереноса в многослойной среде с сильно отличающимися параметрами слоёв

С математической точки зрения в некоторых случаях рассматриваемая задача может быть решена строго аналитически для произвольного числа слоёв многослойной мишени [5-7, 18-22]. В то же время физическая постановка задачи и её реализация представляют определённые трудности, связанные с изменением параметров изначально монохроматического источника возбуждения при прохождении слоёв мишени [23-25]. Однако, как показывают результаты математического моделирования, для решения практических задач в ряде случаев вполне может быть использован и подход, характерный для однородных мишеней [5, 20-22].

8. Заключение

Приведённое выше решение справедливо, строго говоря, для однородных полупроводниковых

мишеней, облучаемых внешним источником. Для неоднородных, в том числе многослойных, объектов рассматриваемая задача существенно усложняется. Причём в некоторых случаях с математической точки зрения она может быть решена строго аналитически, а вот физическая постановка задачи и её реализация представляют определённые трудности, связанные с изменением параметров изначально

монохроматического источника возбуждения в мишени. В то же время, как показывают результаты математического моделирования, для решения практических задач вполне может быть использован и подход, характерный для однородных мишеней.

Полученные результаты могут быть использованы при планировании эксперимента в электронно-зондовых технологиях.

Исследования проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-03-00271), а также РФФИ и правительства Калужской области (проект № 18-41-400001).

Список литературы:

1. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, Главная редакция физ.-мат. литературы, 1972. – 736 с.
2. Владимиров, В.С. Уравнения математической физики: Учебник для вузов / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. – 2-е изд., стереотип. – М.: ООО «Физматлит», 2004. – 400 с.
3. Корн, Г. Справочник по математике (для научных работников и инженеров) / Г. Корн, Т. Корн. – М.: Наука, Главная редакция физ.-мат. литературы, 1974. – 832 с.
4. Лебедев, Н.Н. Специальные функции и их разложения / Н.Н. Лебедев. – 2-е изд. – М.: Учпедгиз, 1963. – 359 с.
5. Kalmanovich, V.V. Comparison of analytical and numerical modeling of distributions of nonequilibrium minority charge carriers generated by a wide beam of medium-energy electrons in a two-layer semiconductor structure / V.V. Kalmanovich, E.V. Seregina, M.A. Stepovich // Journal of Physics: Conf. Series. – 2020. – Vol. 1479. – 012042.
6. Калманович, В.В. Математическое моделирование явлений тепломассопереноса, обусловленных взаимодействием электронных пучков с многослойными планарными полупроводниковыми структурами / В.В. Калманович, Е.В. Серегина, М.А. Степович // Известия РАН. Серия физическая. – 2020. – Т. 84. № 7. – С. 1027-1033.
7. Серегина, Е.В. О моделировании распределений неосновных носителей заряда, генерированных широким электронным пучком в многослойных планарных полупроводниковых структурах / Е.В. Серегина, В.В. Калманович, М.А. Степович // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2020. – № 7. – С. 93-100.
8. Филачев, А.М. Твердотельная фотоэлектроника. Фотодиоды / А.М. Филачев, И.И. Таубкин, М.А. Трищенко. – М.: Физматкнига, 2011. – 448 с.
9. Polyakov, A.N. Qualitative properties of a mathematical model of the diffusion of excitons generated by electron probe in a homogeneous semiconductor material / A.N. Polyakov, A.N. Smirnova, M.A. Stepovich, D.V. Turtin // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2018. – Vol. 39. No. 2. – P. 259-262.
10. Stepovich, Mikhail A. On the correctness of mathematical models of time-of-flight cathodoluminescence of direct-gap semiconductors / Mikhail A. Stepovich, Dmitry V. Turtin, Elena V. Seregina, Veronika V. Kalmanovich // ITM Web of Conferences. – 2019. – Vol. 30. – 07014.
11. Stepovich, M.A. On the qualitative characteristics of a two-dimensional mathematical model of diffusion of minority charge carriers generated by a low-energy electron beam in a homogeneous semiconductor material / M.A. Stepovich, D.V. Turtin, E.V. Seregina, A.N. Polyakov // Journal of Physics: Conf. Series. – 2019. – Vol. 1203. – 012095.
12. Степович, М.А. О некоторых аспектах корректности и стохастических особенностях математических моделей диффузии и катодолуминесценции в полупроводниках / М.А. Степович, Е.В. Серегина, Д.В. Туртин // Теория вероятностей и ее применения. – 2020. – Т. 65. Вып. 1. – С. 199-200.
13. Stepovich, M.A. On some aspects of correctness and stochastic features of mathematical models of diffusion and cathodoluminescence in semiconductors / M.A. Stepovich, E.V. Seregina, D.V. Turtin // Theory Probab. Appl. – 2020. – Vol. 65. No. 1. – P. 42-43.
14. Поляков, А.Н. Катодолуминесцентные экспериментальные исследования транспорта экситонов в нитриде галлия / А.Н. Поляков, М. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, М.А. Степович // Известия РАН. Серия физическая. – 2012. – Т. 76. № 9. – С.1082-1085.
15. Polyakov, A.N. Experimental Cathodoluminescence Studies of Exciton Transport in Gallium Nitride / A.N. Polyakov, M. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, M.A. Stepovich // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics. – 2012. – Vol. 76. No. 9. – P. 970-973.
16. Поляков, А.Н. Двумерная диффузия и катодолуминесценция экситонов, генерированных электронным пучком в полупроводниковом материале: результаты математического моделирования / А.Н. Поляков, М. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, М.А. Степович // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2012. – № 11. – С. 35-40.

17. Polyakov, A.N. Two Dimensional Diffusion and Cathodoluminescence of Excitons Generated by an Electron Beam in a Semiconductor Material: Results of Mathematical Modelling / A.N. Polyakov, M. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, M.A. Stepovich // Journal of Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2012. – Vol. 6. No. 6. – P. 901-905.
18. Поляков, А.Н. Оценка значений электрофизических параметров полупроводниковых материалов по результатам измерений катодолуминесценции экситонов / А.Н. Поляков, М. Noltemeyer, Т. Hempel, J. Christen, М.А. Степович // Прикладная физика. – 2012. – № 6. – С. 41-46.
19. Калманович, В.В. О совместном применении матричного метода и аппарата обобщённых степеней Берса для математического моделирования процессов теплопереноса в полупроводниковых материалах электронной техники / В.В. Калманович, М.А. Степович // Проблемы разработки перспективных микро- и нанoeлектронных систем (МЭС). – 2018. – № 3. – С. 194-201.
20. Гладышев, Ю.А. О возможности совместного применения матричного метода и аппарата обобщённых степеней Берса для математического моделирования процесса теплопереноса в объектах, обладающих цилиндрической симметрией / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, Е.В. Серегина, М.А. Степович // Вопросы атомной науки и техники. Ядерно-реакторные константы. – 2018. – № 3. – С. 158-167.
21. Kalmanovich, V.V. On the Possibility of a Numerical Solution of the Heat and Mass Transfer Problem with the Combined Matrix&Generalized Powers of Bers Method / V.V. Kalmanovich, E.V. Seregina, M.A. Stepovich // Journal of Physics: Conf. Series. – 2019. – Vol. 1163. – 012012.
22. Степович, М.А. О возможности приложения матричного метода к моделированию катодолуминесценции, обусловленной широким электронным пучком в планарной многослойной полупроводниковой структуре / М.А. Степович, В.В. Калманович, Е.В. Серегина // Известия РАН. Серия физическая. – 2020. – Т. 84. № 5. – С. 700-703.
23. Stepovich, M.A. Possibility of Applying the Matrix Approach to Modeling the Cathodoluminescence Caused by a Wide Electron Beam in a Planar Multilayer Semiconductor Structure / M.A. Stepovich, V.V. Kalmanovich, E.V. Seregina // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2020. – Vol. 84. No. 5. – P. 576-579.
24. Михеев, Н.Н. Энергетический спектр электронов, прошедших плёночную мишень / Н.Н. Михеев, В.И. Петров, М.А. Степович // Известия РАН. Серия физическая. – 1993. – Т. 57. № 9. – С. 7-11.
25. Mikheev, N.N. Energy Spectrum of Electrons Passing through a Film Target / N.N. Mikheev, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics. – 1993. – Vol. 57. No. 9. – P. 1494-1497.
26. Mikheev, N.N. The Energy Spectrum of Electrons Passing through Film Targets and some of its Applications to Electron Beam Engineering / N.N. Mikheev, M.A. Stepovich // Materials Science and Engineering B – 1995. – Vol. 32. Nos. 1-4. – P. 11-16.

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Ивановский филиал, Иваново, РФ
Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 517.927.2;51-74;537.533.9;620.187;538.93

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_84

В.В. Калманович, М.А. Степович, Е.В. Серегина

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ЯВЛЕНИЙ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ
ЭЛЕКТРОННЫХ ПУЧКОВ С МНОГОСЛОЙНЫМИ ПЛАНАРНЫМИ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ТВЁРДЫМИ РАСТВОРАМИ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ**

Рассмотрены некоторые возможности использования аналитического матричного метода для математического моделирования распределений неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных широким электронным пучком, в результате их диффузии в полупроводниковых структурах твёрдый раствор теллурида кадмия-подложка теллурида кадмия. Показано, что предложенный матричный метод позволяет проводить расчеты таких распределений за сравнительно короткое время с точностью, достаточной для практического использования в электронно-зондовых технологиях.

Ключевые слова: математическое моделирование; матричный метод; многослойные планарные структуры; теплоперенос; киловольтные электроны; теллурид кадмия; твёрдые растворы.

V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich, E.V. Seregina

**ABOUT SOME MATHEMATICAL MODELLING FEATURES
OF HEAT AND MASS TRANSFER PHENOMENA RESULTED FROM INTERACTION
OF ELECTRONIC BEAMS WITH MULTILAYER PLANAR SEMICONDUCTOR SOLID SOLUTION
OF CADMIUM TELLURIDE**

Some possibilities of using the analytical matrix method for mathematical modelling of the distributions of nonequilibrium minority charge carriers generated by a wide electron beam as a result of their diffusion in semiconductor structures as a solid solution of cadmium telluride – cadmium telluride substrate are considered. It is shown that the proposed matrix method allows one to carry out calculations of such distributions in a relatively short time with an accuracy sufficient for practical use in electron probe technologies.

Key words: mathematical modelling; matrix method; multilayer planar structures; heat and mass transfer; kilovolt electrons; cadmium telluride; solid solutions.

Введение

Одними из немногих методов, позволяющими реализовать бесконтактную неразрушающую диагностику твёрдых тел, являются электронно-зондовые методы, основанные на использовании пучков киловольтных электронов низких (примерно до 8-10 кэВ) или средних (от 8-10 до 50 кэВ) энергий. Регистрация информативных сигналов, возбуждаемых в мишени, и сравнение экспериментальных данных с математической моделью изучаемого явления позволяют идентифицировать параметры мишени, которые весьма сложно или даже невозможно определить другими методами [1, 2]. Однако математическое моделирование процессов взаимодействия киловольтных электронов с конденсированным веществом нередко сопряжено с проблемами как чисто математического характера, так и с трудностями проверки разрабатываемых моделей. В полупроводниковом материаловедении при проведении исследований материалов с использованием пучков киловольтных электронов наиболее часто (пожалуй, за исключением рентгено-спектрального микроанализа) в качестве информативного регистрируется сигнал, связанный с генерацией и диффузией в полупроводниковой мишени неравновесных неосновных носителей заряда (ННЗ) и/или регистрируются сигналы, характеристики которых существенно зависят от распределения ННЗ – например ток, наведённый электронным зондом или катодоллюминесценция. При этом экспериментальное определение локальных характеристик мишени, получаемой остро сфокусированным электронным пучком (электронным зондом), в области возбуждения

локального сигнала сильно осложнено малым размером этой области (единицы микрометра и менее) [1-3]. Во многом задача электронно-зондовых исследований упрощается при использовании широкого электронного пучка. Это позволяет свести задачу моделирования распределений генерированных киловольтными электронами неравновесных ННЗ к одной. Не менее важно и то, что при таких исследованиях реализуется низкий уровень возбуждения изучаемых процессов, что позволяет проще описать их количественно. Такие исследования весьма актуальны для планарных структур, широко используемых в полупроводниковой микро- и нанoeлектронике.

В настоящей работе рассмотрены некоторые возможности использования аналитического матричного метода для математического моделирования распределений неравновесных ННЗ в результате их диффузии в полупроводниковых структурах твёрдый раствор теллурида кадмия-подложка теллурида кадмия. Этот метод применительно к задачам теплопроводности в составных пластинах описан в [4]. Однако для решения задач теплопереноса в многослойных средах он не получил распространения, возможно, из-за того, что формулы аналитического решения получались исключительно сложными, а системы символьных вычислений в то время только начинали зарождаться, и потому численные методы были предпочтительными. В работах [5, 6] применены близкие по своей идее методы к описанию явления переноса на графах в системах контактирующих оболочек и тел вращения, в системах

контактирующих стержней, где тепловые потоки определяются матрицей проводимости системы. Ранее в наших работах аналитический матричный метод был применён совместно с аппаратом обобщённых степеней Берса [7-10], что позволило успешно описать в единой форме процесс тепломассопереноса в многослойных средах с различной геометрией: плоских, осесимметричных или слоёв с центральной симметрией [11-15].

Отметим также, что, используя классические методы математического моделирования, ранее была решена задача нахождения распределений ННЗ в планарных двух- [18, 19] и трёхслойных [20-23] полупроводниковых структурах для случая постоянства всех электрофизических параметров внутри каждого слоя. В то же время, ввиду сложностей технического характера, распространить этот метод на произвольное число слоёв не удалось.

Постановка задачи

В случае одномерной диффузии в конечный полупроводник вдоль оси OZ , перпендикулярной поверхности n -слойной полупроводниковой структуры ($z \in [0, l]$), распределение ННЗ по глубине находится как решение дифференциального уравнения

$$\frac{d}{dz} \left(D^{(i)}(z) \frac{d\Delta p^{(i)}(z)}{dz} \right) - \frac{\Delta p^{(i)}(z)}{\tau^{(i)}(z)} = -\rho^{(i)}(z), \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

с граничными условиями

$$D^{(1)} \frac{d\Delta p^{(1)}(z)}{dz} \Big|_{z=0} = v_s^{(1)} \Delta p^{(1)}(0), \quad D^{(n)} \frac{d\Delta p^{(n)}(z)}{dz} \Big|_{z=l} = -v_s^{(n)} \Delta p^{(n)}(l). \quad (2)$$

Верхний индекс в скобках указывает номер слоя. Для многослойной структуры обозначим: $z_1 = 0$, $z_{n+1} = l$ – внешние границы полупроводника, $z_2, z_3, \dots, z_n$ – координаты границ раздела слоёв; $D^{(i)}, L^{(i)}, \tau^{(i)}$ – электрофизические параметры: коэффициент диффузии, диффузионная длина и время жизни ННЗ в i -м слое соответственно, при этом $L^{(i)} = \sqrt{D^{(i)} \tau^{(i)}}$. На границах полупроводника (при

$z = 0$ и при $z = l$) приведённые скорости поверхностной рекомбинации $S^{(1)} = L^{(1)} v_s^{(1)} / D^{(1)}$, $S^{(n)} = L^{(n)} v_s^{(n)} / D^{(n)}$, где $v_s^{(1)}$ и $v_s^{(n)}$ – скорости поверхностной рекомбинации ННЗ в первом и n -ом слоях соответственно. Функция $\Delta p^{(i)}(z)$ описывает распределение по глубине в i -м слое неравновесных ННЗ, генерированных внешним энергетическим воздействием, после их диффузии в полупроводнике. Функция $\rho^{(i)}(z)$ – зависимость от координаты плотности ННЗ, генерированных электронным пучком в полупроводниковой мишени до их диффузии. Для широкого электронного пучка $\rho^{(i)}(z)$ может быть найдена из выражения для плотности энергии электронного пучка $\rho^{*(i)}(z)$, выделяемой в мишени в единицу времени до начала процесса диффузии [14-18].

Объекты исследования

В настоящей работе рассмотрены некоторые возможности использования матричного подхода для моделирования двухслойных полупроводниковых структур на основе теллурида кадмия и его твёрдых растворов конечной толщины. Проведено сравнение аналитических результатов, полученных с использованием матричного метода, с результатами расчётов, полученных с помощью численного метода конечных разностей. Модельные расчёты проведены для электрофизических параметров, характерных для твёрдого раствора кадмий-ртуть-теллур (КРТ) – теллурид кадмия, широко используемого при производстве приборов инфракрасной техники [24, 25]. Основные параметры, характеризующие эти полупроводниковые материалы, приведены в таблице 1. Для твёрдых растворов $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ данные приведены в предположении о линейной зависимости параметров этого полупроводникового материала от состава. В последнем столбце таблицы 1 приведены уравнения, характеризующие зависимости параметров твёрдых растворов от состава для рассматриваемой линейной модели.

Таблица 1 – Параметры монокристаллических полупроводников: CdTe , $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ (для линейной модели) и HgTe

Параметры материала	CdTe	$\text{Cd}_{0,6}\text{Hg}_{0,4}\text{Te}$	$\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$	HgTe	Уравнение
Плотность ρ_0 , г/см ³	6,200	6,968	7,736	8,120	$\rho(x) = -1,92x + 8,12$
Атомный номер Z	50,0	56,4	62,8	66,0	$Z(x) = -16x + 66$
Относительная атомная масса A	120,000	137,638	155,276	164,095	$A(x) = -44,095x + 164,095$

Математическое моделирование рассеяния энергии электронами пучка в мишени

Количественные соотношения, описывающие потери энергии электронами пучка в мишени, достаточно подробно изложены в работах [2, 26-31]. Зависимость от координаты плотности ННЗ, генерированных электронным пучком в однородной

полупроводниковой мишени $\rho(z)$ для широкого электронного пучка может быть найдена из выражения для плотности энергии электронного пучка $\rho^*(z)$:

$$\rho^*(z) = \frac{1,085(1-\eta)E_0}{\sqrt{\pi}z_{ms}(1-\eta+\eta z_{ss}/z_{ms})} \left\{ \exp \left[-\left(\frac{z-z_{ms}}{z_{ms}} \right)^2 \right] + \frac{\eta}{1-\eta} \exp \left[-\left(\frac{z-z_{ss}}{z_{ss}} \right)^2 \right] \right\}, \quad (3)$$

выделяемой в мишени в единицу времени до начала процесса диффузии [2, 24-29], делением $\rho^*(z)$ на энергию образования электронно-дырочной пары (приблизительно равна трём ширинам запрещённой зоны полупроводника). Здесь E_0 – энергия электронного пучка, рассеянная в мишени в единицу времени, z_{ms} – глубина максимальных потерь энергии первичными электронами, испытывавшими малоугловое рассеяние и поглощёнными мишенью; $z_{ss} = Z^{-1/3}z_{ms}$ – глубина максимальных потерь энергии обратно рассеянными электронами, испытывавшими в мишени рассеяние на большие углы и вышедшими из мишени, Z – атомный номер вещества мишени; η – коэффициент обратного рассеяния электронов пучка, $\eta = 0,024eZ^{1,67}/A$, A – относительная атомная масса вещества мишени. Отметим, что для электронов с энергией E_0 [кэВ] значение z_{ms} для мишени плотности ρ_0 [г/см³] может быть определено из эмпирических соотношений диффузионной модели [32]:

$$z_{ms}[\text{мкм}] = \frac{R^*}{2} \left[1 - \left(\frac{C\gamma}{1+\gamma} \right)^2 \right],$$

$$R^*[\text{мкм}] = \frac{2,76 \cdot 10^{-2} A E_0^{5/3}}{\rho_0 Z^{8/9}} \cdot \frac{(1 + 0,978 \cdot 10^{-3} E_0)^{5/3}}{(1 + 1,957 \cdot 10^{-3} E_0)^{1/3}}.$$

Здесь R^* – полный пробег электронов пучка в мишени.

В качестве примера в таблице 2 приведены параметры, характеризующие рассеяние электронов с энергией $E_0=20$ кэВ в монокристаллических CdTe, HgTe и $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$.

Приведённые в таблицах параметры использованы при вычислении потерь энергии электронами в монокристаллических теллуриде кадмия и его твёрдых растворах – см. рисунок 1. Здесь E_a – энергия, выделяемая электронами в мишени в единицу времени [2, 26-31]:

$$E_a = E_0 [1 - \eta(1 - Z^{-1/2})].$$

Таблица 2 – Параметры, характеризующие рассеяние электронов с энергией $E_0=20$ кэВ в монокристаллических CdTe, $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}$ и HgTe

Параметры материала	CdTe	$\text{Cd}_{0,6}\text{Hg}_{0,4}\text{Te}$	$\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$	HgTe
Коэффициент обратного рассеяния электронов пучка η	0,374	0,398	0,423	0,435
Полный пробег электронов пучка в мишени R^* , мкм	2,479	2,273	2,100	2,023
Глубина максимальных потерь энергии первичными электронами, испытывавшими малоугловое рассеяние и поглощёнными мишенью z_{ms} , мкм	0,464	0,395	0,339	0,316
Глубина максимальных потерь энергии обратно рассеянными электронами, испытывавшими в мишени рассеяние на большие углы и вышедшими из мишени z_{ss} , мкм	0,126	0,103	0,085	0,078

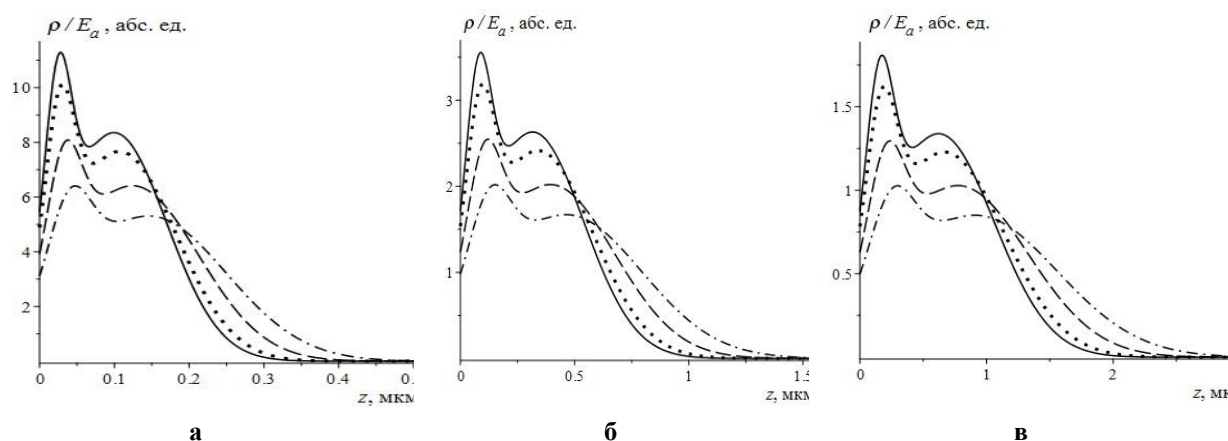
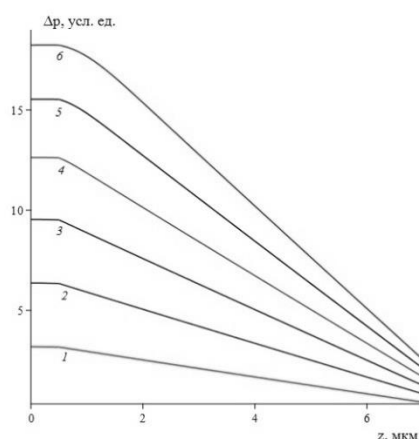


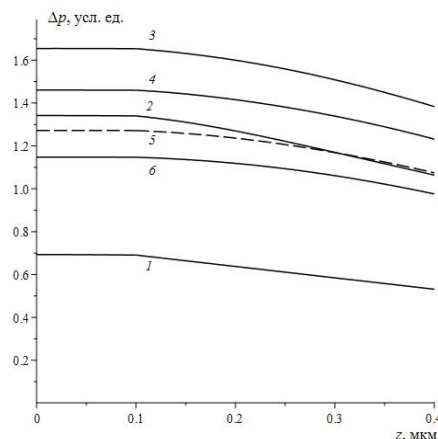
Рисунок 1 – Нормированные на мощность E_a , выделяемую в мишенях электронным пучком, потери энергии электронами в монокристаллических теллуриде кадмия (сплошные кривые), его твёрдых растворах $\text{Cd}_{0,6}\text{Hg}_{0,4}\text{Te}$ (точечные линии), $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$ (пунктирные линии) и теллуриде ртути (штрих-пунктирные линии) для различных энергий электронов пучка: 10 (а), 20 (б) и 30 кэВ (в)

Анализ данных рисунка 1 позволяет сделать вывод о том, что при проведении оценок потерь энергии первичными электронами можно использовать параметры, характерные для теллурида кадмия, в т.ч. и при расчётах потерь энергии в твёрдом растворе, особенно для твёрдого раствора $\text{Cd}_{0,6}\text{Hg}_{0,4}\text{Te}$.

Математическое моделирование диффузии неравновесных неосновных носителей заряда в двухслойной планарной полупроводниковой мишени



а



б

Рисунок 2 – а – Распределения по глубине ННЗ, генерированных электронным пучком в двухслойной полупроводниковой структуре $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}/\text{CdTe}$ толщиной 7 мкм

(0.5 мкм – $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$ и 6.5 мкм – CdTe) для различных энергий электронов пучка:

5 кэВ (кривая 1), 10 (2), 15 (3), 20 (4), 25 (5), 30 (6);

б – распределения ННЗ, генерированных электронным пучком в двухслойной полупроводниковой структуре $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}/\text{CdTe}$ толщиной 0.4 мкм (0.1 мкм – $\text{Cd}_{0,2}\text{Hg}_{0,8}\text{Te}$ и 0.3 мкм – CdTe) для различных энергий электронов пучка: 5 кэВ (кривая 1), 10 (2), 15 (3), 20 (4), 25 (5), 30 (6). Результаты расчётов аналитическим методом и численным методом практически совпадают и потому на рисунках отдельно не выделены

Численное решение методом конечных разностей [33, 34] получено на сетке из 450-ти ячеек с шагом $h = 0,0067$ мкм. Результаты расчётов аналитическим и численным методами практически совпадают и потому на рисунке отдельно не выделены. Расчёты проведёны с помощью математических пакетов Maple и Matlab (MathWorks, Inc.) версии 7.5.0.342 на персональном компьютере со следующими характеристиками: процессор Intel Pentium E5400 (2 x 2.70 GHz, 2MB Cache), объем оперативной памяти – 2 GB. Затраты машинного времени на расчёт распределений ННЗ аналитическим и численным методами составили около 2 с, что говорит о практической применимости предложенного аналитического матричного метода для решения рассматриваемой задачи.

Заключение

Рассмотрены особенности математического моделирования явлений тепломассопереноса,

Результаты математического моделирования результатов диффузии неравновесных ННЗ в двухслойных планарных полупроводниковых мишенях $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}/\text{CdTe}$ составов, характерных для структур инфракрасной техники [24, 25] для различных энергий первичных электронов, представлены на рисунке 2. При проведении расчётов использованы параметры, характерные для теллурида кадмия, в т.ч. и при расчётах потерь энергии в твёрдом растворе.

обусловленных взаимодействием электронных пучков с двухслойными планарными полупроводниковыми твёрдыми растворами теллурида кадмия. При проведении расчётов диффузии неравновесных неосновных носителей заряда использован аналитический матричный метод моделирования явлений тепломассопереноса, обусловленного взаимодействием широких электронных пучков с многослойными планарными полупроводниковыми структурами. Для электрофизических параметров, характерных для двухслойных структур $\text{Cd}_x\text{Hg}_{1-x}\text{Te}/\text{CdTe}$, проведено сравнение результатов расчётов с использованием аналитического матричного метода с результатами расчётов с помощью численной консервативной разностной схемы. Показано, что предложенный матричный метод позволяет проводить расчеты таких распределений за сравнительно короткое время с точностью, достаточной для практического использования в электронно-зондовых технологиях.

Исследования проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-03-00271), а также РФФИ и правительства Калужской области (проект № 18-41-400001).

Список литературы:

1. Растровая электронная микроскопия для нанотехнологий. Методы и применение / под ред. У. Жу, Ж.Л. Уанга. – М.: БИНОМ, 2013. – 582 с.
2. Степович, М.А. Количественная катодолюминесцентная микроскопия прямозонных материалов полупроводниковой оптоэлектроники: Дис. ... д-ра физ.-мат. наук (01.04.07) / М.А. Степович. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 351 с.
3. Everhart, T.E. Kilovolt electron energy dissipation in solids / T.E. Everhart // J. Appl. Phys. – 1960. – Vol. 31. No. 10. – P. 1483-1492.
4. Carslaw, H.S. Conduction of Heat in Solids / H.S. Carslaw, J.C. Jaeger. – Oxford: Oxford University Press, 1959. – 517 p.
5. Афанасенкова, Ю.В. Об использовании матрицы потоков при решении краевых задач на графе / Ю.В. Афанасенкова, Ю.А. Гладышев // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2013. – Т. 13. № 1-2. – С. 11-15.
6. Гинзгеймер, С.А. Математическое моделирование процессов теплопередачи в системах контактирующих стержней: Дис. ... канд. физ.-мат. наук (05.13.18) / С.А. Гинзгеймер. – Калуга: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2006. – 163 с.
7. Bers, L. On a class of functions defined by partial differential equations / L. Bers, A. Gelbart // Transactions of the American Math. Soc. – 1944. – Vol. 56. – P. 67-93.
8. Гладышев, Ю.А. О последовательности обобщенных степеней Берса с внутренней структурой / Ю.А. Гладышев // Математические заметки. – 1994. – Т. 55. Вып. 3. – С. 21-34.
9. Gladyshev, Yu.A. On a sequence of generalized Bers exponential functions with interior structure / Yu.A. Gladyshev // Mathematical Notes. – 1994. – Vol. 55. No. 3. – P. 251-261.
10. Гладышев, Ю.А. Метод обобщенных степеней Берса и его приложения в математической физике / Ю.А. Гладышев. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2011. – 204 с.
11. Гладышев, Ю.А. О возможности приложения аппарата Берса к моделированию процессов тепломассопереноса, обусловленного электронами в планарной многослойной среде / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, М.А. Степович // Поверхность. Рентген., синхротр. и нейтр. исследования. – 2017. – № 10. – С. 105-110.
12. Gladyshev, Yu.A. On the Possibility of Applying the Bers Apparatus to Modeling the Processes of Heat and Mass Transfer Caused by Electrons in a Planar Multilayer Medium / Yu.A. Gladyshev, V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich // J. Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2017. – Vol. 11. Is. 5. – P. 1096-1100.
13. Калманович, В.В. О совместном применении матричного метода и аппарата обобщенных степеней Берса для математического моделирования процессов тепломассопереноса в полупроводниковых материалах электронной техники / В.В. Калманович, М.А. Степович // Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС). – 2018. – № 3. – С. 194-201.
14. Гладышев, Ю.А. О возможности совместного применения матричного метода и аппарата обобщенных степеней Берса для математического моделирования процесса теплопереноса в объектах, обладающих цилиндрической симметрией / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, Е.В. Серегина, М.А. Степович // Вопросы атомной науки и техники. Ядерно-реакторные константы. – 2018. – № 3. – С. 158-167.
15. Kalmanovich, V.V. On the Possibility of a Numerical Solution of the Heat and Mass Transfer Problem with the Combined Matrix&Generalized Powers of Bers Method / V.V. Kalmanovich, E.V. Seregina, M.A. Stepovich // Journal of Physics: Conf. Series. – 2019. – Vol. 1163. – Art. ID. 012012 (6 p.).
16. Степович, М.А. О возможности приложения матричного метода к моделированию катодолюминесценции, обусловленной широким электронным пучком в планарной многослойной полупроводниковой структуре / М.А. Степович, В.В. Калманович, Е.В. Серегина // Известия РАН. Серия физическая. – 2020. – Т. 84. № 5. – С. 700-703.
17. Stepovich, M.A. Possibility of Applying the Matrix Approach to Modeling the Cathodoluminescence Caused by a Wide Electron Beam in a Planar Multilayer Semiconductor Structure Method / M.A. Stepovich, V.V. Kalmanovich, E.V. Seregina // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. – 2020. – Vol. 84. No. 5. – P. 576-579.
18. Степович, М.А. Использование модели независимых источников для расчёта распределения неосновных носителей заряда, генерированных в двухслойном полупроводнике электронным пучком / М.А. Степович, М.Г. Снопина, А.Г. Хохлов // Прикладная физика. – 2004. – № 3. – С. 61-65.
19. Stepovich, M.A. Model of independent sources used for calculation of distribution of minority charge carriers generated in two-layer semiconductor by electron beam / M.A. Stepovich, A.G. Khokhlov, M.G. Snopova // Proc. SPIE. – 2004. – Vol. 5398. – P. 159-165.
20. Burylova, I.V. Mathematical simulation of distribution of minority charge carriers, generated in multy-layer semiconducting structure by a wide electron beam / I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.G. Snopova, M.A. Stepovich // Физика и техника полупроводников. – 2007. – Т. 41. Вып. 4. – С. 458-461.

21. Burylova, I.V. Mathematical simulation of distribution of minority charge carriers, generated in multy-layer semiconducting structure by a wide electron beam / I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.G. Snopova, M.A. Stepovich // *Semiconductors*. – 2007. – Vol. 41. No. 4. – P. 444-447.
22. Снопина, М.Г., Бурлылова И.В., Петров В.И., Степович М.А. Анализ модели распределений неосновных носителей заряда, генерированных в трехслойной полупроводниковой структуре широким электронным пучком / М.Г. Снопина, И.В. Бурлылова, В.И. Петров, М.А. Степович // *Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования*. – 2007. – № 7. – С. 1-6.
23. Snopova, M.G. Analysis of a Model of Minority Charge-Carrier Distributions Generated in a Three-Layer Semiconductor Structure by a Wide Electron Beam / M.G. Snopova, I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // *J. Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*. – 2007. – Vol. 1. No. 4. – P. 406-410.
24. Филачев, А.М. Твердотельная фотоэлектроника. Фотодиоды / А.М. Филачев, И.И. Таубкин, М.А. Трищенко. – М.: Физматкнига, 2011. – 448 с.
25. Филачев, А.М. Твердотельная фотоэлектроника. Фоторезисторы и фотоприемные устройства / А.М. Филачев, И.И. Таубкин, М.А. Трищенко. – М.: Физматкнига, 2012. – 368 с.
26. Михеев, Н.Н. Определение электрофизических параметров полупроводников в растровом электронном микроскопе методами наведенного тока и катодолуминесценции / Н.Н. Михеев, И.М. Никоноров, В.И. Петров, М.А. Степович // *Изв. АН СССР. Сер. физ.* – 1990. – Т. 54. № 2. – С. 274-280.
27. Mikheev, N.N. Determining the Electrophysical Parameters of Semiconductors in a Raster Electron Microscope by the Induced-Current and Cathodoluminescence Methods / N.N. Mikheev, I.M. Nikonorov, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // *Bull. Acad. Sci. of the USSR: Phys.* – 1990. – Vol. 54. No. 2. – P. 82-88.
28. Михеев, Н.Н. Количественный анализ материалов полупроводниковой оптоэлектроники методами растровой электронной микроскопии / Н.Н. Михеев, В.И. Петров, М.А. Степович // *Изв. АН СССР. Сер. физ.* – 1991. – Т. 55. № 8. – С. 1474-1482.
29. Mikheev, N.N. Quantitative Analysis of Semiconductor Optoelectronic Materials by Raster Electron Microscopy / N.N. Mikheev, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // *Bull. Acad. Sci. of the USSR: Phys.* – 1991. – Vol. 55. No. 8. – P. 1-9.
30. Михеев, Н.Н. Распределение энергетических потерь при взаимодействии электронного зонда с веществом / Н.Н. Михеев, М.А. Степович // *Заводская лаборатория. Диагностика материалов*. – 1996. – Т. 62. № 4. – С. 20-25.
31. Mikheev, N.N. Distribution of energy losses in interaction of an electron probe with material / N.N. Mikheev, M.A. Stepovich // *Industrial Laboratory*. – 1996. – V. 62, No. 4. – P. 221-226.
32. Kanaya, K. Penetration and energy-loss theory of electrons in solid targets / K. Kanaya, S. Okayama // *J. Phys. D: Appl. Phys.* – 1972. – Vol. 5. No. 1. – P. 43-58.
33. Самарский, А.А. Теория разностных схем / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1977. – 656 с.
34. Серегина, Е.В. Сравнительный анализ матричного метода и метода конечных разностей для моделирования распределения неосновных носителей заряда в многослойной планарной полупроводниковой структуре / Е.В. Серегина, В.В. Калманович, М.А. Степович // *Итоги науки и техники. Сер. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры*. – 2019. – Т. 172. – С. 108-116.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калужский филиал.

УДК 517.51;519.233.24;53.08;004.891

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_90

Ю.Е. Гагарин, У.В. Никитенко, М.А. Степович

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОНФЛЮЭНТНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИНТЕРВАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЯМОЗОННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ ПО ЗАВИСИМОСТИ КАТОДОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ОТ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНОВ ПУЧКА

Рассмотрена возможность использования конфлюэнтного анализа для оценивания параметров функциональных зависимостей с учетом погрешностей исходных данных. Показаны результаты математического моделирования некоторых характеристик прямозонных полупроводников, распределение которых соответствует функции Гаусса.

Ключевые слова: интервальное оценивание; конфлюэнтный анализ; катодолуминесценция.

Yu.E. Gagarin, U.V. Nikitenko, M.A. Stepovich

ON USE OF CONFLUENT ANALYSIS FOR INTERVAL ESTIMATION OF ELECTROPHYSICAL PARAMETERS OF AMMONIUM SEMICONDUCTORS BY DEPENDENCE OF CATHODOLUMINESCENCE ON ELECTRON ENERGY OF BEAM

The possibility of using confluent analysis to estimate parameters of functional dependencies taking into account errors of initial data is considered. Results of mathematical modelling of certain characteristics of straight-line semiconductors which distribution corresponds to Gauss function are shown

Key words: interval estimation; confluent analysis; cathodoluminescence.

1. Введение

Результатом математического моделирования в различных областях знаний являются математические отношения, которые связывают параметры исследуемых объектов определенной среды с записанными (регистрируемыми, измеренными) информативными сигналами, которые возникают в этих средах. При этом математическое описание регистрируемых информативных сигналов дается с некоторой погрешностью, что вносит долю неопределенности в математическую модель. Источники ошибок – неточности в измерении физических переменных.

Если погрешности измерений игнорируются, то искажаются параметры модели. При этом общая задача исследования модели сужается, за счет того, что предполагается известным параметрический вид функций, описывающих математическую модель системы [1].

Существуют методы для оценивания параметров математических моделей с учетом ошибок в значениях функций и аргументах. Это модели «измерения с ошибками» [2], но при этом важным является тот факт, насколько строго учитываются все погрешности исходных данных, поскольку использование усредненных величин приводит к смещенным оценкам параметров и, следовательно, к неверным результатам [3].

В качестве единого подхода к задаче нахождения интервальных оценок параметров прямозонных полупроводников по зависимости катодолуминесценции от энергии электронов пучка модели с учетом погрешностей измерений будем использовать методы конфлюэнтного анализа [2].

2. Постановка и решение задачи

Задача определения оценок Θ параметров модели $y_i = f(x_i, \Theta) + \varepsilon_i$, $i = \overline{1, n}$, где ε_i – случайная ошибка, имеющая нормальное распределение с параметрами $M(\varepsilon_i) = 0$, $D(\varepsilon_i) = \sigma_i^2$, $D(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$, $i, j = \overline{1, n}$.

Данная постановка является классической регрессионной задачей.

Регрессионный анализ предполагает, что переменные X являются детерминированными. На практике это требование очень часто не выполняется, поэтому возникает необходимость учета погрешностей аргумента X .

Рассмотрим пассивный эксперимент определения оценок параметров функции $\eta = f(\xi, \Theta)$, где Θ – неизвестный вектор параметров. В пассивном эксперименте требуется найти интервальную оценку параметра Θ , когда точные значения η и ξ определить нельзя, а вместо них измеряются случайные величины y и x , связанные с η и ξ следующим образом [4]:

$$\begin{cases} y_i = \eta_i + \varepsilon_i; \\ x_i = \xi_i + \delta_i; \end{cases} \quad i = \overline{1, n},$$

где ε_i и δ_i – ошибки измеренных значений функции и аргумента.

Для определения параметров модели (1) воспользуемся методами конфлюэнтного анализа [2].

Для нормально распределенных случайных величин δ_i и ε_i с нулевыми средними, дисперсиями $\sigma(I_i)$ и $\sigma(E_{0i})$, и коэффициентом корреляции $\rho_i = 0$, минимизируемый функционал имеет вид [3]:

$$F = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left[\frac{(x_i - \xi_i)^2}{\sigma^2(x_i)} + \frac{(y_i - \eta_i)^2}{\sigma^2(y_i)} \right].$$

При нахождении минимума функционала (2) по параметрам Θ функции $\eta = f(\xi, \Theta)$, в отличие от регрессионного анализа, нам неизвестны истинные значения абсцисс ξ_i экспериментальных точек, а известны лишь их доверительные интервалы. Поэтому

перед тем, как найти оценки параметров Θ , необходимо каким-либо образом оценить ξ_i и только затем, подставив выражения для ξ_i и η_i в функционал (2), приступить к отысканию точки минимума получившейся функции нескольких переменных. Истинные значения ξ_i определяются из условия:

$$\left. \frac{\partial F}{\partial \xi_i} \right|_{\xi_i = \bar{\xi}_i} = 0, \quad i = \overline{1, n}.$$

Оценки параметров находят из условия минимума функционала F

$$\left. \frac{\partial F}{\partial \eta} \cdot \frac{\partial \eta}{\partial \theta_j} \right|_{\theta_j = \bar{\theta}_j} = 0, \quad j = \overline{1, s}.$$

Таким образом, задача минимизации функционала (2) при условии (3) эквивалентна решению системы уравнений

Для функций $\eta = f(\xi, \Theta)$ линейных по параметрам

Θ – система линейных алгебраических уравнений.

Таким образом, практически сначала решается регрессионная задача нахождения оценок Θ при значениях $\xi_i = x_i$, $i = \overline{1, n}$. Получают первое приближение для оценок Θ . Затем определяют точные значения ξ_i , при этом проверяется принадлежность новых значений ξ_i области возможных значений x_i . Эти действия повторяют до тех пор, пока не выполнится одно из условий:

1) на очередном шаге значение функционала (2) меньше заданного числа γ ;

2) на соседних итерациях значение функционала (2) и значения оценок параметров $\hat{\Theta}$ отличаются незначительно;

3) исчерпан лимит итераций.

Рассмотрим случай, когда функциональная зависимость $f(x, \Theta)$ соответствует функции Гаусса с параметрами (μ, σ) .

Оценки параметров $\hat{\Theta}$ определяются, исходя из экспериментальных значений признаков, содержащих случайные ошибки. Значения оценок параметров $\hat{\Theta}$ в каждом конкретном эксперименте могут отличаться от значений параметров Θ и, следовательно, остается еще известная доля неопределенности. Величину этой неопределенности можно найти из дисперсий параметров $D(\hat{\Theta})$.

Помимо точечных оценок функциональной зависимости $f(x, \Theta)$ для всех значений $x_i = \xi_i$, определим интервальные оценки $f(x, \Theta)$. Это можно сделать, зная несмещенные оценки параметров $\hat{\Theta}$ и дисперсии параметров $D(\hat{\Theta})$ по следующей формуле:

$$P\left(f(x, \Theta) - t_\gamma \sqrt{D(f(x, \Theta))} \leq f(x, \Theta) \leq f(x, \Theta) + t_\gamma \sqrt{D(f(x, \Theta))}\right) = \gamma,$$

где γ – доверительная вероятность, t_γ – квантиль распределения Стьюдента, $D(f(x, \Theta))$ – дисперсия значения функции $f(x, \Theta)$, которая для функции Гаусса имеет вид:

$$D(f(x, \Theta)) = f^2(x, \Theta) \left[\frac{x - \hat{\mu}_j}{\hat{\sigma}_j^2} D(\hat{\mu}_j) + \frac{(x - \hat{\mu}_j)^2 - \hat{\sigma}_j^2}{\hat{\sigma}_j^3} D(\hat{\sigma}_j) \right]$$

3. Интервальное оценивания параметров полупроводниковых материалов

Катодолюминесцентное излучение возникает при взаимодействии электронного пучка с поверхностью мишени и может быть использовано для определения характеристик исследуемого полупроводника. Для прямозонных полупроводников некоторые характеристики могут быть получены из измерений зависимости интенсивности монохроматической катодолюминесценции (КЛ) I от энергии электронов пучка E_0 [5]. Одной из основных характеристик полупроводникового материала является диффузионная длина неосновных носителей заряда (ННЗ) L . Функциональную зависимость, связывающую интенсивность монохроматической КЛ I с энергией электронов пучка E_0 и диффузионной длиной ННЗ L запишем в следующем виде: $I = I(E_0, L)$.

Для количественного описания зависимости $I(E_0, L)$ в случае широкого электронного пучка использовалось выражение [5]:

$$I(E_0, L) = \left\{ 1 + 1,155 \left[1 - \exp\left(-\frac{z_c}{L}\right) \right] \right\} \int_0^\infty dz_0 \int_{l_s}^\infty \Delta p(z, z_0) e^{-\alpha(\lambda)z} dz$$

Здесь z_c – центр тяжести области рассеяния энергии электронами пучка, z_0 – центр тяжести генерированных в полупроводнике ННЗ, $\Delta p(z, z_0)$ – распределение по глубине z генерированных в полупроводнике ННЗ после их диффузии от тонкого планарного источника, находящегося на глубине z_0 , l_s – толщина приповерхностной области, обедненной основными носителями заряда, $\alpha(\lambda)$ – спектральная зависимость коэффициента поглощения.

Оценки параметров L определяются, исходя из экспериментальных значений (E_0, I) , содержащих случайные ошибки. Значения оценок параметров L в каждом конкретном эксперименте могут отличаться и, следовательно, остается еще известная доля неопределенности. Величину этой неопределенности можно оценить исходя из интервальных оценок функциональной зависимости, описывающей распределение случайной величины L . Рассмотрим случай, когда распределение параметра L соответствует функции Гаусса.

В результате проведенных экспериментов методами математического моделирования, для прямозонных полупроводниковых материалов групп A^3B^5 и A^2B^6 , были получены значения параметра L .

При расчетах использовались следующие параметры монокристаллического GaAs: атомный номер $A = 72$, заряд ядра $Z = 32$, плотность $\rho = 5.32 \text{ г} \cdot \text{см}^{-3}$, коэффициент обратного рассеяния электронов $\eta = 0.32$, доля энергии, уносимой обратно рассеянными электронами $\eta_E = 0.73$.

Решение системы уравнений дало возможность определить несмещенные оценки (μ, σ) распределения параметра L .

На рис.1 показаны результаты математического моделирования параметра L , соответствующему монокристаллическому GaAs: точками показаны исходные значения L ; кривые *conf* и *lsm* соответствуют распределению Гаусса, параметры которых получены МНК и МКА. Погрешности значений (L_i, y_i) при оценивании параметров (μ, σ) распределения Гаусса принимались равными: $\sigma(y_i) = 0,1y_i$, $\sigma(L_i) = 0,1L_i$.

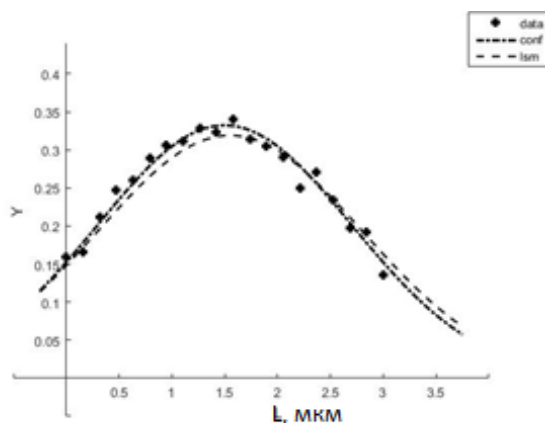


Рисунок 1 – Результаты математического моделирования параметра L

На рис. 2 показаны кривые, соответствующие значениям минимизированного функционала F при оценивании параметров распределения Гаусса при различных значениях математических отклонений $\sigma(L_i)$. Кривая 1 соответствует $\sigma(L_i) = 0,3L_i$, кривая 2 – $\sigma(L_i) = 0,2L_i$ и кривая 3 – $\sigma(L_i) = 0,1L_i$. При построении кривых на рис. 2 использовалась кусочно-линейная интерполяция.

На рис. 3 показаны интервальные оценки функциональной зависимости распределения параметра L , рассчитанные при доверительной вероятности $\gamma = 0,95$. При количестве измерений $n = 20$, при двух оцениваемых параметрах, для доверительной вероятности $\gamma = 0,95$, квантиль распределения Стьюдента $t_\gamma = 2.1$. При $L = 0,18 \text{ мкм}$ получим значение функциональной зависимости $0,25$. При этом верхнее интервальное значение функциональной зависимости будет равно $0,263$, а нижнее интервальное значение $0,235$.

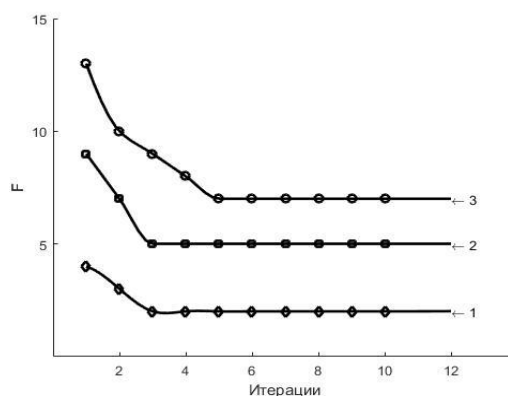


Рисунок 2 – Результаты математического моделирования зависимости функционала F от числа итераций при использовании МКА при определении диффузионной длины неосновных носителей заряда L

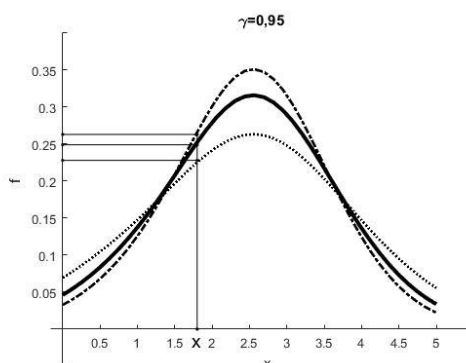


Рисунок 3 – Результаты математического моделирования интервальных оценок функциональной зависимости распределения параметра L

4. Заключение

Параметры прямозонных полупроводников могут быть определены из анализа зависимостей интенсивности монохроматической катодолюминесценции от энергии электронов пучка. Ввиду довольно сложного вида изучаемой зависимости эта задача решается численно. Результаты получены на основе метода конфлюэнтного анализа, позволяющего находить оценки свободных (неизвестных) параметров функций при наличии погрешностей в значениях аргумента и в значениях функции. Этот метод позволяет получать корректные значения как точечных, так и интервальных оценок идентифицируемых параметров

функциональных зависимостей, в отличие от традиционных методов, например метода наименьших квадратов.

Получены интервальные оценки функции распределения диффузионной длины неосновных носителей заряда по несмещенным оценкам параметров, с определенной долей вероятности, с учетом погрешностей как в значениях функции, так и в значениях аргументов. Определены точечные оценки параметров распределения одной из основных характеристик полупроводникового материала – диффузионной длины неосновных носителей заряда.

Список литературы:

1. Грешилов, А.А. Анализ и синтез стохастических систем. Параметрические модели и конфлюэнтный анализ / А.А. Грешилов. – М.: Радио и связь, 1990. – 320 с.
2. Fuller, W.A. Measurement error models / W.A. Fuller. – New York ect.: Wiley, 1987. – 440 p.
3. Гагарин, Ю.Е. Оценка возможностей конфлюэнтного анализа для измерений диффузионных длин неосновных носителей зарядов катодолюминесцентным методом / Ю.Е. Гагарин, В.И. Петров, М.А. Степович // Известия РАН. Серия физическая. – 2001. – Т.65. – № 9. – С. 1308-1311.
4. Гагарин, Ю.Е. Использование конфлюэнтного анализа для оценки влияния электрофизических параметров прямозонных полупроводниковых материалов на результаты интервального оценивания зависимости интенсивности катодолюминесценции от энергии электронов пучка. Результаты математического моделирования / Ю.Е. Гагарин, Е.Н. Лапшинова, В.И. Петров, М.А. Степович // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – М.: «Наука», 2007. – № 10. – С. 31-35.
5. Гагарин, Ю.Е. О некоторых возможностях использования конфлюэнтного анализа для интервального оценивания параметров полупроводников в катодолюминесцентной микроскопии / Ю.Е. Гагарин, М.А. Степович // Прикладная физика. – 2004. – № 1. – С. 109-113.

Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, РФ

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 517.958

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_93

В.В. Калманович

О МОДЕЛИРОВАНИИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ПРОЦЕССА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ МНОГОСЛОЙНОЙ СРЕДЕ

В работе рассматривается решение нестационарного уравнения теплопроводности в осесимметричной многослойной среде. Задача решается путем совместного использования метода разделения переменных (метода Фурье) и матричного метода. Рассмотрены решения первой и третьей краевых задач. Приведены примеры расчетов по указанному методу.

Ключевые слова: уравнение теплопроводности; матричный метод; многослойная среда; метод Фурье.

V.V. Kalmanovich

ON MODELLING OF NON-STATIONARY PROCESS OF HEAT CONDUCTIVITY IN AXIALLY SYMMETRIC MULTILAYER MEDIUM

The paper considers the solution of the non-stationary heat equation in an axially symmetric multilayer medium. The problem is solved by joint using the method of variables separation (Fourier method) and the matrix method. The solutions of the first and third boundary value problems are considered. Examples of calculations by the specified method are given.

Key words: heat equation; matrix method; multilayer medium; Fourier method.

Введение. Многослойные материалы в виде пластин, оболочек, экранов находят всё большее применение в строительстве и технике. Они подвергаются внешним тепловым воздействиям и находятся часто в экстремальных условиях. Изучение тепловых

режимов в многослойной оболочке позволяет предсказать поведение отдельных слоёв и выявить условия возможности деформации, плавления и других изменений физического или химического характера отдельных слоёв. Для этого необходимо иметь

хорошие расчётные методы, позволяющие предсказать возможные нежелательные явления. В качестве такого метода может быть использован предложенный нами в ряде работ матричный метод. Подобная идея используется не только для прикладных расчетов, но и в теоретических работах [1].

Ранее нами матричный метод использовался для решения стационарных задач [2] – [5], а также для построения нового вычислительного алгоритма [6], [7]. В данной работе этот метод совместно с методом Фурье применяется для моделирования нестационарной задачи в осесимметричной многослойной среде.

Постановка задачи. Рассмотрим процесс теплопроводности в осесимметричной многослойной среде (рисунок 1), описываемый уравнением

$$\frac{1}{c(x)\rho(x)x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda(x)x \frac{\partial T(x,t)}{\partial x} \right) = \frac{\partial T(x,t)}{\partial t}.$$

где $\lambda(x)$, $c(x)$, $\rho(x)$ – соответственно коэффициент теплопроводности, теплоёмкость и плотность среды. Поток направлен по оси x

$$J(x,t) = -\lambda(x)x \frac{\partial T(x,t)}{\partial x}.$$

Если на каждом слое многослойной среды физические параметры постоянны, то процесс теплопроводности можно описать системой дифференциальных уравнений

$$\frac{1}{c^{(i)}\rho^{(i)}x} \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda^{(i)}x \frac{\partial T^{(i)}(x,t)}{\partial x} \right) = \frac{\partial T^{(i)}(x,t)}{\partial t}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где $\lambda^{(i)}$, $c^{(i)}$, $\rho^{(i)}$ – соответственно коэффициент теплопроводности, теплоёмкость и плотность на i -м слое. Тогда поток на каждом слое определен формулой

$$J^{(i)}(x,t) = -\lambda^{(i)}x \frac{\partial T^{(i)}(x,t)}{\partial x}, \quad i = \overline{1, n}.$$

На границах между слоями среды примем условия идеального контакта

$$T^{(i)}(x_{i+1}, t) = T^{(i+1)}(x_{i+1}, t), \quad J^{(i)}(x_{i+1}, t) = J^{(i+1)}(x_{i+1}, t), \quad i = \overline{1, n-1}. \quad (2)$$

Начальное распределение температуры задано

$$T^{(i)}(x, 0) = g(x), \quad x \in [x_i, x_{i+1}], \quad i = \overline{1, n}. \quad (3)$$

где $g(x)$ – функция, которая может быть задана послойно, т.е. может иметь разрывы первого рода в точках контакта слоев.

В данной статье рассмотрим решение первой краевой задачи

$$T^{(1)}(x_1, t) = 0, \quad T^{(n)}(x_{n+1}, t) = 0, \quad (4)$$

и решение третьей краевой задачи

$$T^{(1)}(x_1, t) - T_1 = -r^{(1)}J^{(1)}(x_1, t), \quad T_2 - T^{(n)}(x_{n+1}, t) = -r^{(n+1)}J^{(n)}(x_{n+1}, t), \quad (5)$$

где $r^{(1)}$ и $r^{(n+1)}$ – коэффициенты термического сопротивления на границах многослойной среды, T_1 и T_2 – внешние температуры на границах среды.

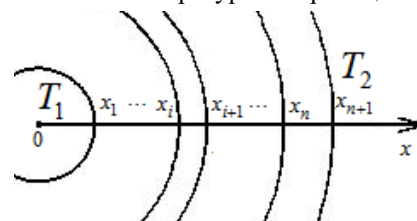


Рисунок 1 – Осесимметричная многослойная среда

Совместное применение матричного метода и метода Фурье. Решение поставленных задач (1, 2, 3, 4) и (1, 2, 3, 5) будем искать классическим методом разделения переменных – методом Фурье.

Частное решение уравнений (1) запишем в виде

$$T^{(i)}(x, t) = u^{(i)}(x)e^{-\mu^2 t}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Амплитудная функция $u^{(i)}(x)$ удовлетворяет уравнению

$$\frac{1}{c^{(i)}\rho^{(i)}x} \frac{d}{dx} \left(\lambda^{(i)}x \frac{d}{dx} u^{(i)}(x) \right) + \mu^2 u^{(i)}(x) = 0,$$

условиям идеального контакта слоёв

$$u^{(i)}(x_{i+1}) = u^{(i+1)}(x_{i+1}), \quad j^{(i)}(x_{i+1}) = j^{(i+1)}(x_{i+1}), \quad i = \overline{1, n},$$

где $j^{(i)}(x) = -\lambda^{(i)}x du^{(i)}/dx$, и граничным условиям для первой краевой задачи (1, 2, 3, 4)

$$u^{(1)}(x_1) = 0, \quad u^{(n)}(x_{n+1}) = 0,$$

а для третьей краевой задачи (1, 2, 3, 5) условиям при нулевых внешних температурах

$$u^{(1)}(x_1) = -r^{(1)}j^{(1)}(x_1), \quad u^{(n)}(x_{n+1}) = r^{(n+1)}j^{(n)}(x_{n+1}).$$

Если внешние температуры T_1 и T_2 не нулевые, то, как обычно, предварительно решается с соответствующими крайними условиями стационарная задача для данной многослойной среды с помощью матричного метода [статьи со стац. задачами], аналогично изложенному ниже, и решение задачи (1, 2, 3, 5) запишется в виде суммы решений стационарной и нестационарной задач.

Зададим на i -м слое задачу Коши

$$u^{(i)}(x)|_{x=x_i} = u^{(i)}(x_i), \quad j^{(i)}(x)|_{x=x_i} = j^{(i)}(x_i),$$

тогда решение задачи Коши для каждого слоя имеет вид

$$u^{(i)}(x) = u^{(i)}(x_i) \cos \mu X_i(x, x_i) - \frac{1}{\mu} j^{(i)}(x_i) \sin \mu X(x, x_i),$$

$$j^{(i)}(x) = u^{(i)}(x_i) \mu \sin \mu \tilde{X}_i(x, x_i) + j^{(i)}(x_i) \cos \mu \tilde{X}(x, x_i).$$

Здесь решение записано в формализме Берса [8].

Введём обозначения

$$V^{(i)}(x) = \begin{pmatrix} u^{(i)}(x) \\ j^{(i)}(x) \end{pmatrix}, \quad V^{(i)}(x_i) = \begin{pmatrix} u^{(i)}(x_i) \\ j^{(i)}(x_i) \end{pmatrix}, \quad K^{(i)}(x, x_i) = \begin{pmatrix} \cos \mu X_i(x, x_i) & -\frac{1}{\mu} \sin \mu X_i(x, x_i) \\ \mu \sin \mu \tilde{X}_i(x, x_i) & \cos \mu \tilde{X}_i(x, x_i) \end{pmatrix}$$

и запишем решение (15) задачи Коши на i -м слое в матричной форме

$$V^{(i)}(x) = K^{(i)}(x, x_i) V^{(i)}(x_i).$$

В случае осесимметричной среды при постоянных физических параметрах на слое элементы матрицы $K^{(i)}(x, x_i)$ могут быть выражены через функции Бесселя первого и второго рода и имеют вид

$$\begin{aligned} k_{11}^{(i)} &= \frac{\pi \mu x_i}{2 \alpha^{(i)}} \left(J_1 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) N_0 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) - N_1 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) J_0 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) \right), \\ k_{12}^{(i)} &= -\frac{\pi}{2 \alpha^{(i)} \beta^{(i)}} \left(N_0 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) J_0 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) - J_0 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) N_0 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) \right), \\ k_{21}^{(i)} &= \frac{\pi \mu^2 \beta^{(i)} x_i x}{2 \alpha^{(i)}} \left(J_1 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) N_1 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) - N_1 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) J_1 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) \right), \\ k_{22}^{(i)} &= \frac{\pi \mu x}{2 \alpha^{(i)}} \left(N_0 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) J_1 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) - J_0 \left(\frac{\mu x_i}{\alpha^{(i)}} \right) N_1 \left(\frac{\mu x}{\alpha^{(i)}} \right) \right), \end{aligned}$$

$$\text{где } \alpha^{(i)} = \sqrt{\lambda^{(i)} (c^{(i)} \rho^{(i)})^{-1}}, \quad \beta^{(i)} = \sqrt{\lambda^{(i)} c^{(i)} \rho^{(i)}}.$$

Идеальный контакт слоев запишем в матричной форме

$$V^{(i)}(x_{i+1}) = V^{(i+1)}(x_{i+1}).$$

Решение для первого слоя имеет вид

$$V^{(1)}(x) = K^{(1)}(x, x_1) V^{(1)}(x_1), \quad x_1 \leq x \leq x_2.$$

Для крайней точки первого слоя тогда получим

$$V^{(1)}(x_2) = K^{(1)}(x_2, x_1) V^{(1)}(x_1) = V^{(2)}(x_2),$$

и, учитывая условия идеального контакта, решение для второго слоя можем записать

$$V^{(2)}(x) = K^{(2)}(x, x_2) V^{(2)}(x_2) = K^{(2)}(x, x_2) K^{(1)}(x_2, x_1) V^{(1)}(x_1).$$

Выполняя далее по слоям последовательную подстановку, получим решение на i -м слое

$$V^{(i)}(x) = K^{(i,1)}(x, x_1) V^{(1)}(x_1), \quad x \in [x_i, x_{i+1}],$$

где

$$K^{(i,1)}(x, x_1) = K^{(i)}(x, x_i) K^{(i-1)}(x_i, x_{i-1}) \dots K^{(1)}(x_2, x_1).$$

Таким образом, в конечной точке системы слоев имеем

$$V^{(n)}(x_{n+1}) = K^{(n,1)}(x_{n+1}, x_1) V^{(1)}(x_1). \quad (6)$$

Формула (6) связывает значения функции и потока в начальной и конечной точках, что дает возможность получить условие для определения собственных значений μ_k для различных краевых задач. Собственные значения для первой краевой задачи (1, 2, 3, 4) находим из условия

$$k_{12}^{(n,1)} = 0,$$

а собственные значения для третьей краевой задачи (1, 2, 3, 5) при нулевых внешних температурах находим из условия

$$\det \begin{pmatrix} 1 & r^{(1)} \\ k_{11}^{(n,1)} - r^{(2)} k_{21}^{(n,1)} & k_{12}^{(n,1)} - r^{(2)} k_{22}^{(n,1)} \end{pmatrix} = 0.$$

Далее определяем нормированные собственные функции

$$f_k^{(i)}(x) = \frac{u_k^{(i)}(x)}{N_k},$$

где $u_k^{(i)}(x)$ – базисная функция, соответствующая собственному значению μ_k , а условие нормировки имеет вид

$$N_k^2 = \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} c^{(i)} \rho^{(i)} x (u_k^{(i)}(x))^2 dx.$$

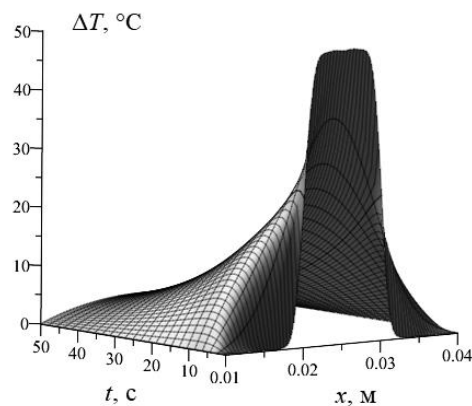
Тогда коэффициенты в разложении Фурье

$$C_k = \frac{1}{N_k} \sum_{i=1}^n \int_{x_i}^{x_{i+1}} (g(x)) c^{(i)} \rho^{(i)} x u_k^{(i)}(x) dx.$$

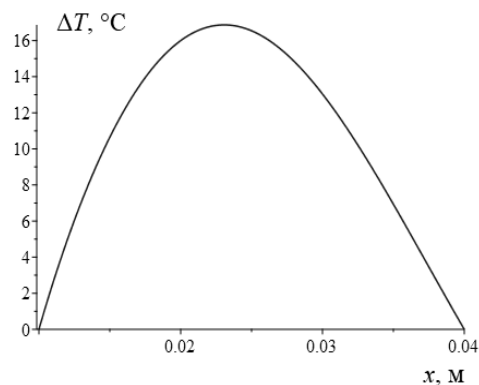
Таким образом получено решение поставленных задач

$$T^{(i)}(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} c_k f_k^{(i)}(x) e^{-\mu_k^2 t}.$$

Результаты расчетов. По данной методике были решены некоторые модельные задачи. На рисунке 1 представлен результат моделирования первой краевой задачи в полой однородном цилиндре с радиусами $x_1 = 0,01$ м и $x_4 = 0,04$ м. Теплофизические параметры были взяты, характерные для стали: $\lambda = 58$ Вт/м·К, $c = 462$ Дж/кг·К, $\rho = 7860$ кг/м³. В начальный момент времени нагрет до 50°C только средний слой цилиндрической системы с радиусами $x_2 = 0,02$ м $x_3 = 0,03$ м, то есть начальные условия симметричные. Графики построены по 10 собственным значениям. Как видно из рисунков, остывание части системы с меньшим радиусом происходит быстрее, чем с большим, максимум температуры смещен из центра системы в сторону меньшей координаты, что соответствует физическому процессу.



а



б

Рисунок 2 – Моделирование первой краевой задачи:

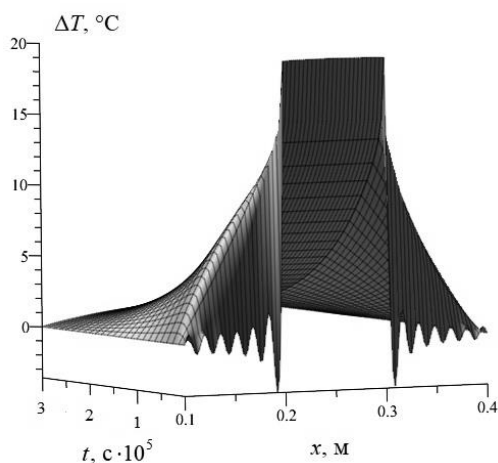
а – график остывания однородного полого цилиндра (сталь);

б – соответствующее распределение температуры в цилиндре по радиусу при $t = 15$ с.

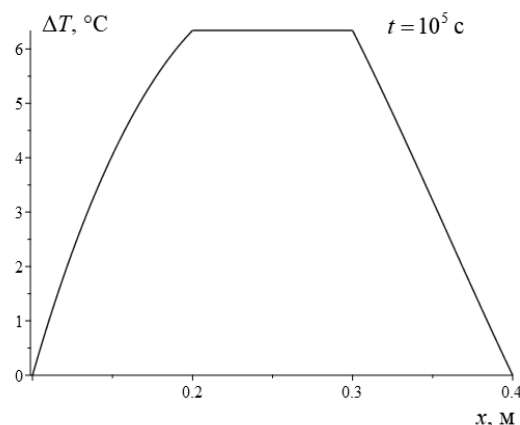
В начальный момент времени нагрет только средняя часть

На рисунке 3 представлен результат моделирования первой краевой задачи для трехслойной осесимметричной системы с радиусами границ слоев $x_1 = 0,1$ м, $x_2 = 0,2$ м, $x_3 = 0,3$ м и $x_4 = 0,4$ м с теплофизическими параметрами, характерными для резины (внешние слои) и меди (внутренний слой): $\lambda^{(2)} = 384$ Вт/м·К, $c^{(2)} = 390$ Дж/кг·К, $\rho^{(2)} = 8900$ кг/м³, $\lambda^{(1)} = \lambda^{(3)} = 0,2$ Вт/м·К, $c^{(1)} = c^{(3)} = 1370$ Дж/кг·К, $\rho^{(1)} = \rho^{(3)} = 1160$ кг/м³. В начальный момент

времени нагрет только средний слой до 20°C, то есть начальные условия симметричные. Графики построены по 25 собственным значениям. Моделирование показывает, что остывание слоя с меньшим радиусом происходит быстрее, чем слоя с большим радиусом, и так как внешние слои имеют значительно более низкую теплопроводность, чем внутренний слой, температура на нем практически не изменяется по координате, что соответствует физическому протеканию процесса.



а



б

Рисунок 3 – Моделирование первой краевой задачи:

а – график остывания трехслойного осесимметричного полого цилиндра (резина-медь-резина), построен по 25 собственным значениям; б – распределение температуры в момент времени 100000 с.

В начальный момент времени нагрет до 20°C только средний слой, толщина каждого слоя 10 см

На рисунке 4 представлено моделирование третьей краевой задачи в трехслойном полом цилиндре с радиусами границ слоев $x_1 = 0,01$ м, $x_2 = 0,02$ м, $x_3 = 0,03$ м и $x_4 = 0,04$ м (слева) и $x_1 = 0,31$ м, $x_2 = 0,32$ м, $x_3 = 0,33$ м и $x_4 = 0,34$ м (справа). Теплофизические параметры слоев характерны для системы «резина-медь-резина». В начальный момент

времени температура всюду равна нулю. Внешние температуры $T_1 = 10^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, коэффициенты термического сопротивления на границах среды $r^{(1)} = r^{(4)} = 1$ К·м²/Вт. Графики построены по 10 собственным значениям. Моделирование показывает, что при меньшем радиусе процесс нагрева слоев происходит быстрее и температуры в граничных точках меньше отличаются от внешних температур, чем при

большем радиусе. Также график при больших радиусах цилиндрической системы уже практически не

отличается от графика для плоских слоев, что соответствует физическому смыслу моделируемого явления.

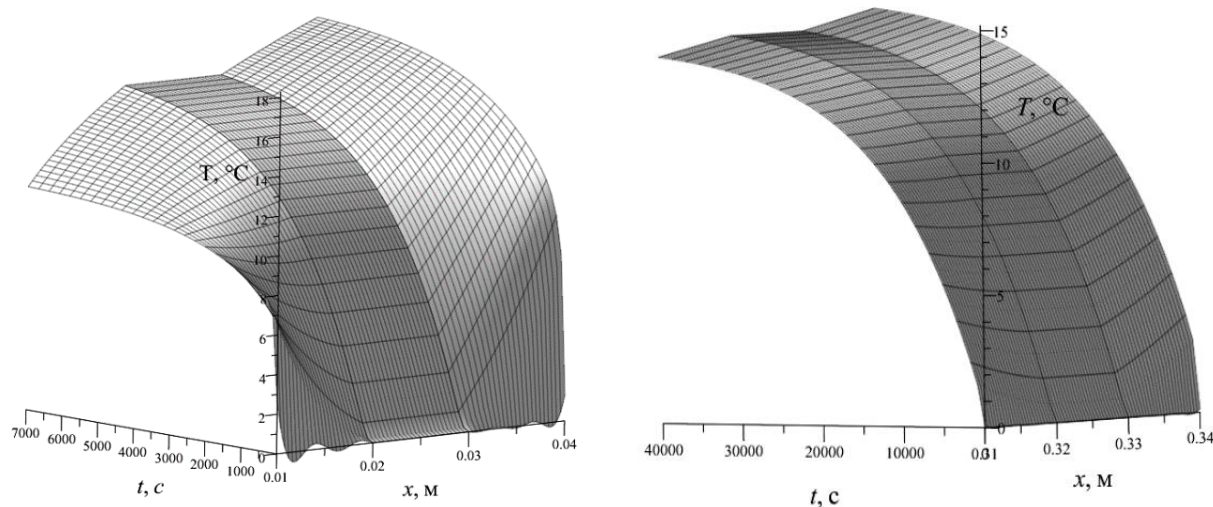


Рисунок 4 – Моделирование задачи третьего типа. Нагрев трехслойного цилиндра (резина-медь-резина), толщина слоев 1 см, начальная температура всюду равна нулю, построено по 10 собственным значениям. Внешние температуры $T_1 = 10^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, $r^{(1)} = r^{(4)} = 1 \text{ К} \cdot \text{м}^2 / \text{Вт}$.

Слева – внутренний радиус 1 см, справа – внутренний радиус 31 см

Выводы. Изложен метод совместного использования аналитический матричный метода и метода Фурье решения задачи теплопроводности в осесимметричной многослойной среде. Рассмотрены

некоторые возможности такого подхода для моделирования процесса теплопроводности при краевых условиях первого и третьего типов.

Исследования проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-03-00271), а также РФФИ и правительства Калужской области (проект № 18-41-400001).

Список литературы:

1. Голубков, А.А. Обратная задача для операторов Штурма-Лиувилля в комплексной плоскости / А.А. Голубков // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика. – 2018. – Т.18. – №2. – С. 44-156.
2. Гладышев, Ю.А. О возможности совместного применения матричного метода и аппарата обобщенных степеней Берса для математического моделирования процесса теплопереноса в объектах, обладающих цилиндрической симметрией / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, Е.В. Серегина, М.А. Степович // Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерно-реакторные константы. – 2018. – № 3. – С. 158-167.
3. Gladyshev, Y.A. On the Possibility of Applying the Bers Apparatus to Modeling the Processes of Heat and Mass Transfer Caused by Electrons in a Planar Multilayer Medium / Y.A. Gladyshev, V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2017. -- Vol. 11. – No. 5. – P. 1096-1100.
4. Калманович, В.В. О совместном применении матричного метода и аппарата обобщенных степеней Берса для математического моделирования процессов тепломассопереноса в полупроводниковых материалах электронной техники / В.В. Калманович, М.А. Степович // Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС). – 2018. – № 3. – С. 194-201.
5. Серегина, Е.В. Сравнительный анализ матричного метода и метода конечных разностей для моделирования распределения неосновных носителей заряда в многослойной планарной полупроводниковой структуре / Е.В. Серегина, В.В. Калманович, М.А. Степович // Итоги науки и техники. Современная математика и ее приложения. Тематические обзоры. – 2019. – Т. 172. – С. 104-112.
6. Kalmanovich, V.V. On the Possibility of a Numerical Solution of the Heat and Mass Transfer Problem with the Combined Matrix&Generalized Powers of Bers Method / V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich, E.V. Seregina // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – Vol. 1163 – 012012.
7. Калманович, В.В. О численном решении задач тепломассопереноса с использованием матричного метода и метода обобщенных степеней Берса / В.В. Калманович, М.А. Степович, Е.В. Серегина // Теоретические основы и конструирования численных алгоритмов решения задач математической физики: тезисы докладов XXII Всероссийской конференции, посвященной памяти К.И. Бабенко. – М.: ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. – 2018. – С. 51-52.

8. Bers, L. On a class of functions defined by partial differential equations / L Bers, A. Gelbart // Transactions of the American Mathematical Society. – Vol. 56. – 1944. – P. 67-93.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 517.927.2;51-74;537.533.9;620.187;538.93

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_98

В.В. Калманович, М.А. Степович

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАТРИЧНОГО МЕТОДА
ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА
В МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ НИТРИДЕ ГАЛЛИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДЛОЖКАХ**

Рассмотрены некоторые возможности использования матричного метода для математического моделирования процесса тепломассопереноса в монокристаллическом нитриде галлия на различных полупроводниковых подложках. Показано, что решение дифференциальных уравнений тепломассопереноса с правой частью, отвечающей электрофизическим параметрам плёнки нитрида галлия, в т.ч. и при проведении расчётов в ином подложечном материале, может дать лишь оценочные значения распределений неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных широким пучком электронов, в результате их диффузии в такой двухслойной структуре.

Ключевые слова: матричный метод; математическое моделирование; тепломассоперенос; нитрид галлия; двухслойные полупроводниковые структуры.

V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich

**ABOUT USING MATRIX METHOD FOR MODELLING PROCESS OF HEAT AND MASS TRANSFER
IN SINGLE CRYSTAL GALLIUM NITRIDE ON VARIOUS SUBSTRATES**

Some possibilities of using the matrix method for mathematical modelling of heat and mass transfer in single-crystal gallium nitride on various semiconductor substrates are considered. It is shown that the solution of differential heat and mass transfer equations with the right-hand side corresponding to the electrophysical parameters of the gallium nitride film, including during performing calculations in another substrate material, can only give estimated values of the distributions of nonequilibrium minority charge carriers generated by a wide electron beam as a result of their diffusion in such a two-layer structure.

Key words: matrix method; mathematical modelling; heat and mass transfer; gallium nitride; two-layer semiconductor structures.

Введение

Нитриды галлия, индия и алюминия являются перспективными материалами для микро-, опто- и СВЧ-электроники [1-4]. Свойства этих материалов [5, 6] таковы, что полупроводниковые устройства, изготовленные на их основе, могут работать, в том числе, при высоких напряжениях, температурах и в неблагоприятных условиях внешней среды, например, при радиационном воздействии – в ядерных реакторах или в космосе. В силу этого проблема изучения процесса тепломассопереноса в этих полупроводниковых материалах и структурах на их основе вызывает интерес как с теоретической точки зрения описания физических процессов, так и с практической точки зрения технологии создания, совершенствования и применения полупроводниковых устройств. Ранее довольно много внимания уделялось идентификации локальных параметров однородных нитридов – см., например, [7-12]. Отметим, что, используя классические методы математического моделирования, ранее была решена задача нахождения распределений неравновесных неосновных носителей заряда (ННЗ) в планарных двух- [13, 14] и трёх- [15-18] полупроводниковых структурах для случая постоянства всех электрофизических

параметров внутри каждого слоя. Однако ввиду сложности технического характера распространить этот метод на произвольное число слоёв не удалось. В то же время ранее показано, что для математического моделирования явлений тепломассопереноса в многослойной планарной среде с произвольным числом слоёв может быть использован разработанный нами матричный метод [19-21], использующий аппарат обобщённых степеней Берса [22, 23]. Некоторые приложения этого метода изложены в [24, 25], а в настоящей работе описаны некоторые возможности применения этого метода для математического моделирования процесса тепломассопереноса в монокристаллическом нитриде галлия на различных полупроводниковых подложках.

Об использовании различных подложек для создания планарных структур на основе нитрида галлия

При получении слоёв нитрида галлия с заданными свойствами большое значение имеет выбор материала подложки. Технологические трудности получения объёмных кристаллов III-N являются причиной того, что массовое производство подложек из этих материалов во всем мире на данный момент отсутствует. Практически все ранние прикладные

разработки нитридных приборов основаны на использовании чужеродных подложек, в той или иной мере рассогласованных с III-N по параметру решетки и коэффициенту термического расширения. Например, проблема выбора адекватной подложки для нитридных транзисторов заключается в поиске компромисса между качеством получаемых на ней гетероструктур, возможностью организации эффективного

теплоотвода и себестоимостью всего процесса в целом [26].

Некоторые данные о материалах, которые в настоящее время могут рассматриваться как перспективные для производства приборов и устройств микро-, опто- и СВЧ-электроники, представлены в таблице 1 [27].

Таблица 1 – Сравнение параметров наиболее распространенных полупроводниковых материалов, перспективных для производства приборов и устройств микро-, опто- и СВЧ-электроники [27]

Материал	3C-SiC	4H-SiC	6H-SiC	GaN	Si	GaAs
Удельная плотность $[\text{г}\cdot\text{см}^{-3}]$	3,21	-	3,21	6,1	2,33	5,32
Постоянная решетки $[\text{\AA}]$	4,36	3,07	3,08	3,19	5,43	5,65
Ширина запрещенной зоны (E_g) $[\text{эВ}]$ 300 К	2,41	3,26	3,02	3,39	1,12	1,43
T_{max} $[\text{K}]$	1200	-	1580	1100	600	760
Температура плавления $[\text{K}]$	3000	3000	3000	1123	1690	1510
Механическая стабильность	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя
Подвижность электронов $[\text{см}^2(\text{В}\cdot\text{с})^{-1}]$	1000	460	600	900	1400	8500
Подвижность дырок $[\text{см}^2(\text{В}\cdot\text{с})^{-1}]$	40	115	50	150	600	400
Напряженность поля пробоя (E_b) $[10^6 \text{ В}\cdot\text{см}^{-1}]$	2,2	4	2,4	5	0,3	0,4
Теплопроводность $[\text{W}\cdot(\text{см}\cdot\text{K})^{-1}]$	4,9	3,7	4,9	1,3	1,45	0,46
Диэлектрическая постоянная	9,7	-	9,66	9	11,8	12,8

Объекты исследования и параметры, характеризующие рассеяние в них киловольтных электронов

В настоящей работе рассмотрены некоторые возможности использования матричного метода для моделирования процесса тепломассопереноса, обусловленного взаимодействием широкого пучка электронов с двухслойными структурами: монокристаллическим нитридом галлия на различных подложках конечной толщины. Основные параметры, характеризующие рассмотренные полупроводниковые материалы, приведены в таблице 2 [5, 6, 28], а параметры, характеризующие рассеяние электронов с энергией $E_0=20$ кэВ в этих структурах – в таблице 3 [29-34]. Потери энергии электронами в монокристаллических нитриде галлия (сплошные кривые), карбиде кремния

(пунктирные линии) и кремнии (штрих-пунктирные линии) для различных энергий электронов пучка: 10 (а), 20 (б) и 30 кэВ (в), нормированные на мощность E_a , выделяемую в мишенях электронным пучком, – представлены на рисунке 1.

Таблица 2 – Параметры материалов: GaN, SiC, Si [5, 6, 28]

Параметры материала	GaN	SiC	Si
Плотность ρ_0 , $\text{г}/\text{см}^3$	6,15	3,21	2,33
Атомный номер Z	19	10	14
Относительная атомная масса A	41,865	20,048	28,086

Таблица 3 – Параметры, характеризующие рассеяние электронов с энергией $E_0=20$ кэВ в монокристаллических GaN, SiC, Si [29-34]

Параметры материала	GaN	SiC	Si
Коэффициент обратного рассеяния электронов пучка η	0,213	0,152	0,191
Полный пробег электронов пучка в мишени R^* , мкм	2,061	3,345	4,788
Глубина максимальных потерь энергии первичными электронами, испытавшими малоугловое рассеяние и поглощёнными мишенью Z_{ms} , мкм	0,615	1,215	1,583
Глубина максимальных потерь энергии обратно рассеянными электронами, испытавшими в мишени рассеяние на большие углы и вышедшими из мишени Z_{ss} , мкм	0,230	0,564	0,657

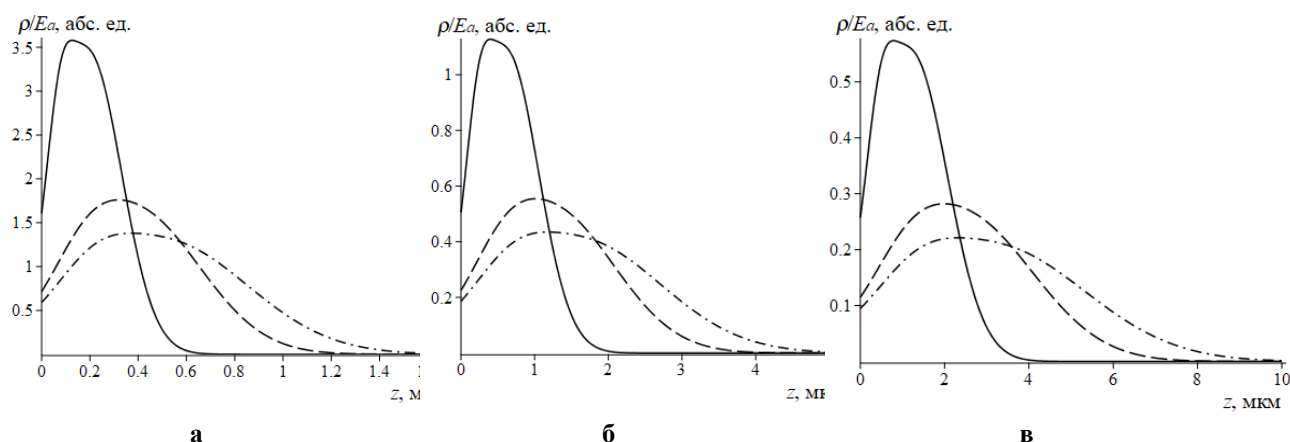


Рисунок 1 – Нормированные на мощность E_a , выделяемую в мишенях электронным пучком, потери энергии электронами в монокристаллических нитриде галлия (сплошные кривые), карбиде кремния (пунктирные линии) и кремнии (штрих-пунктирные линии) для различных энергий электронов пучка: 10 (а), 20 (б) и 30 кэВ (в)

О математическом моделировании диффузии неравновесных неосновных носителей заряда в двухслойной планарной полупроводниковой мишени

Матричного метода, использованный в настоящей работе для математического моделирования диффузии неравновесных ННЗ, является точным аналитическим методом. Его основы достаточно подробно описаны в [19-21, 23-25]. Однако из анализа зависимостей потерь энергии киловольтными электронами можно сделать вывод, что решение матричным методом рассматриваемого уравнения диффузии неравновесных ННЗ в вышеуказанных полупроводниковых материалах с правой частью, отвечающей электрофизическим параметрам плёнки (в нашем случае – нитриду галлия, в т.ч. и при проведении расчётов в подложечном материале) даёт лишь оценочные значения распределений неравновесных ННЗ. При этом существуют ограничения на толщину рассматриваемой двухслойной структуры – например, для $E_0=20$ кэВ толщина структуры оценивается величиной не более

примерно 2 мкм. Результаты некоторых модельных расчётов распределения по глубине ННЗ, генерированных электронным пучком в двухслойной полупроводниковой структуре на основе нитрида галлия толщиной 0,4 мкм (0,1 мкм – плёнка GaN и 0,3 мкм – подложка GaN) для различных энергий электронов пучка: 10 (сплошная линия), 20 (пунктирная линия) и 30 кэВ (штрихпунктирная линия), -- приведены на рисунке 2. Для того, чтобы продемонстрировать влияние электрофизических параметров на результаты диффузии ННЗ, значения параметров выбраны следующими: для плёнки GaN время жизни ННЗ $\tau = 10^{-6}$ с, приведённая скорость поверхностной рекомбинации $S = 30$, диффузионная длина ННЗ $L = 35$ мкм, скорость поверхностной рекомбинации $v_s = 105 \cdot 10^7$ мкм/с и коэффициент диффузии $D = 122 \cdot 10^7$ мкм²/с; аналогичные значения для GaN-подложки – $\tau = 10^{-5}$ с, $S = 30$, $L = 30$ мкм, $v_s = 9 \cdot 10^7$ мкм/с и $D = 9 \cdot 10^7$ мкм²/с.

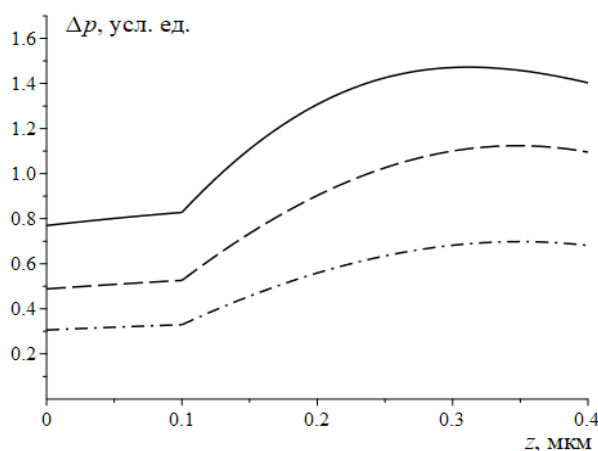


Рисунок 2 – Распределения по глубине ННЗ, генерированных электронным пучком в двухслойной полупроводниковой структуре нитрида галлия толщиной 0,4 мкм (0,1 мкм – плёнка GaN и 0,3 мкм – подложка GaN) с различными электрофизическими параметрами на слоях для различных энергий электронов пучка: 10 (сплошная линия), 20 (пунктирная линия) и 30 кэВ (штрихпунктирная линия))

Заключение

Решение дифференциальных уравнений тепло-массопереноса с правой частью, отвечающей электрофизическим параметрам плёнки нитрида галлия, в т.ч. и при проведении расчётов в ином

подложечном материале, может дать лишь оценочные значения распределений неравновесных неосновных носителей заряда, генерированных широким пучком электронов, в результате их диффузии в такой двухслойной структуре.

Исследования проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-03-00271), а также РФФИ и правительства Калужской области (проект № 18-41-400001).

Список литературы:

1. Юнович, А.Э. Светодиоды на основе гетероструктур из нитрида галлия и его твердых растворов / А.Э. Юнович // Светотехника. – 1996. – Вып. 5/6. – С. 2-7.
2. Балакирев, А. Перспективы нитрида галлия в СВЧ-электронике. Решения компании RFHIC / А. Балакирев, А. Туркин // Электроника: наука, технология, бизнес. – 2015. – № 4 (00144). – С. 64-68.
3. Туркин, А.Н. Нитрид галлия как один из перспективных материалов в современной оптоэлектронике / А.Н. Туркин // Компоненты и технологии. – 2011. – № 5. – С. 6-10.
4. Балакирев, А. Развитие технологии нитрида галлия и перспективы его применения в СВЧ-электронике / А. Балакирев, А. Туркин // Современная электроника. – 2015. – № 4. – С. 28-32.
5. Properties, processing and application of GaN and related semiconductors / ed. by J.H. Edgar. – London: INSPEC, 1999. – 830 p.
6. Group III nitride semiconductor compounds / ed. by B. Gil. – Oxford: Oxford University Press, 1998. – 492 p.
7. Поляков, А.Н. Двумерная диффузия и катодолуминесценция экситонов, генерированных электронным пучком в полупроводниковом материале: результаты математического моделирования / А.Н. Поляков, М. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, М.А. Степович // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2012. – № 11. – С. 35-40.
8. Polyakov, A.N. Two Dimensional Diffusion and Cathodoluminescence of Excitons Generated by an Electron Beam in a Semiconductor Material: Results of Mathematical Modelling / A.N. Polyakov, M. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, M.A. Stepovich // Journal of Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2012. – Vol. 6. No. 6. – P. 901-905.
9. Поляков, А.Н. Катодолуминесцентные экспериментальные исследования транспорта экситонов в нитриде галлия / А.Н. Поляков, М. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, М.А. Степович // Известия РАН. Серия физическая. – 2012. – Т. 76. № 9. – С. 1082-1085.
10. Polyakov, A.N. Experimental Cathodoluminescence Studies of Exciton Transport in Gallium Nitride / A.N. Polyakov, M. Noltemeyer, T. Hempel, J. Christen, M.A. Stepovich // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics. – 2012. – Vol. 76. No. 9. – P. 970-973.
11. Polyakov, A.N. Qualitative properties of a mathematical model of the diffusion of excitons generated by electron probe in a homogeneous semiconductor material / A.N. Polyakov, A.N. Smirnova, M.A. Stepovich, D.V. Turtin // Lobachevskii Journal of Mathematics. – 2018. – Vol. 39. No. 2. – P. 259-262.
12. Stepovich, M.A. On the qualitative characteristics of a two-dimensional mathematical model of diffusion of minority charge carriers generated by a low-energy electron beam in a homogeneous semiconductor material / M.A. Stepovich, D.V. Turtin, E.V. Seregina and A.N. Polyakov // Journal of Physics: Conf. Series. – 2019. – Vol. 1203. – Art. ID 012095 (8 p.).
13. Степович, М.А. Использование модели независимых источников для расчёта распределения неосновных носителей заряда, генерированных в двухслойном полупроводнике электронным пучком / М.А. Степович, М.Г. Снопина, А.Г. Хохлов // Прикладная физика. – 2004. – № 3. – С. 61-65.
14. Stepovich, M.A. Model of independent sources used for calculation of distribution of minority charge carriers generated in two-layer semiconductor by electron beam / M.A. Stepovich, A.G. Khokhlov, M.G. Snopova // Proc. SPIE. – 2004. – Vol. 5398. – P. 159-165.
15. Burylova, I.V. Mathematical simulation of distribution of minority charge carriers, generated in multy-layer semiconducting structure by a wide electron beam / I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.G. Snopova, M.A. Stepovich // Физика и техника полупроводников. – 2007. – Т. 41. Вып. 4. – С. 458-461.
16. Burylova, I.V. Mathematical simulation of distribution of minority charge carriers, generated in multy-layer semiconducting structure by a wide electron beam / I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.G. Snopova, M.A. Stepovich // Semiconductors. – 2007. – Vol. 41. No. 4. – P. 444-447.
17. Снопина, М.Г., Бурилова И.В., Петров В.И., Степович М.А. Анализ модели распределений неосновных носителей заряда, генерированных в трехслойной полупроводниковой структуре широким электронным пучком / М.Г. Снопина, И.В. Бурилова, В.И. Петров, М.А. Степович // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. – 2007. – № 7. – С. 1-6.
18. Snopova, M.G. Analysis of a Model of Minority Charge-Carrier Distributions Generated in a Three-Layer Semiconductor Structure by a Wide Electron Beam / M.G. Snopova, I.V. Burylova, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // J. Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2007. – Vol. 1. No. 4. – P. 406-410.

19. Гладышев, Ю.А. О возможности приложения аппарата Берса к моделированию процессов тепломассопереноса, обусловленного электромагнитным излучением, в планарной многослойной среде / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, М.А. Степович // Труды XXIV междунаро. науч.-техн. конф. по фотоэлектронике и приборам ночного видения (24-27 мая 2016 г., г. Москва, Гос. научн. центр РФ-АО «НПО «Орион»). – М.: АО «НПО «Орион», 2016. – С. 471-474.
20. Гладышев, Ю.А. О возможности приложения аппарата Берса к моделированию процессов тепломассопереноса, обусловленного электронами в планарной многослойной среде / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, М.А. Степович // Поверхность. Рентген., синхротрон. и нейтрон. исследования. – 2017. – № 10. – С. 105-110.
21. Gladyshev, Yu.A. On the Possibility of Applying the Bers Apparatus to Modeling the Processes of Heat and Mass Transfer Caused by Electrons in a Planar Multilayer Medium / Yu.A. Gladyshev, V.V. Kalmanovich, M.A. Stepovich // J. Surface Investigation. X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2017. – Vol. 11. Is. 5. – P. 1096-1100.
22. Bers, L. On a class of functions defined by partial differential equations / L. Bers, A. Gelbart // Transactions of the American Math. Soc. – 1944. – Vol. 56. – P. 67-93.
23. Гладышев, Ю.А. Метод обобщённых степеней Берса и его приложения в математической физике / Ю.А. Гладышев. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2011. – 204 с.
24. Калманович, В.В. О совместном применении матричного метода и аппарата обобщённых степеней Берса для математического моделирования процессов тепломассопереноса в полупроводниковых материалах электронной техники / В.В. Калманович, М.А. Степович // Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем (МЭС). – 2018. – № 3. – С. 194-201.
25. Гладышев, Ю.А. О возможности совместного применения матричного метода и аппарата обобщённых степеней Берса для математического моделирования процесса теплопереноса в объектах, обладающих цилиндрической симметрией / Ю.А. Гладышев, В.В. Калманович, Е.В. Серегина, М.А. Степович // Вопросы атомной науки и техники. Ядерно-реакторные константы. – 2018. – № 3. – С. 158-167.
26. Алексеев, А. Многослойные гетероструктуры AlN/AlGaIn/GaN/AlGaIn – основа новой компонентной базы твердотельной СВЧ-электроники / Алексей Алексеев, Дмитрий Красовицкий, Станислав Петров, Виктор Чалый // Компоненты и технологии. – 2008. – № 2. – С. 138-142.
27. Султанов, А.О. Закономерности роста эпитаксиальных пленок β -SiC на кремнии с нанопористым буферным слоем и исследование их физических свойств: Дис. ... канд. физ.-мат. наук (01.04.10) / А.О. Султанов. – М.: НИЯУ «МИФИ», 2019. – 127 с.
28. Таблицы физических величин: Справочник / под ред. И.К. Кикоина. – М.: Атомиздат, 1976. – 1008 с.
29. Михеев, Н.Н. Определение электрофизических параметров полупроводников в растровом электронном микроскопе методами наведенного тока и катодolumинесценции / Н.Н. Михеев, И.М. Никоноров, В.И. Петров, М.А. Степович // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1990. – Т. 54. № 2. – С. 274-280.
30. Mikheev, N.N. Determining the Electrophysical Parameters of Semiconductors in a Raster Electron Microscope by the Induced-Current and Cathodoluminescence Methods / N.N. Mikheev, I. M. Nikonorov, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // Bull. Acad. Sci. of the USSR: Phys. – 1990. – Vol. 54. No. 2. – P. 82-88.
31. Михеев, Н.Н. Количественный анализ материалов полупроводниковой оптоэлектроники методами растровой электронной микроскопии / Н.Н. Михеев, В.И. Петров, М.А. Степович // Изв. АН СССР. Сер. физ. – 1991. – Т. 55. № 8. – С. 1474-1482.
32. Mikheev, N.N. Quantitative Analysis of Semiconductor Optoelectronic Materials by Raster Electron Microscopy / N.N. Mikheev, V.I. Petrov, M.A. Stepovich // Bull. Acad. Sci. of the USSR: Phys. – 1991. – Vol. 55. No. 8. – P. 1-9.
33. Михеев, Н.Н. Распределение энергетических потерь при взаимодействии электронного зонда с веществом / Н.Н. Михеев, М.А. Степович // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 1996. – Т. 62. № 4. – С. 20-25.
34. Mikheev, N.N. Distribution of energy losses in interaction of an electron probe with material / N.N. Mikheev, M.A. Stepovich // Industrial Laboratory. – 1996. – Vol. 62. No. 4. – P. 221-226.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 517.535

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_103

Ю.А. Гладышев, Е.А. Лошкарёва

О ВЫВОДЕ ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА
ИЗ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА В КВАТЕРНИОННОЙ ФОРМЕ

Приведенное ниже сообщение преследует две цели: показать, что запись уравнений электродинамики в кватернионной форме при допущении существования двух скалярных полей не нарушает закона сохранения электрического заряда если эти поля удовлетворяют волновому уравнению в четырехмерном пространстве-времени. Вторая цель – сделать статью доступной для понимания студентов старших курсов. Для этого статья начинается (1 часть) с очень короткого введения, где приведены основные понятия векторного анализа и основы кватернионной алгебры.

Ключевые слова: электродинамика; законы сохранения; кватернионы.

Yu.A. Gladyshev, E.A. Loshkareva

ABOUT CONCLUDING OF LAW OF ELECTRIC CHARGE CONSERVATION
FROM MAXWELL EQUATIONS IN QUATERNION FORM

This paper has two aims: to show that writing of electrodynamic equations in quaternion form assuming the existence of two scalar fields doesn't destroy the law of electric charge conservation if these fields satisfy the wave equation in four-dimension time. The second aim is to make the article understandable for senior students. Because if this the article starts (part 1) from a very brief introduction where the basic concepts of vector analysis and fundamentals of Algebra are given.

Key words: electrodynamics; conservation laws; quaternions.

При формулировке уравнений Максвелла в кватернионной форме совершенно естественно возникают два скалярных поля, которые непосредственно в систему уравнений не входят, ибо предполагается, что они обращаются в ноль. Показано, что их сохранение по крайней мере не влияет на справедливость закона сохранения электрического заряда, если эти поля удовлетворяют однородному волновому уравнению. Для общности предполагаем наличие гипотетических магнитных зарядов и токов, которые также сохраняются при справедливости сделанного предположения.

Для математической записи фундаментальной системы законов электромагнитного поля существуют несколько различных способов.

Прежде всего, это использование самых основных операций анализа – правила взятия производной. С учетом того факта, что для описания поля надо использовать три пространственные координаты x_1, x_2, x_3 и одну временную t . Например, если функция $\varphi(x_1, x_2, x_3)$ зависит от координат точки, то имеем три производные по координатам x_1, x_2, x_3 , а именно

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_1} = q_1, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} = q_2, \quad \frac{\partial \varphi}{\partial x_3} = q_3. \quad (1)$$

Для описания поля приходится использовать многокомпонентные величины, например, упорядоченные наборы трех чисел, в случае (1) это три числа. При переходе от одной системы координат K к другой, например, повернутой относительно первой этот набор чисел (q_1, q_2, q_3) меняется определенным образом. Лучше всего это можно понять рассматривая в пространстве направленный отрезок и его проекции на оси координат системы K и K' . Поэтому когда

Максвелл написал свои знаменитые уравнения, они выглядели очень сложно и занимали много места.

Следует отметить, что почти одновременно (по историческим меркам) с Максвеллом в 1873 г. и в 1843 г., были открыты особые числа, названные кватернионами.

Но всё-таки следует отметить, что кватернионы были открыты раньше. Позднее Гиббс придал кватернионной алгебре и анализу более удобную для использования форму, которая была тесно связана с характером законов электромагнитной теории. Дело не только в кватернионах, и даже не в сокращении записи. Основная особенность состоит в независимости этих операций от выбранной системы координат. Возьмем для примера понятие *grad* φ . Вводится понятие поверхности равного значения скалярной функции φ в пространстве (рис.1).

Если поверхности близки, то можно считать, что нормаль $\vec{r}$ определяет кратчайшее расстояние между ними.

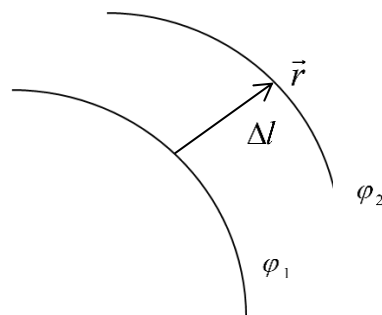


Рисунок 1

Составим отношение

$$\frac{\partial \varphi}{\partial l} = \lim_{\Delta r \rightarrow 0} \frac{\Delta \varphi}{\Delta r}. \quad (2)$$

Этот предел при произвольном направлении $\Delta \vec{r}$ называют производной по направлению. Очевидно, что этот предел имеет максимальное значение, если направление $\vec{r}$ совпадает с направлением нормали. Поэтому вектор $\text{grad}\varphi$ определен как

$$\text{grad}\varphi = \frac{\partial \varphi}{\partial n} \vec{n}, \quad (3)$$

где вектор $\vec{n}$ – единичный вектор. Этот вектор определяет направление максимального роста скалярного поля φ и самое главное не зависит от выбора системы координат.

Проекция этого вектора, данные в (1), разумеется зависят от выбора направления осей системы декартовых координат x_1, x_2, x_3 . При переходе к другой системе координат K' , они меняются по вполне определенным законам, которые нетрудно найти.

Фундаментальными понятиями математики, которые используются при формулировке законов электромагнетизма, содержащимися в системе уравнений Максвелла, являются векторные поля.

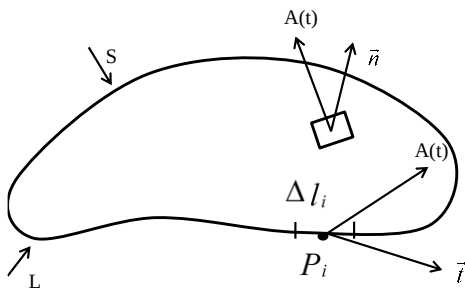


Рисунок 2

В основе лежат скалярные величины потока Π векторного поля и циркуляции Γ векторного поля, которые связаны с определяемыми геометрическими объектами.

Предположим, что задана некоторая поверхность S , ограниченная кривой L (рис.2).

Выделим на этой поверхности вблизи точки P_i площадку ΔS_i с единичным по модулю вектором $\vec{n}$. Пусть $A_n(i)$ – проекция векторного поля на нормаль. Составим произведение $\Delta \Pi$

$$\Delta \Pi(i) = A_n(i) \Delta S_i. \quad (4)$$

Величину $\Delta \Pi(i)$ назовем потоком векторного поля $\vec{A}$ через элементарную достаточно малую площадку.

Поскольку величина $\Delta \Pi(i)$ скалярная, можно покрыв всю поверхность малыми элементами ΔS_i , найти полный поток Π через всю поверхность как сумму вида

$$\Pi = \sum_{i=1}^n A_n(i) \Delta S_i. \quad (5)$$

Как известно если делать элементарные площадки ΔS_i все меньше, то в пределе перейдем к интегралу

$$\Pi = \int_S A_n dS. \quad (6)$$

Поверхность S может быть замкнутой.

Очень важным свойством введенной величины Π является ее независимость (инвариантность) от выбора системы координат. Поэтому оно полностью соответствует физике, где закон не должен зависеть от того, какую систему координат K исследователь выбрал. Желательно взять частный простой пример и продемонстрировать это прямым расчетом.

Например, если в пространстве протекает электрический ток плотностью $\vec{j}(p)$. Напомним, что направление вектора $\vec{j}$ указывает направление движения зарядов в данной точке, а модуль показывает сколько заряда проходит через единичную площадку в единицу времени, если площадка нормальна к $\vec{j}$.

Тогда интеграл (7)

$$J = \int j_n dS \quad (7)$$

дает ток через всю поверхность с контуром L .

Другая важная величина – это циркуляция по контуру L (рис.2). Выделим малый участок контура Δl_i вблизи точки P_i на контуре. Составим произведение $\Delta \Gamma$ вида

$$\Delta \Gamma(i) = A_t(i) \Delta l_i. \quad (8)$$

Здесь A_t проекция вектора $\vec{A}$ на единичный касательный вектор $\vec{t}$. Аналогично случаю подсчета потока разделим все кривую L или ее участок $P_1 P_2$ на малые отрезки $\Delta l(i)$. Для подсчета циркуляции на участке $P_1 P_2$ имеем сумму

$$I_{P_1 P_2} = \sum_{i=1}^n A_t(i) \Delta l(i). \quad (9)$$

Если устремить все $\Delta l(i) \rightarrow 0$ к нулю, получим интеграл циркуляции

$$I(t) = \int_{P_1}^{P_2} A_t \Delta l. \quad (10)$$

Очевидно что, как и поток, эта величина не зависит от выбора системы координат, но может зависеть от времени, если $\vec{A}(t)$.

Введенные величины имеют интегральный (глобальный) характер и относятся к макроскопическим объектам.

Перейдем к характеристикам поля, имеющим локальный (дифференциальный) характер. Для этого необходимо наложить на поле $\vec{A}$ дополнительное очень важное условие непрерывности.

Введенное понятие потока Π и циркуляции Γ позволяют ввести соответствующие дифференциальные операции.

Возьмем малый объем ΔV , ограниченный замкнутой поверхностью ΔS и составим отношение потока $\Delta \Pi$ из этого объема к величине этого объема

$$\frac{\Delta \Pi}{\Delta V}. \quad (11)$$

В пределе имеем

$$\lim_{\Delta V} \frac{\Delta \Pi}{\Delta V} = \operatorname{div} \vec{A}. \quad (12)$$

Можно доказать [1], что в декартовой системе координат это очевидно скалярная величина равна

$$\operatorname{div} \vec{A} = \frac{\partial A_1}{\partial x_1} + \frac{\partial A_2}{\partial x_2} + \frac{\partial A_3}{\partial x_3}. \quad (13)$$

Очевидно, что операция дивергенции $\operatorname{div} \vec{A}$ инвариантна относительно поворота системы координат.

Последней величиной, характеризующей векторное поле, будет понятие ротора: $\operatorname{rot} \vec{A}$. Возьмем малый контур Δl , ограничивающий площадку ΔS , и составим отношение

$$\frac{\Delta I}{\Delta S}. \quad (14)$$

Очевидно, что предел этого отношения зависит от положения площадки. Найдем такое положение, когда величина (14) достигает наибольшего значения. Введем новый вектор, модуль которого равен величине (14), а направление определено нормалью к площадке, если (14) имеет максимальное значение

$$\operatorname{rot} \vec{A} = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta I}{\Delta S} \right)_{\max}. \quad (15)$$

Таким образом, построены две новые величины $\operatorname{div} \vec{A}$ и $\operatorname{rot} \vec{A}$, причем первое это скалярное поле, а второе векторное. Эти величины не зависят от выбора системы координат, они инвариантны. При их построении было использовано свойство непрерывности и максимальности, как фундаментальное свойство поля.

Все определенные выше операции grad , div , rot применимы к полям, зависящим от времени, ибо оно входит как параметр.

Кватернионом Q назовем упорядоченный набор чисел q_0, q_1, q_2, q_3 , который запишем в виде первоначально условно в виде суммы

$$Q = q_0 l_0 + (q_1 \vec{l}_1 + q_2 \vec{l}_2 + q_3 \vec{l}_3), \quad (16)$$

здесь l_0 единица $l_0^2 = 1$, поэтому далее l_0 положим просто $l_0 = 1$.

Величины $\vec{l}_i$ можно считать единичными векторами, но положим, что они расположены в трехмерном пространстве и ортогональны. Таким образом, с этой точки зрения кватернион – это скаляр q_0 и вектор $\vec{q}$ взятые вместе в определенном порядке. Не возникает каких-либо трудностей при записи в виде (16), ибо знак плюс означает здесь то же самое, что знак плюс в скобках. Отметим, что Р. Гамильтон, который ввел кватернионы обозначал $\vec{l}_i$ как $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. Это обозначение сохранилось в учебниках по векторной алгебре до сих пор. В силу определения кватернион не зависит от выбранной системы координат.

Множество кватернионов допускает введение операции сложения. Если $q^{(1)}, q^{(2)}$ два кватерниона, то им однозначно соответствует третий кватернион q''' , компоненты которого найдены путем сложения соответствующих компонент q', q''

$$\begin{aligned} q''' &= q'''_0 + \vec{e}_1 q'''_1 + \vec{e}_2 q'''_2 + \vec{e}_3 q'''_3 = \\ &= (q'_0 + q''_0) + (q'_1 + q''_1) \vec{e}_1 + (q'_2 + q''_2) \vec{e}_2 + \\ &+ (q'_3 + q''_3) \vec{e}_3. \end{aligned} \quad (17)$$

В дальнейшем можем без вреда отбросить стрелки над векторами $\vec{e}_i$.

Можно определить операцию сложения кватернионов q', q'' как сложение соответствующих компонент

$$q''' = q' + q''. \quad (18)$$

Легко самостоятельно проверить, что справедлив перестановочный закон сложения, существует нулевой элемент с компонентами $q_0 = q_1 = q_2 = q_3 = 0$ и выполняется ассоциативный закон:

$$1. \quad q' + q'' = q'' + q' \quad (19)$$

$$2. \quad q + 0 = q \quad (20)$$

$$3. \quad (q' + q'') + q''' = q' + (q'' + q'''). \quad (21)$$

Основная заслуга Р. Гамильтона состоит в том, что он ввел операцию умножения кватернионов. Согласно определению двум кватернионам q', q'' , взятым в определенном порядке сопоставлен единственный кватернион q'''

$$q''' = q' q''. \quad (22)$$

Чтобы определить операцию умножения (22) надо, и это самое главное, определить «таблицу умножения единиц». В полном согласии с умножением мнимой единицы i , когда $i^2 = -1$, было принято

$$e_1^2 = e_2^2 = e_3^2 = -1. \quad (23)$$

Наиболее трудной задачей было определить умножение различных единиц, то есть их взаимоотношение. Р. Гамильтом предположил самое красивое решение

$$e_1 e_2 = e_3, \quad e_2 e_3 = e_1, \quad e_3 e_1 = e_2 \quad \text{и} \quad (24)$$

$$e_2 e_1 = -e_3, \quad e_3 e_2 = -e_1, \quad e_1 e_3 = -e_2. \quad (25)$$

Таким образом, кватернионные единицы как принято говорить антикоммутируют. Отсюда следует важный вывод: кватернионы относительно операции умножения некоммутативны.

Легко самостоятельно проверить, что справедливо правило умножения кватернионов по компонентам в виде

$$\left. \begin{aligned} q'''_0 &= q'_0 q''_0 - (q'_1 q''_1 + q'_2 q''_2 + q'_3 q''_3) \\ q'''_1 &= q'_0 q''_1 + q''_0 q'_1 + q'_2 q''_3 - q'_3 q''_2 \\ q'''_2 &= q'_0 q''_2 + q''_0 q'_2 + q'_3 q''_1 - q'_1 q''_3 \\ q'''_3 &= q'_0 q''_3 + q''_0 q'_3 + q'_1 q''_2 - q'_2 q''_1 \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

Эти правила используя обычные обозначения скалярного и векторного произведения запишем

$$q'''_0 = q'_0 q''_0 - (\vec{q}', \vec{q}''), \quad (27)$$

$$\vec{q}'''_1 = q'_0 \vec{q}'' + q''_0 \vec{q}' + [\vec{q}' \vec{q}''] \quad (28)$$

Перейдем к выяснению вопроса о взаимоотношении дифференциальных и алгебраических операций, введенных ранее со свойствами кватерниона. Используется оператор D вида

$$D = \frac{\partial}{\partial x_0} + e_1 \frac{\partial}{\partial x_1} + e_2 \frac{\partial}{\partial x_{21}} + e_3 \frac{\partial}{\partial x_3}. \quad (29)$$

Действие этого оператора определено правилами (24), (25).

Далее основное значение будет иметь система уравнений

$$\left. \begin{aligned} D_1 \chi - \psi D_2 &= \nu \\ \chi \bar{D}_2 + \bar{D}_1 \psi &= \mu \end{aligned} \right\}, \quad (30)$$

Где оператор $\bar{D}_2$ зависит от координат $y_i, i \in \bar{0}, \bar{3}$, ν, μ - заданные кватернионные функции. Кватернионы χ, ψ - искомые функции всех восьми координат.

Если функции χ, ψ зависят только от x_i, y_0 , то имеем важный случай системы (30) вида

$$\left. \begin{aligned} D_1 \chi - \frac{\partial \chi}{\partial y_0} &= 0, \\ \frac{\partial \chi}{\partial y} + D_1 \psi &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (31)$$

Кроме приведенного метода записи в явно инвариантном виде широко используется «индексный»

Список литературы:

1. Гладышев, Ю.А. Элементы векторного анализа / Ю.А. Гладышев, А.Н. Куликов. – Калуга, 2013.
2. Ландау, Л.Д. Теория поля / Л.Д. Ландау. – М.: Наука, 1973.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

метод. Вектор $\vec{A}$ в данном базисе это три упорядоченных числа (A_1, A_2, A_3) . Проще написать A_i , где $i = 1, 2, 3$. Принято вводить величины, которые часто называют тензорами, имеющие два индекса A_{ij} . Такие наборы часто записывают в виде матрицы. Например, формулы перехода для координат точки (вектора) в новой системе координат K' обозначим штрихом x'_j , тогда связь между x_i и x'_j запишем

$$x'_j = a_{ij} x_i,$$

Принято считать, что если индекс в формуле повторяется дважды, то по нему идет суммирование. Например, скалярное произведение двух векторов $\vec{A}$ и $\vec{B}$ можно записать

$$\vec{A} \vec{B} = A_i B_i = A_1 B_1 + A_2 B_2 + A_3 B_3.$$

Если обозначить частную производную по x_i как

$$\partial_{x_i} = \frac{\partial}{\partial x} = \partial_i.$$

Поэтому операцию $\text{div} \vec{A}$ можно записать

$$\text{div} \vec{A} = \partial_i A_i. \quad (32)$$

Если определить полностью антисимметричный тензор ε_{ijk} , то есть тензор, компоненты которого меняют знак при перестановке любой пары индексов, то операцию $\text{rot} \vec{A}$ запишем

$$\text{rot} \vec{A} = \varepsilon_{ijk} A_k.$$

За подробностями следует обратиться к [1], [2].

А.И. Канарейкин

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕЛЕ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО СЕЧЕНИЯ С ВНУТРЕННИМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛА ПРИ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ТРЕТЬЕГО РОДА

В статье производится расчет температурного поля в теле эллиптического сечения с внутренним тепловыделением. Граничные условия заданы заданной температурой окружающей среды и закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой. Решение находится при переходе к системе эллиптических координат. Автором получено решение распределения температурного поля в теле с эллиптическим поперечным сечением бесконечной длины.

Ключевые слова: уравнение Пуассона; эллиптическое сечение; температурное поле; теплопроводность; граничные условия третьего рода.

A.I. Kanareikin

TEMPERATURE DISTRIBUTION IN ELLIPTICAL BODY WITH INTERNAL HEAT SOURCE UNDER BOUNDARY CONDITIONS OF FIRST KIND

The article calculates the temperature field in an elliptical body with internal heat dissipation. The boundary conditions are set by the ambient temperature and the law of heat transfer between the surface of the body and the environment. The solution is found by turning to the elliptic coordinate system. The author has obtained the solution for the distribution of the temperature field in a body with an elliptical cross-section of infinite length.

Key words: Poisson equation; elliptic cross-section; temperature field; thermal conductivity; boundary conditions of the third kind.

Основной задачей данной работы является нахождение распределения температурного поля в теле с эллиптическим поперечным сечением бесконечной длины при граничных условиях третьего рода.

Вопросам расчета температурных полей в телах посвящено множество работ. Определенный интерес представляет аналитический расчет температурных полей в телах эллиптического сечения при наличии внутренних источников тепла при различных условиях [1], в цилиндрических телах при наличии распределенных тепловых источников [3, 4].

Будем искать распределение температуры в бесконечно длинном теле, сечение которого представляет собой эллипс с полуосями a и b (рис. 1).

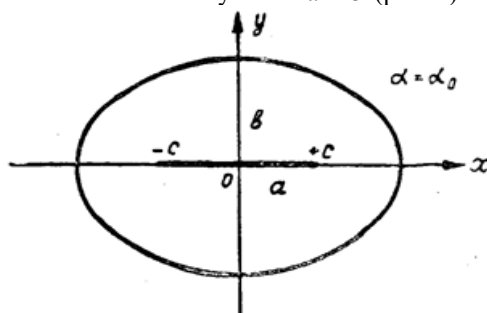


Рисунок 1 – Эллиптическое сечение тела в разрезе

Для нахождения распределения температуры, необходимо решить уравнение Пуассона

$$\Delta T + \frac{q_v}{\lambda} = 0 \quad (1)$$

где: q_v – удельная мощность внутреннего источника, λ – коэффициент теплопроводности.

Граничные условия третьего рода задано температурой окружающей среды T_0 и закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой:

$$-\lambda \text{grad} T = h(T - T_0) \quad (2)$$

Для получения формулы, описывающей температурное поле, воспользуемся системой эллиптических координат α, β , $0 \leq \alpha < \infty$, $-\pi \leq \beta \leq \pi$. Если $\alpha = \alpha_0$ – уравнение поверхности тела, то уравнение Пуассона в эллиптических координатах примет вид

$$\frac{1}{c^2(ch^2\alpha + \cos^2\beta)} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial \beta^2} \right) = -\frac{q_v}{\lambda} \quad (3)$$

а граничное условие (2)

$$-\lambda \frac{1}{c\sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta}} \frac{\partial T}{\partial \alpha} = h(T - T_0) \quad (4)$$

подстановка вида

$$T = U(\alpha, \beta) - \frac{q_v c^2}{4\lambda} (sh^2\alpha + \cos^2\beta) \quad (5)$$

преобразует уравнение (1) в уравнение Лапласа

$$\frac{\partial^2 U}{\partial \alpha^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial \beta^2} = 0 \quad (6)$$

Решение уравнения (6) дается зависимостью

$$U(\alpha, \beta) = \sum_{n=0}^{\infty} (A_n chn\alpha \cos n\beta + B_n shn\alpha \sin n\beta) \quad (7)$$

из соображений симметрии следует положить $B_n = 0$, тогда

$$U(\alpha, \beta) = \sum_{n=0}^{\infty} A_n chn\alpha \cos n\beta. \quad (8)$$

Граничное условие (4) примет вид

$$\frac{1}{\sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta}} \left(\frac{\partial U}{\partial \alpha} - \frac{q_v}{4\lambda} c^2 sh 2\alpha_0 \right) = Bi \left[\frac{q_v}{4\lambda} c^2 (sh^2\alpha_0 + \cos^2\beta) + T_0 - U \right],$$

$$Bi = \frac{hc}{\lambda} \quad (9)$$

где: Bi – число Био, которое характеризует интенсивность теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой, h – коэффициент теплоотдачи между средой и поверхностью тела.

Постоянные A_n найдём из граничного условия (9)

$$\frac{1}{\sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta}} \left(\sum_{n=0}^{\infty} nA_n shn\alpha_0 \cos n\beta - \frac{q_v}{4\lambda} c^2 sh 2\alpha_0 \right) = Bi \left[\frac{q_v}{4\lambda} c^2 (sh^2\alpha_0 + \cos^2\beta) + T_0 - \sum_{n=0}^{\infty} A_n chn\alpha_0 \cos n\beta \right] \quad (10)$$

Разложим иррациональное выражение в ряд по косинусам

$$\sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\beta \quad (11)$$

Перепишем (10) в виде

$$\begin{aligned} \sum_{n=0}^{\infty} nA_n shn\alpha_0 \cos n\beta - \frac{q_v}{4\lambda} c^2 sh 2\alpha_0 = \\ = Bi \frac{q_v}{4\lambda} c^2 (sh^2\alpha_0 \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} + \\ + \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} \cos^2\beta) + \\ + BiT_0 \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} - \\ - Bi \left(\frac{a_0}{2} \sum_{n=0}^{\infty} A_n chn\alpha_0 \cos n\beta + \right. \\ \left. + \sum_{n=1}^{\infty} a_{2n} \cos 2n\beta \sum_{n=0}^{\infty} B_n shn\alpha_0 \cos n\beta \right) \quad (12) \end{aligned}$$

интегрируя по β от 0 до π , получим

$$\begin{aligned} - \frac{q_u \pi}{4\lambda} c^2 sh 2\alpha_0 = \\ = Bi \frac{c^2 q_u}{4\lambda} (sh^2\alpha_0 \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} d\beta + \\ + \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} \cos^2\beta d\beta) + \\ + BiT_0 \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} d\beta - \\ - Bi \frac{\pi}{2} (a_0 A_0 + ch 2n\alpha_0 a_{2n} A_{2n}) \quad (13) \end{aligned}$$

откуда

$$\begin{aligned} A_{2n} = \left[\frac{q_u}{2\lambda} c^2 sh 2a_0 \pi + \right. \\ + 2T_0 Bi \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} d\beta + \\ + Bi \frac{c^2 q_u}{4\lambda} (sh^2\alpha_0 \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} d\beta + \\ + \int_0^\pi \sqrt{ch^2\alpha_0 - \cos^2\beta} \cos^2\beta d\beta) \left. \right] : \\ : Bi \pi ch 2n\alpha_0 a_{2n}, n = 0, 1, 2, \dots \quad (15) \end{aligned}$$

Для вычисления интегралов в последней формуле используются эллиптические интегралы

$$\begin{aligned} \int_0^\pi \sqrt{ch^2 a_0 - \cos^2\beta} d\beta = \\ = 2ch a_0 E\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) \quad (16) \end{aligned}$$

где E – полный эллиптический интеграл второго рода

$$\begin{aligned} \int_0^\pi \sqrt{ch^2 a_0 - \cos^2\beta} \cos^2\beta d\beta = \\ = 2ch a_0 E\left[\frac{sh^2 a_0}{3} F\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) + \right. \\ + \left. \left(\frac{2 - ch^2 a_0}{3}\right) E\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right)\right] \\ = 2ch a_0 E\left[\frac{sh^2 a_0}{3} F\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) + \right. \\ + \left. \left(\frac{2 - ch^2 a_0}{3}\right) E\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right)\right] \quad (17) \end{aligned}$$

где F – полный эллиптический интеграл первого рода.

Коэффициенты a_{2n} определяются по формуле

$$\begin{aligned} a_{2n} = \frac{2ch a_0}{\pi} \left[B\left(\frac{2n+1}{2}, \frac{1}{2}\right) \times \right. \\ \times F_1\left(\frac{2n+1}{2}, -\frac{1}{2}, n+1, \frac{1}{ch a_0}\right) \left. - \right. \\ - C_{2n}^2 B\left(\frac{2n-1}{2}, \frac{3}{2}\right) \times \\ \times F_1\left(\frac{2n-1}{2}, -\frac{1}{2}, n+1, \frac{1}{ch a_0}\right) + \dots \left. \right] \quad (18) \end{aligned}$$

где: $B(y, z)$ – бэта-функция, $F_1(y, z, m; k)$ – гипергеометрическая функция.

Окончательно искомое распределение температуры описывается уравнением

$$\begin{aligned} T(\alpha, \beta) = \sum_{n=0}^{\infty} A_{2n} ch 2n\alpha \cos 2n\beta - \\ - \frac{q_v c^2}{4\lambda} (sh^2\alpha + \cos^2\beta) \quad (19) \end{aligned}$$

В котором A_{2n} находится из соотношения (20)

$$\begin{aligned} A_{2n} = \left\{ \frac{q_u}{2\lambda} c^2 sh 2a_0 \pi + \right. \\ + 4T_0 Bi ch a_0 E\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) + \\ + Bi \frac{q_u}{2\lambda} c^2 ch a_0 \left[sh^2 a_0 E\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) + \right. \\ + \left. \frac{sh^2 a_0}{3} F\left(\frac{1}{ch a_0}, \frac{\pi}{2}\right) \right] \left. \right\} : \\ : Bi \pi ch 2n\alpha_0 a_{2n}, n = 0, 1, 2, \dots \quad (20) \end{aligned}$$

Таким образом, получили формулу для нахождения распределения температурного поля в теле с эллиптическим поперечным сечением бесконечной в виде тригонометрического ряда, содержащего гипергеометрические функции.

В настоящей работе приведено решение распределения температурного поля в теле с эллиптическим поперечным сечением при граничных условиях третьего рода. Решение получено в системе эллиптических координат.

Список литературы:

1. Канарейкин, А.И. Распределение температуры в теле эллиптического сечения с внутренним источником тепла при граничных условиях первого рода / А.И. Канарейкин // Вестник Калужского университета, серия: естественные науки. – 2020. – №2. – С. 138.
2. Канарейкин, А.И. Распределение температурного поля в теле с эллиптическим поперечным сечением / А.И. Канарейкин // Научные труды Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. Сер. Естественные науки. 2016. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2016. – С. 250.
3. Гладышев, Ю.А. Об одном методе построения поля температур в цилиндре при наличии распределённых тепловых источников / Ю.А. Гладышев, Е.А. Лошкарева // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Материалы региональной университетской научно-практической конференции. Сер. Естественные и технические науки. 2019. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2019. – С. 275-279.
4. Гладышев, Ю.А. К вопросу о процессе теплопередачи в многослойном цилиндре при прогревании электрически током / Ю.А. Гладышев, Е.А. Лошкарева, А.И. Быльцов // Научные труды Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. Материалы региональной университетской научно-практической конференции. Сер. Естественные и технические науки. 2018. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2018. – С. 146-152.

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Москва, РФ

УДК 004.42

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_109

В.Г. Виноградский, А.В. Винокуров
СОЗДАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ
НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVASCRIPT (REACT NATIVE)

В статье приведено краткое описание фреймворка «React Native». Описаны способы использования данного фреймворка, различия использования «React» и «React Native». Рассмотрена архитектура «React Native». Рассмотрено два способа создания приложения на «React Native»: через «Expo» и «react-native-cli». Выполнено сравнение этих подходов при создании приложения. Приведен пример создания мобильного приложения для просмотра знаменательных событий Великой Отечественной войны при помощи подхода «Expo».

Ключевые слова: React Native; React; Expo; мобильное приложение; JavaScript; Android; iOS.

V.G. Vinogradsky, A.V. Vinokurov
CREATION OF MOBILE APPLICATION
IN JAVASCRIPT PROGRAMMING LANGUAGE (REACT NATIVE)

The article provides a brief description of the «React Native» framework. The ways of using this framework, the differences between using «React» and «React Native» are described. The «React Native» architecture is considered. There are considered two ways of creating an application in «React Native»: through «Expo» and «react-native-cli». The comparison of these approaches when creating an application is performed. An example of creating a mobile application for viewing significant events of the Great Patriotic War using the «Expo» approach is given.

Key words: React Native; React; Expo; mobile application; JavaScript; Android; iOS.

«React Native» – платформа с открытым исходным кодом для разработки мобильных приложений для iOS и Android [1]. Данная платформа была разработана компанией «Facebook» в 2015 году и на сегодняшний день является одной из самых популярных платформ для разработки мобильных приложений. Среди компаний использующих «React Native», помимо «Facebook», находятся такие компании как «Amazon», «Microsoft», «Tesla» и др.

«React Native» позволяет решать любые задачи, связанные с кроссплатформенностью мобильных приложений. Он построен на классической библиотеке «React.js».

«React.js» – это библиотека JavaScript от «Facebook» для создания интерактивных пользовательских интерфейсов [2]. React позволяет создавать страницы, разделяя их при этом на небольшие фрагменты и компоненты. Несмотря на использование «React» в данной платформе, «React Native»

не использует WebView, т. е. не использует DOM дерево (Document Object Model) и DOM API (Application Program Interface). «React Native» не содержит привычных элементов HTML (Hyper Text Markup Language). Например, «div», «span», «li», «ul» и другие, но содержит в себе так называемые компоненты – нативные модули, которые завернуты в React-компоненты. Существуют как кроссплатформенные компоненты, например: 1) «View»; 2) «Text»; 3) «Image»; так и специфичные для каждой платформы (iOS или Android): 1) «TabBarIOS», «ActionSheetIOS», «DatePickerIOS» и др. (для iOS); 2) «ToolbarAndroid», «BackAndroid», «DatePickerAndroid» и др. (для Android).

Перейти с «React» на «React Native» также достаточно просто. Необходимо простые блоки заменить на «View», строковые элементы на «Text», а списки на «FlatList». В «React Native» для каждого HTML-элемента есть свой подходящий элемент.

В «React Native» нет CSS (Cascading Style Sheets), но поддержка стилей остается, благодаря модулю «StyleSheet». Данный модуль предоставляет метод

«create()», который принимает в качестве аргумента объект CSS. Данный объект является упрощенной моделью CSS, описанное при помощи CSS-объектной нотации.

«React Native» делится на две части:

- Приложение (Нативный код).
- Приложение (JS).

Модуль с нативным кодом содержит в себе нативный UI (User Interface) и OS SDK (набор средств разработки).

Модуль с приложением содержит в себе сам «React Native», а также ядро операционной системы, построенное на движке «Javascript V8», сторонние библиотеки и пакеты, предоставляемые менеджером пакетов (NPM).

Архитектура «React Native» приведена на рисунке 1.

Взаимосвязь между частями (или двумя «bundle») осуществлена при помощи структурного шаблона проектирования «Bridge» (мост), используя JavaScript API.

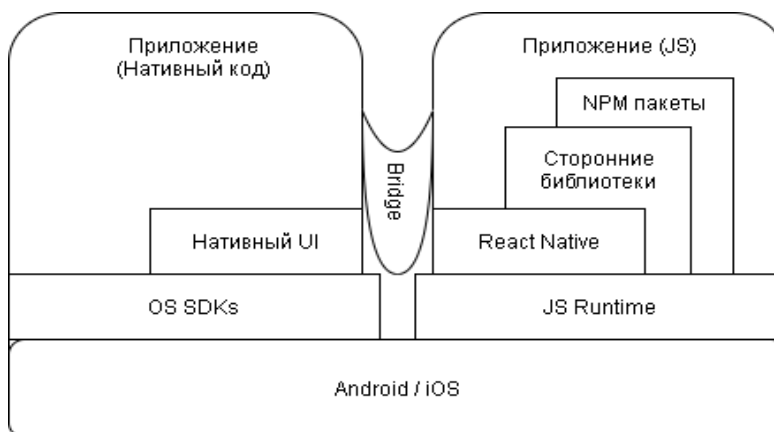


Рисунок 1 – Архитектура «React Native»

Обобщая всё вышеупомянутое, «React Native» имеет следующие преимущества:

- Кроссплатформенность.
- Быстро и дешево.
- Нет прямой необходимости поддержки двух платформ.
- Большое сообщество разработчиков.
- Богатый выбор доступных компонентов и готовых решений.
- Удобный переход от «React» к «React Native».

Создать приложение при помощи «React Native» возможно следующими способами:

- при помощи «Ехро»;
- при помощи «React Native CLI» (Command Line Interface).

«Ехро» – набор инструментов и сервисов, с помощью которых можно развертывать и быстро реализовывать нативные кроссплатформенные мобильные приложения на JavaScript [3].

Данный способ позволяет непосредственно быстро перейти к разработке приложения, но при таком способе в дальнейшем нет возможности добавления модифицированных нативных модулей.

Данный набор инструментов предоставляет API для взаимодействия с различными возможностями мобильного устройства (камера, геолокация, PUSH-нотификации, датчики и другие возможности), а также предоставляет инструмент отладки приложения в режиме реального времени.

При разработке нет необходимости использовать такие IDE (интегрированная среда разработки) как, «XCode» или «Android Studio». «Ехро» позволяет собирать приложение с помощью своих собственных сервисов, а также подписывать приложение и обновлять в режиме реального времени.

«Ехро» функционал полностью зависит от релизов «React Native» и обновить самостоятельно функционал «React Native» внутри «Ехро» не удастся.

В «Ехро» содержится много зависимостей, которые для проекта с большей вероятностью будут не нужны. Эти дополнительные зависимости увеличивают время сборки JS (JavaScript) «bundle», и в релизной сборке появится лишний мусор. Таким образом, размер приложения будет большим, а время запуска приложения увеличится.

«React Native CLI» – это интерфейс командной строки предоставляемый «React Native». «React Native CLI» позволяет добавлять модули в нативную часть приложения, что не позволяет сделать «Expo».

Для сборки приложения или для его подписи необходима установка «XCode» или «Android Studio». Для тестирования приложения необходимо выполнять сборку приложения и тестировать приложение непосредственно на мобильном устройстве.

Каждый из подходов имеет как свои недостатки, так и преимущества. Сравнение двух подходов создания мобильного приложения на «React Native» представлено в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение Expo и React Native CLI

Особенности	Expo	React Native CLI
Возможность создания нативных модулей	–	+
Размер простейшего приложения	25 мб	5 мб
Наличие Android Studio/XCode	–	+
JS API	+	–
Сторонние библиотеки/ NPM пакеты	–	+
Удобство тестирования	Легче	Сложнее

Выбор способа создания приложения зависит от преследуемой цели при разработке приложения. Если это большое и сложное приложение с большими перспективами и в процессе разработки может появиться необходимость писать нативные модули, то это определено «React Native».

Если же приложение будет достаточно простым, без каких-либо сторонних модулей и библиотек или если приложение будет являться прототипом, то «Expo». На первом этапе при знакомстве с «React Native» вполне достаточно будет Expo версии.

Перед созданием приложения на системе Windows 7 и выше необходимо убедиться в наличии на ПК «Node.js» версии выше 10.

«Node.js» – это среда выполнения JavaScript, созданная на основе движка «Chrome v8 JavaScript» [4].

Для проверки версии «node.js» можно использовать команду:

```
node -v
```

Все команды необходимо выполнять в терминале Windows, например «PowerShell», «Bash» и другие.

Перед установкой «Expo» необходимо убедиться, что установлен менеджер пакетов NPM (Node Package Manager). Чтобы узнать текущую версию NPM, в терминале необходимо ввести команду:

```
npm -v
```

Менеджер пакетов NPM по умолчанию устанавливается вместе с «node.js», но при необходимости можно обновить уже установленную версию до последней версии (опция –g предполагает глобальную установку):

```
npm install npm@latest -g
```

Установка «CLI Expo» (Command Line Interface Expo) выполняется следующей командой:

```
npm install expo -cli -g
```

После установки в терминале будет доступна команда expo, при помощи которой генерируется expo-приложение:

```
expo init my - new - project.
```

Будут предложены следующие варианты:

- «Blank» – минимальное приложение.
- «Blank (Typescript)» – минимальное приложение с поддержкой Typescript.
- «Tabs» – приложение с поддержкой навигации с использованием react-navigation.

После выбора конфигурации приложения будет выполняться установка.

Далее в терминале необходимо перейти в только что созданный проект:

```
cd my - new - project
```

и запустить панель управления «Expo»:

```
expo start
```

После чего, «Expo» создаст локальный сервер для разработки и откроет новое окно для просмотра сервера (Dashboard) (Рис. 2). Также предоставит QR-код для открытия проекта на мобильном устройстве.

Для запуска мобильного приложения на устройстве под системой Android или iOS, необходимо с официального сайта «Expo» (<https://expo.io>) скачать и установить специальное мобильное приложение (Рис. 3), позволяющее взаимодействовать с сервером для разработки. После установки приложения необходимо отсканировать QR-код с сервера разработки и на мобильном устройстве запустится процесс сборки и загрузки JS-bundle приложения (Рис. 4).

Теперь все изменения в проекте будут автоматически запускать процесс сборки приложения, и отображать их на устройстве.

Разрабатывать мобильное приложение можно и при помощи эмуляторов мобильных устройств, таких как «Android Studio Emulator» или «xCode».

Структура проекта мобильного приложения приведена на рисунке 5.

- .expo, .expo-shared – системные папки Expo;
- assets – изображения, иконки, шрифты и др. графические объекты;
- node_modules – установленные библиотеки, необходимые для инструментов сборки и мобильного приложения;
- .gitignore – файл git-системы для отключения индексации файлов;
- App.js – компонент, являющийся точкой входа в мобильное приложение;
- app.json – конфигурационный файл мобильного приложения;
- babel.config.js – конфигурационный файл babel. Файл необходим для настройки JavaScript транслятора, который позволяет преобразовывать конструкции свежих версий стандарта JS в более поздние;
- package.json – файл, для управления конфигурацией и пакетами приложения в NPM;
- package-lock.json – моментальный снимок всего дерева зависимостей, включающий все пакеты и их установленные версии.

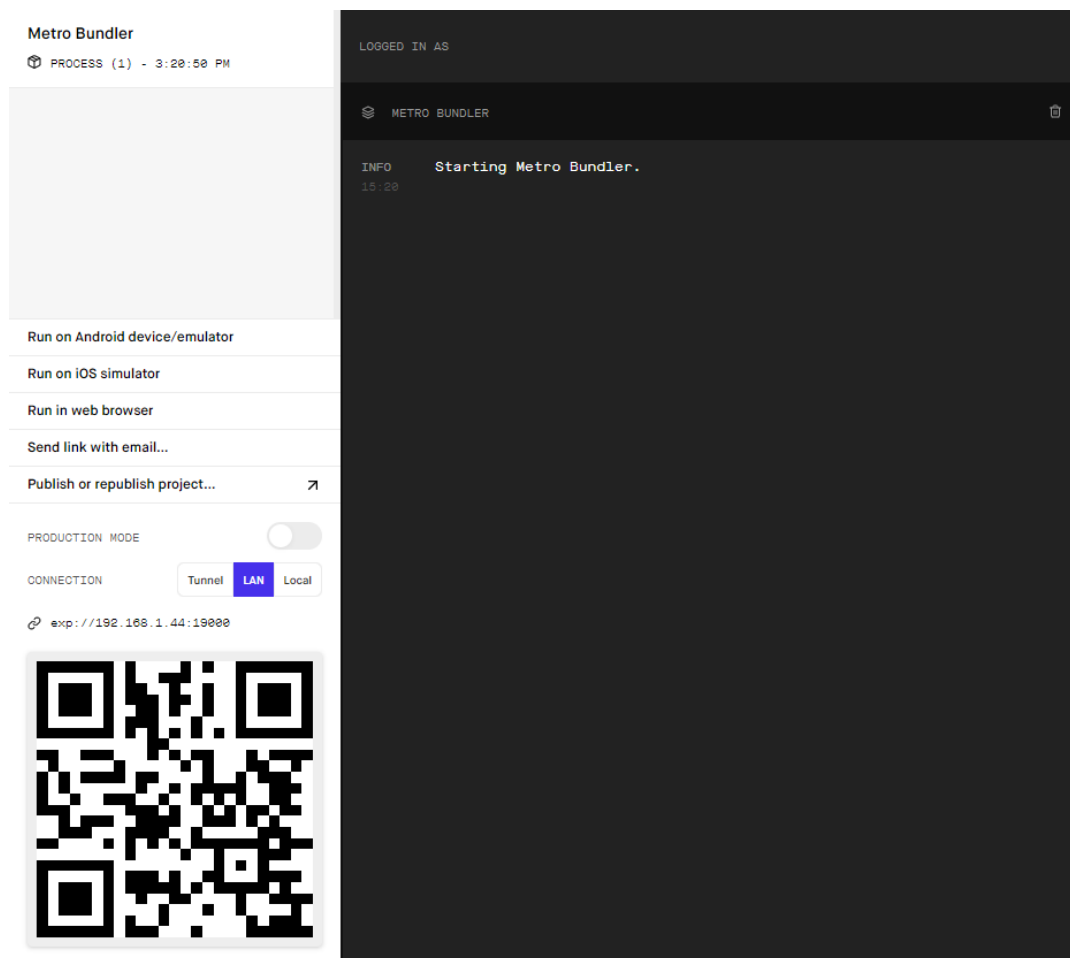
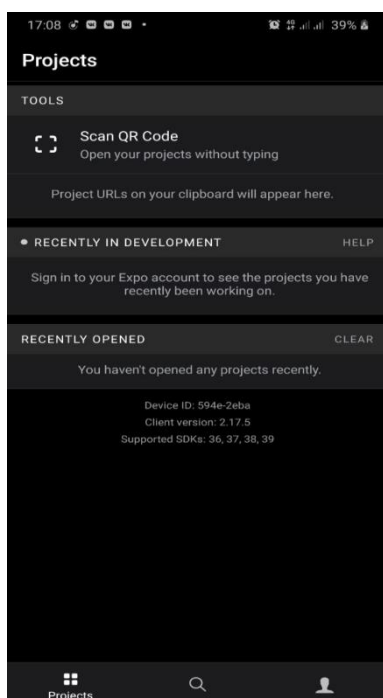
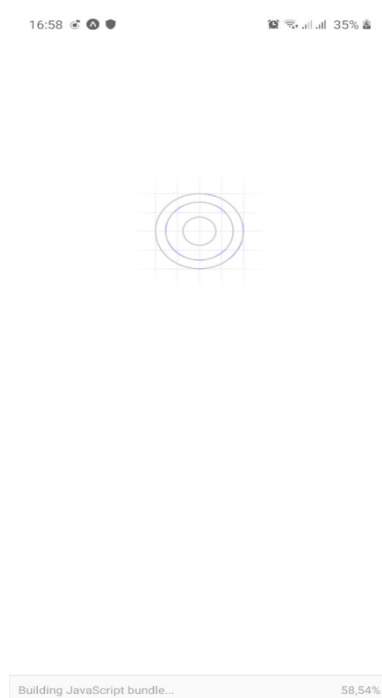


Рисунок 2 – Панель управления Expo

Рисунок 3 – Мобильное приложение
Expo – платформа для создания приложений
с использованием JavaScript и ReactРисунок 4 – Сборка и загрузка
разрабатываемого приложения

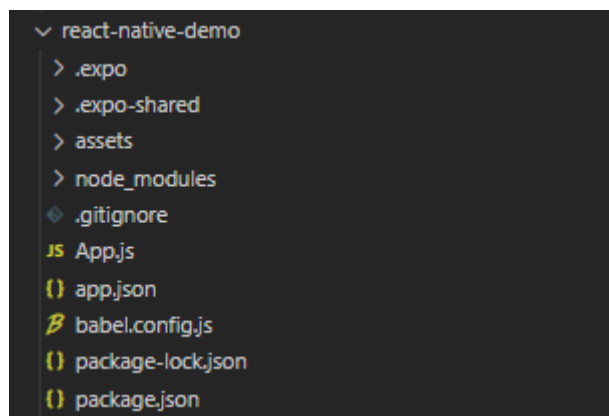


Рисунок 5 – Структура проекта мобильного приложения на основе Expo

Для разрабатываемого мобильного приложения будет использоваться GraphQL-сервер Web-приложения развернутого на <https://калугапамять.рф>. Для взаимодействия с GraphQL сервером будет использоваться пакет «Apollo Client».

Установка «Apollo Client» выполняется командой:
`npm install @apollo/client graphql`

После установки необходимых пакетов необходимо обернуть приложение в компонент

«ApolloProvider», предоставляемый пакетом «@apollo/client».

Мобильное приложение разрабатывалось при помощи стандартных блоков «View», «Text», «Image», «Button» библиотеки «react-native». На рисунке 5 и 6 представлено разработанное мобильное приложение. Данное приложение позволяет посмотреть текущую памятную дату Великой Отечественной войны.

21:08

94%

04.11.1942

В полосе 16-й армии на отдельных направлениях действуют разведгруппы противника. Снайперами советской армии убито и ранено 20 гитлеровцев. В ночь на 4 ноября 1942 г. в Каменку (Жиздринский район) прибыли немецкие танки. Партизанам удалось подбить два из них. Остальные танки ушли на Рославль. Хвастовичские партизаны, узнав, что немцы направили против них крупное воинское подразделение, организовали засаду. В результате чего каратели потеряли 60 человек убитыми и отступили.



ВЫХОД

Рисунок 5 – Разработанное мобильное приложение. Дата 04.11.1942

Для сборки приложения в формат APK, необходимо в панели управления «Expo» выбрать пункт «Publish or republish project». После чего система предложит авторизоваться или зарегистрироваться. «Expo» поставит проект в очередь на сборку и выдаст ссылки на журнал событий и успешную сборку APK.

21:32

89%

15.11.1942

Снайперами 10-й армии за сутки было уничтожено 64 гитлеровца, стрелками 16-й армии – 13.

ВЫХОД

Рисунок 6 – Разработанное мобильное приложение. Дата 15.11.1942

«React Native» подходит для быстрой разработки кроссплатформенных мобильных приложений. Он подходит для большинства требований современных приложений, а благодаря развитию данной технологии и появлению новых пакетов и библиотек в менеджере пакетов NPM «React Native» существенно облегчает разработку мобильных приложений.

Список литературы:

1. React Native – A framework for building native apps using React [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reactnative.dev/> (дата обращения: 24.06.2020).
2. React – A JavaScript library for building user interfaces [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reactjs.org/> (дата обращения: 24.06.2020).
3. Expo [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expo.io/> (дата обращения: 24.06.2020).
4. Node.js [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nodejs.org/en/> (дата обращения: 25.06.2020).
5. React-native-cli – npm [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/react-native-cli/> (дата обращения: 25.06.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 009

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_114

Н.В. Салтыкова, Н.Г. Ераскин
АНАЛИЗ РЫНКА PLM СИСТЕМ

Данная статья посвящена анализу рынка основных PLM систем. Приведено краткое описание понятия PLM. Произведен анализ рынка PLM систем в период с 2011 года по 2020 год. Рассмотрены поставщики рынка PLM с наивысшими доходами. Рассмотрены уровни интеграции PLM-систем с приложениями класса CAD/CAPP. Произведен сравнительный анализ функций PLM различных программных продуктов.

Ключевые слова: PLM; САПР; cPDm; PDM; NX; CATIA; Solid Edge; Solid Works.

N.V. Saltykova, N.G. Eraskin
ANALYSIS OF PLM SYSTEM MARKET

This article is devoted to the analysis of the main PLM systems market. A brief description of the PLM concept is provided. The analysis of the PLM systems market in the period from 2011 to 2020 is made. PLM market suppliers with the highest revenues are considered. The levels of integration of PLM systems with CAD/CAPP applications are considered. A comparative analysis of PLM functions of various software products is made.

Key words: PLM; SAPR; cPDm; PDM; NX; CATIA; Solid Edge; Solid Works.

Современные отрасли производственной сферы находятся в условиях конкуренции, вынуждающей их разрабатывать методы уменьшения затрат на разработку и производство новой продукции, а также создавать условия обеспечения её качества. Перед крупными производственными предприятиями стоит задача увеличения скорости выхода продукции на рынок, повышения операционной эффективности, внедрения современных технологий автоматизации основных процессов разработки и выпуска продукции.

На современном этапе развития к традиционным инструментам САПР и автоматизации технологической подготовки производства добавились решения для централизованного управления инженерными данными (Product Data Management, PDM) а также система более широкого функционала управления жизненным циклом изделия (Product Lifecycle Management, PLM).

PLM – информационная основа производственного предприятия на основе методик и технологических решения по выстраиванию бизнес-процессов и интеграции бизнес-систем; рассмотрение изделия в рамках жизненного цикла, начиная от стадии проектирования и подготовки производства, до самого производства, эксплуатации и утилизации. Система PLM обеспечивает управление трехмерными

моделями, чертежами, расчетными моделями, управляющими программами для станков с ЧПУ, технологическими спецификациями, производственными эксплуатационными данными и др.

В 2015 году суммарный объем рынка PLM достиг 38,7 миллиардов долларов, что по сравнению с 2014 годом больше на 2,8% (а в постоянной валюте – на 8,2%). Большинство лидеров рынка показали значительный рост, они продолжили процессы стратегических поглощений, и – в ряде случаев – продолжили вхождение в новые рынки. Аналитики CIMdata считают, что к 2020 году рынок PLM достигнет 52,3 миллиарда долларов при среднегодовом росте 6,3%) [3].

Разнообразие сфер инвестиций и типов решений нашло отражение и в разнообразии поставщиков данных технологий на рынке: в 2015 году шестнадцать провайдеров с доходами, превосходящими 500 миллионов долларов за счёт инструментов и cPDm. Из них три поставщика решений (Dassault Systèmes, PTC и Siemens PLM Software) лидируют как в инструментах, так и в технологии cPDm, а другие (например, Autodesk и Mentor Graphics) в основном фокусируются на поставке инструментов и отдельных сегментах.

Рассмотрим поставщиков рынка PLM с наивысшими доходами на рис. 2

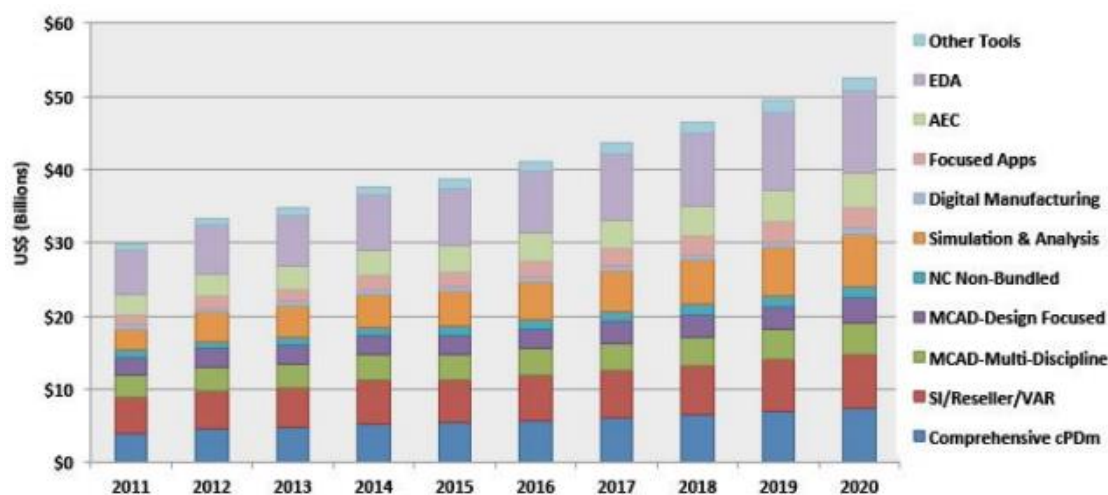


Рисунок 1 – Лидеры рынка PLM систем

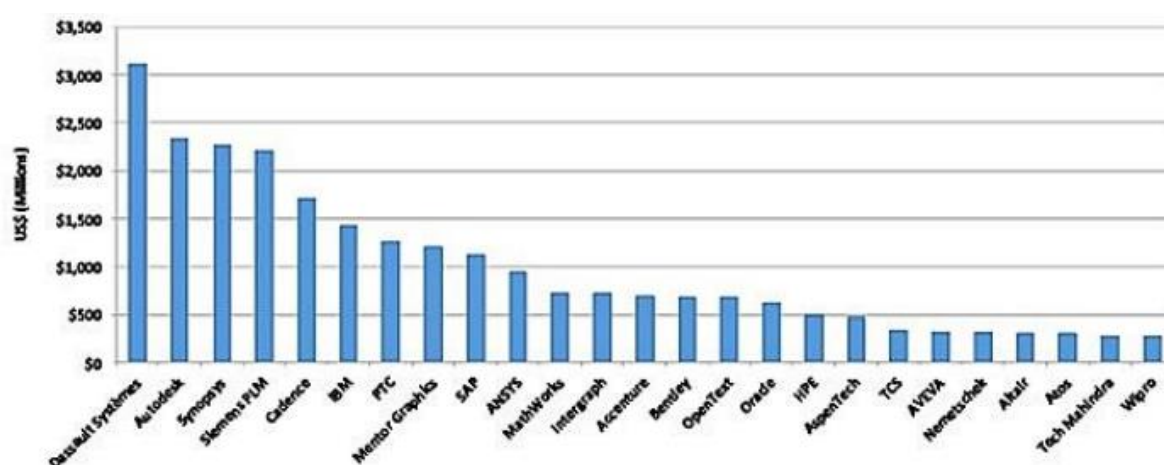


Рисунок 2 – Доходы рынка PLM

Большой выбор технологий на рынке заставляет покупателя обращать пристальное внимание на особенности работы системы.

В основе обеспечения задач PLM систем лежит 3D модель изделия. Поэтому системы трехмерного моделирования – CAD, к которым относится NX, CATIA,

Solid Edge, Solid Works, Компас-3D и другие, на основе которых строится не только проектирование, но и подготовка производства и остальные процессы жизненного цикла, играют важную роль при выборе системы PLM.

Таблица 1 – Уровни интеграции PLM-систем с приложениями класса CAD/CAPP

Система	Глубокая интеграция	Средняя интеграция	Низкая интеграция	Отсутствие интеграции
Windchill	Creo	NX, Solid Edge, Solid-Works, Inventor		T-Flex Технология, Technologies, ВЕРТИКАЛЬ
TeamCenter	NX, Solid Edge	NX, Solid Edge, Solid-Works, Inventor		T-Flex Технология, Technologies, ВЕРТИКАЛЬ
T-Flex Docs	T-Flex CAD	NX, Solid Edge, Solid-Works, Inventor		ВЕРТИКАЛЬ, Technologies
ЛОЦМАН:PLM	КОМПАС3D	NX, Solid Edge, Solid-Works, Inventor	T-Flex Технология, Technologies	T-Flex Технология, Technologies
Lotsia PLM			Со всеми перечисленными приложениями	T-Flex Технология, Technologies, ВЕРТИКАЛЬ
1C:PDM			Со всеми перечисленными приложениями	T-Flex Технология, Technologies, ВЕРТИКАЛЬ

Функциональность продукта – важный факт при выборе системы, так как она определяет трудоемкость внедрения, однако не меньшее значение будет играть адаптивность и способность расширения набора функций. Для оценки функциональной способности рассматриваемых комплексов необходимо провести анализ современных PLM-систем.

Рассмотрим наиболее популярные и часто применяемые в России: WindChill (PTC), TeamCenter (Siemens PLM Software), ЛОЦМАН (АСКОН), T-Flex Docs (ТопСистемы), Lotsia PLM (Lotsia Software), 1C:PDM (1C, приведена базовая функциональность продукта) (таблица 2) [1].

Таблица 2 – Сравнение функций PLM различных программных продуктов

	Продукт				Функция PLM					
	Электронный архив документации	Управление составом изделия	Интеграция с CAD/CAP	WorkFlow	Управление НСИ	Процедуры качества	Соблюдение технических требований	Вторичное представление	Управление проектами	Анализ процесса
Windchill	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
TeamCenter	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–
T-Flex Docs	+	+	+	+	–	–	–	+/–	+	–
ЛОЦМАН:PLM	+	+	+	+	+	+	–	+	+	–
Lotsia PLM	+	+	–	+	–	–	–	+	–	–
1C:PDM	+	+/–	–	–	–	–	–	–	–	–

Множество функций перечисленных программных продуктов совпадает, что обусловлено схожими функциями управления жизненным циклом изделия, который основан на бизнес-процессах предприятий. Наибольшей функциональностью обладают продукты Windchill и TeamCenter. Однако такой функциональный набор редко необходим в производственном процессе в полном объеме, в связи с этим и остальные решения являются конкурентоспособными.

В целом, российский рынок PLM по темпам роста обгоняет мировой. Так в 2012-м году наблюдался скачок, и объём продаж инженерного ПО увеличился на 20,2%, достигнув 204,6 млн. долл., превысив тем самым прогнозы аналитиков) [4]. Под инженерным ПО аналитики из IDC подразумевают системы MCAD, управления технологическим процессом (CAM), инженерного анализа (CAE), а также средства

коллективного управления данными о продукте (сPDM) и некоторые другие инструменты).

Основными факторами роста стали инвестиции в строительную отрасль и промышленное производство. Кроме того, положительное влияние на рынок оказала возникшая у крупных предприятий необходимость в автоматизации и оптимизации управления площадями и инфраструктурой.

Эксперты мирового рынка прогнозируют и далее высокий спрос в России на PLM-решения, выделяя такие сферы как оборонную промышленность, авиа- и транспортное машиностроение — отрасли, имеющие стратегическое значение в промышленной политике страны. Вместе с тем прогнозируется востребованность PLM-решений и в атомном машиностроении, ядерной энергетике, нефтегазовых предприятиях, которые пока только «присматриваются» к таким системам.

Список литературы:

1. Божко, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: Учебник / А.Н. Божко; под ред. А.П. Карпенко. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 328с.
2. Камалов, Л.Е. Реинжиниринг процессов конструкторского проектирования узлов и блоков электронных устройств на основе лингвистических оценок нечисловых показателей: Дисс. ... кандидата технических наук: 05.13.12 / Леонид Евгеньевич Камалов.
3. Аналитический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cimdata.com/en/news/item/6459-cimdata-publishes-plm-market-and-solution-provider-report> (дата обращения: 05.12.2020).
4. Аналитический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://idcrussia.com/ru/> (дата обращения: 05.12.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

А.Л. Ткаченко, А.У. Садуллаев

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОМПАНИИ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С КЛИЕНТАМИ

В статье проведен анализ бизнес-процессов компании, построена модель в нотации IDEF0 и IDEF3 с помощью программы ERWin Process Modeler, выявлена необходимость автоматизации процесса взаимоотношений с клиентами, выработаны рекомендации по внедрению CRM системы. Внедрение ONLYOFFICE позволит повысить эффективность функционирования фирмы, повлияет на улучшение деловой репутации и имиджа, а также на конечный финансовый результат деятельности компании.

Ключевые слова: моделирование бизнес-процессов; CRM; IDEF0; ERWin, ONLYOFFICE.

A.L. Tkachenko, A.U. Sadullaiev

MODELLING OF COMPANY'S BUSINESS PROCESSES IN ORDER TO OPTIMIZE PROCESS OF INTERACTION WITH CUSTOMERS

The article analyzes the company's business processes, builds a model in IDEF0 and IDEF3 notation using the ERWin Process Modeler program, identifies the need to automate the process of interaction with customers, and develops recommendations for implementing a CRM system. The introduction of ONLYOFFICE will increase the efficiency of the company's functioning, will affect the improvement of the business reputation and image, as well as the final financial result of the company's activities.

Key words: business process modelling; CRM; IDEF0; ERWin, ONLYOFFICE.

Любая коммерческая организация стремится к получению прибыли. А модернизация процессов взаимоотношений с клиентами и внедрение CRM-системы помогут этого достичь [1]. В данной работе проводилось совершенствование бизнес-процесса взаимоотношений с клиентами путём внедрения офисного пакета, с интегрированной CRM-системой. К основным видам деятельности рассматриваемой компании относится розничная продажа продуктов

питания, натуральной косметики, изделий с элементами ковки и изделий из дерева.

В связи с особой важностью процесса покупки товаров для компании, был проведен его анализ и моделирование в нотации IDEF0, что наглядно видно на рисунке 1. Бизнес-процесс «Оформления заказа» представлена на рисунке 2. На рисунке 3 можно увидеть схему оформления заказа в интернет-магазине компании, а рисунок 4 отражает схему доставки и оплаты заказа.

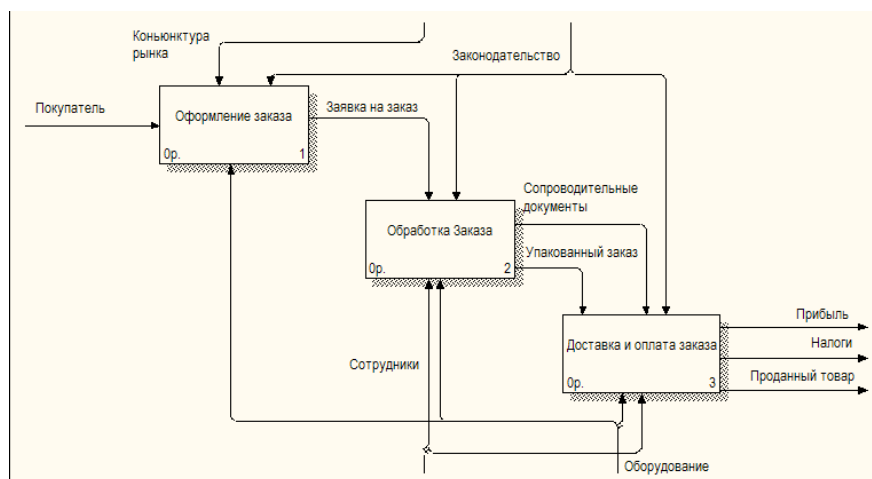


Рисунок 1 - Схема покупки товара в интернет-магазине компании.

Источник: Составлено авторами

Внедрение CRM принесет ощутимую пользу, поскольку в компании есть ряд проблем: разрозненная клиентская база, история общения с клиентами разобщена или не регистрируется, происходит потеря информации при передаче между подразделениями, регламентированные и утвержденные бизнес-процессы не автоматизированы и не внедрены в «рабочую среду» компании [2].

Ожидается, что, с помощью внедрения CRM-системы ONLYOFFICE, компания сможет решить следующие задачи: управление клиентской базой, управление контактами, управление продажами, контроль исполнения, управление маркетингом, автоматизация рутинных операций, повышение качества обслуживания [3]. Дополнительно, пакет ONLYOFFICE представляет собой функциональное решение для совместной работы, которое содержит как

управление документами, так и проектами. Оно позволяет планировать работы, хранить документы, использовать инструменты социальной сети [4].

На основных бизнес-процессах внедрение ONLYOFFICE отразится следующим образом – этапы обработки заказа изменятся, теперь они будут выглядеть как на рисунке 5.



Рисунок 2 – Схема оформления заказа в интернет-магазине компании
Источник: Составлено авторами

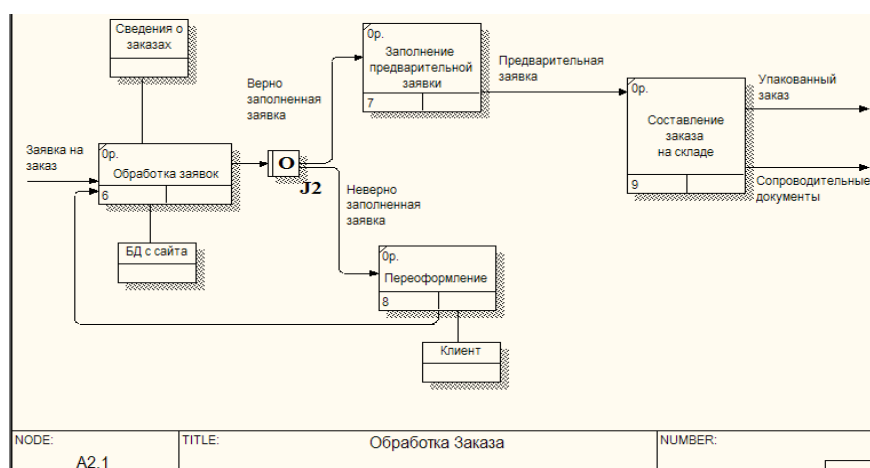


Рисунок 3 – Схема обработки заказа в интернет-магазине компании
Источник: Составлено авторами

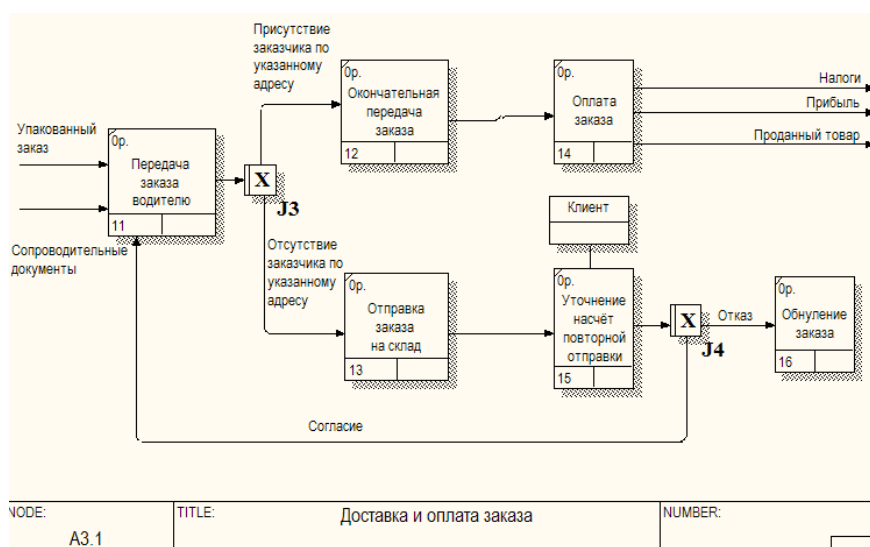


Рисунок 4 – Схема доставки и оплаты заказа в интернет-магазине компании
Источник: Составлено авторами

- Перед проверкой правильности заполнения самой заявки проверяется наличие клиента в клиентской базе ONLYOFFICE.
- Если клиент присутствует, то заполняется предварительная заявка.
- Если клиента нет в базе данных, то происходит дальнейшая проверка правильности заполнения заявки.

- В зависимости от проверки, либо происходит подтверждение заявки, либо уточнение данных заказа и подтверждение.
- Далее производится занесение данных клиента в клиентскую базу ONLYOFFICE.
- Заказ передаётся на склад.
- Складские рабочие упаковывают заказ и передают его, вместе с сопроводительными документами курьеру.

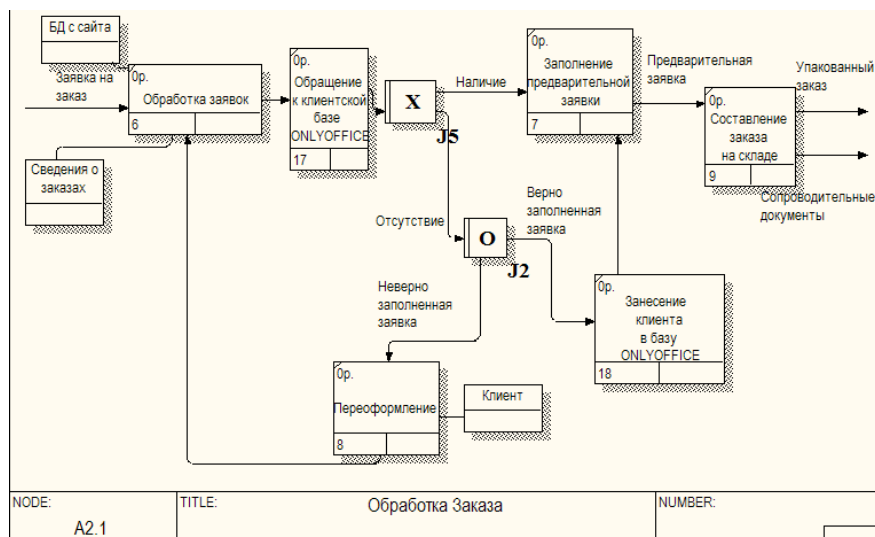


Рисунок 5 – Схема обработки заказа в интернет-магазине «Зеленый дол» после внедрения ONLYOFFICE

Источник: Составлено авторами

Последовательность шагов выполнения доставки и оплаты заказа такой (рисунок 6):

- Передаём упакованный заказ и сопроводительные документы водителю (он же курьер).
- Курьер привозит заказ по указанному адресу.
- Если заказчик присутствует по указанному адресу, то товар передаётся и производится оплата.
- Если заказчика нет на месте, то товар отправляется обратно на склад.

- После осуществляется уточняющий звонок клиенту, при наличии у клиента веских причин на отсутствие во время доставки заказа, то заказ отправляется с водителем повторно.

- Если причин нет и клиент отказывается от заказа, то заказ обнуляется, а клиент помечается в базе данных ONLYOFFICE как неблагонадежный.

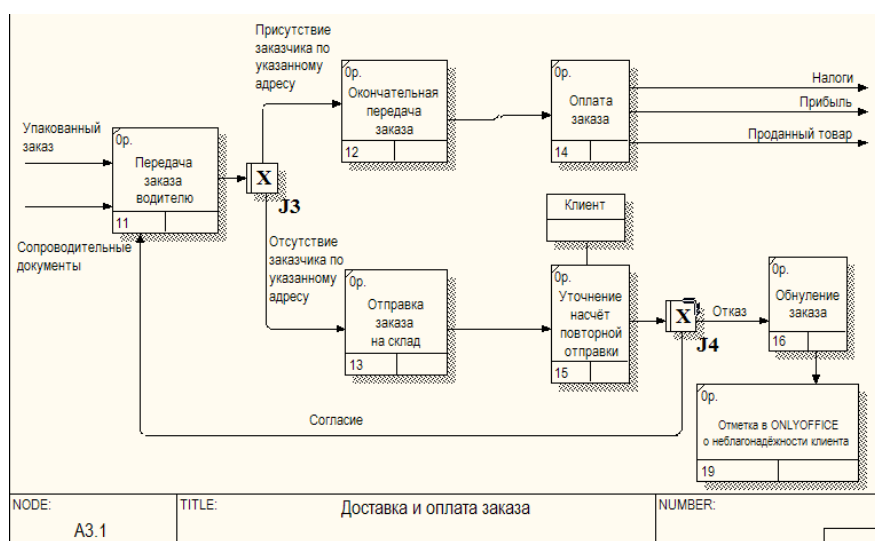


Рисунок 6 – Схема доставки и оплаты заказа в интернет-магазине компании после внедрения ONLYOFFICE

Источник: Составлено авторами

Основным нововведением в систему работы с клиентами интернет-магазина компании, после внедрения офисного онлайн пакета ONLYOFFICE с интеграцией CRM становится начало постпродажной работы с покупателем [5].

На основании проведенного исследования можно сделать следующие вывод – главной проблемой бизнес-процессов взаимоотношений с клиентами организации является отсутствие единой клиентской базы

данных. Для решения проблемы было предложено внедрить CRM-систему ONLYOFFICE.

Внедрение ONLYOFFICE позволит повысить эффективность функционирования фирмы, повлияет на улучшение деловой репутации и имиджа, а также на конечный финансовый результат деятельности. Помимо всего, данное решение позволит автоматизировать документооборот компании, и переписку с клиентами.

Список литературы:

1. Ткаченко, А.Л. Реинжиниринг бизнес-процессов компании ООО «Компьютерра» за счёт внедрения конфигурации «1С: Управление торговлей» / А.Л. Ткаченко, В.А. Рожкова, В.Д. Леонова, А.А. Щеглова // Информационные технологии в экономике и управлении. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – 2020. – С. 126-129.
2. Павлюк, А.Я. Системы электронного документооборота и управление отношениями с клиентами / А.Я. Павлюк, А.Л. Ткаченко // Актуальные вопросы современной науки. Сборник статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 95-99.
3. Кондрашова Н.Г. Информация и ее применение в ходе управления проектами // Дневник науки. 2020. № 12 (48). С. 50.
4. Ткаченко, А.Л. Повышение качества предоставления государственных и муниципальных услуг населению с помощью МФЦ / А.Л. Ткаченко // Калужский экономический вестник. – 2020. – №2. – С. 63-67.
5. Karpunina, E.K. The way to perfection and safety: about motives of business development in the digital environment / E.K. Karpunina, Yu.A. Salikov, O.N. Suslyakova, O.N. Gorbunova, R.A. Avdeeva – 2020. – P. 95-104.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга

УДК 378

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_120

И.Д. Котуранова

ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНАЯ РАБОТА В ВУЗАХ: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ

В статье представлен анализ физкультурно-оздоровительной работы в разных вузах РФ, определены сходства и различия в подходах к организации деятельности.

Ключевые слова: физкультурно-оздоровительная работа; вуз; формы физкультурно-оздоровительной работы.

I.D. Koturanova

SPORT AND FITNESS ACTIVITY AT UNIVERSITIES: FEATURES AND PROBLEMS

The article gives the analysis of sport and fitness activity at different higher educational establishments in the Russian Federation, there are defined common features and differences in approaches to activity organization.

Key words: sport and fitness activity; higher educational establishment; forms of sport and fitness activity.

Развитие у студенческой молодежи общественно значимых ценностей является одной из важнейших задач формирования всесторонне развитой здоровой личности, в которой естественным образом сочетаются духовное богатство, нравственная чистота и физическое совершенство. Физкультурно-оздоровительная работа – комплекс мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для занятий физической культурой и спортом, привлечение к занятиям максимально возможного количества людей.

В связи с утверждением Правительства Российской Федерации Прогноза долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года, Минэкономразвития России полагает целесообразным рассмотреть возможность разработки проекта «Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2036 года».

К основным мероприятиям по достижению цели в области физической культуры и спорта относятся:

– модернизация системы физического воспитания различных категорий и групп населения;

– совершенствование системы физического воспитания в образовательных организациях, включая модернизацию содержания учебного предмета «Физическая культура», развитие сети школьных и студенческих клубов;

– развитие спортивной инфраструктуры нового поколения, включая адаптацию городских пространств, парковых и рекреационных зон; создание центров тестирования комплекса ГТО;

– создание сети центров раннего физического развития детей; модернизацию материально-технической базы организаций, осуществляющих спортивную подготовку;

– обеспечение мер по профессиональной подготовке кадров для сферы физической культуры и спорта;

– развитие организационно-управленческого, научно-методического, медико-биологического и антидопингового обеспечения физкультурно-спортивной деятельности;

– создание системы обеспечения общественной безопасности на объектах спорта и организации работы с болельщиками и их объединениями

– пропаганду физической культуры и спорта и информирование населения о физкультурных, спортивных мероприятиях и деятельности физкультурно-спортивных организаций, включая поддержку коммуникационных проектов в сфере физической культуры и спорта [1].

Реализация физкультурно-оздоровительной работы осуществляется государственными, общественными, коммерческими организациями. Данная работа может осуществляться и самими гражданами путем организации групповых или индивидуальных занятий.

Потребность в физкультурно-оздоровительной работе в России в настоящее время довольно высока. Связано это с ростом заболеваемости различными хроническими заболеваниями, снижением спортивной активности населения, злоупотреблением вредными привычками. По данным исследований Добровольской С.Г., Смирнова Н.К. и др. лишь около 10% молодежи имеют нормальный уровень физического состояния и здоровья [4].

Выделяют следующие причины создавшейся ситуации:

– Слабая мотивация населения.

– Ухудшение эксплуатационного состояния большинства спортивных сооружений.

– Ограниченные возможности населения пользоваться услугами физической культуры и спорта.

– Недостаточная подготовка кадров для проведения физкультурно-массовых мероприятий.

Оздоровление населения и его привлечение к занятиям спортом – задача профильных государственных органов. Однако данная работа должна проводиться комплексно, т.е. участвовать в ней должны различные учреждения. Главными из них должны быть дошкольные учреждения, школы и вузы. Именно они должны привить любовь к спорту и здоровому образу жизни молодому поколению.

В высших учебных заведениях России физическая культура представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Она помогает сосредоточить все внутренние ресурсы организма на достижении поставленной цели, повышает работоспособность, вырабатывают потребность в здоровом образе жизни. Исследования Лысяк В.Н. показывают, что у студентов, систематически занимающихся спортом, повышается уверенность в поведении, наблюдается развитие положительных целевых установок, высокого жизненного тонуса. Такие студенты оптимистичны, настойчивы, выдержаны, собраны и добросовестно выполняют свои обязанности.

Физкультурно-оздоровительная работа в вузах проводится в следующих формах:

– Информационно-разъяснительная работа (т.е. беседы, раздача информационных материалов и т.п.).

– Организация массовых внеучебных мероприятий спортивной направленности.

– Проведение конкурсов студенческих научно-исследовательских работ, посвященных здоровому образу жизни.

– Реализация целевых программ: воспитательных, профилактики различных видов зависимостей и др.

– Волонтерское движение, которое занимается пропагандой здорового образа жизни, помогает в организации спортивных мероприятий.

– Подготовка квалифицированных кадров для работы в ВУЗах и других учреждениях.

– Другие формы.

Конкретные формы проведения физкультурно-оздоровительной работы зависят от возраста, состояния здоровья, уровня физической и спортивной подготовки студентов, а также от имеющейся спортивной базы, традиций вуза.

В таком контексте актуальность проблемы поиска путей совершенствования физкультурно-оздоровительной работы в условиях вуза является неоспоримой.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского за период существования спортивного клуба накопил определенный опыт в организации физкультурно-оздоровительной работы. В настоящее время она представлена несколькими направлениями:

– занятия оздоровительной направленности;

– физкультурно-массовая работа;

– участие сборных команд в соревнованиях по видам спорта.

Ежегодно проходят различные мероприятия по формированию здорового образа жизни и укреплению здоровья учащихся: международный день студенческого спорта, спартакиада по 11 видам спорта, фестиваль спорта, соревнования на лучший спортивный факультет и др.

Проанализировав данные о физкультурно-оздоровительной работе в разных вузах нашей страны (МГУ им. М.В. Ломоносова, РАНХиГС, УрФУ, БФУ им. И. Канта, СФУ, КФУ, ТвГУ) мы пришли к следующему выводу, что в организации физкультурно-оздоровительной работы есть как сходства, так и отличия.

Говоря об общем, можно сказать, что во всех вузах есть дисциплина «Физической культура и спорт»; каждый вуз предлагает своим студентам различные секции; каждый вуз проводит различные спортивно-массовые мероприятия, наиболее распространенным из которых является проведение соревнований между факультетами по различным видам спорта на протяжении всего учебного года. Кроме того, каждый вуз располагает определенной базой спортивных объектов: залов, стадионов, бассейнов и других.

Однако имеются и отличия. Во-первых, база спортивных объектов в разных вузах различна. Во-вторых, различен набор секций: их количество и набор

видов спорта. В-третьих, количество, масштаб, направленность и иногда даже и привлекательность мероприятий в различных вузах различна. Например, СФУ проводит Спартакиады не только для студентов, но и для преподавателей. УрФУ предлагает своим студентам принять участие в уникальном проекте «ИГРА в Уральском федеральном», который представляет собой настоящий квест, где спортивные состязания сочетаются с интеллектуальными испытаниями. Такой формат может заинтересовать многих студентов. Кроме того, здесь проходят УрФУ X-Games – уникальное состязание по ряду экстремальных видов спорта [3]. В ТвГУ проходят акции, круглые столы, конференции, форумы, фотовыставки, проводимые с целью агитации здорового образа жизни. МГУ им. М.В. Ломоносова пожалуй, самый известный и престижный вуз РФ отличается большим разнообразием секций: водное поло, скалолазание, регби, парусный спорт, большой теннис, бейсбол, спортивные и бальные танцы и др. А в КФУ ежегодно зимой организуется мероприятие «Поезд здоровья».

В рамках данного мероприятия студенты, аспиранты и преподаватели КФУ выезжают на базу «Маяк» в г. Зеленодольск, где участвуют в различных зимних видах спорта. Это катание на лыжах, ледянках, игры в футбол, перетягивание каната, катание на тюбингах, «ватрушках», снегоходах и многое другое [2]. Всероссийская студенческая спартакиада – одно из главных спортивных мероприятий академии. В ней принимают участие студенты из разных филиалов РАНХиГС из всех уголков России.

Таким образом, мы видим, что физкультурно-оздоровительная работа в разных ВУЗах различна, и она определяется традициями, обеспеченностью вуза спортивными объектами и различными ресурсами. Однако, главное, что остается неизменным: все вузы ведут данную работу, а значит можно быть уверенными, что большое количество молодежи увлечется спортом, сделает его частью своего образа жизни и сможет сохранить свое здоровье на долгие годы.

Список литературы:

1. Доклад «О национальных целях и стратегических задачах развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2024 года и на последующий период» [Электронный ресурс] // Сайт Общественно-государственное физкультурно-спортивное объединение «Юность России». – Режим доступа: <https://www.sportunros.ru/documents/> (дата обращения: 03.05.2020).
2. Спорт и здоровый образ жизни [Электронный ресурс] // Сайт Казанского федерального университета. – Режим доступа: <https://students.kpfu.ru/sport/club> (дата обращения: 25.02.2020).
3. Спорт УрФУ – все о спорте в Уральском федеральном университете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sport.urfu.ru/activity/> (дата обращения: 25.02.2020).
4. Ушканов, С.В. Физкультурно-оздоровительная и спортивно-массовая работа в ВУЗе [Электронный ресурс] / С.В. Ушканов, В.Ю. Акулов, М.П. Тищенко // Сайт «Высшее образование». – Режим доступа: http://vuzirossii.ru/publ/fizkulturno_ozdorovitel'naja_i_sportivno_massovaja_rabota_v_vuze/36-1-0-5834 (дата обращения: 24.02.2020).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 616.21

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_123

*Н.Б. Лобода, О.Р. Савенкова, А.О. Каверина***ПОЛЛИНОЗ КАК ТИПИЧНЫЙ ПРИМЕР АЛЛЕРГИЧЕСКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ**

В данной научной статье исследовано атопическое заболевание, вызываемое пылью растений, характеризующееся острыми воспалительными изменениями со стороны слизистых оболочек и кожи - поллиноз. Актуальность исследования обусловлена тем, что в последнее время повсеместно наметилась тенденция увеличения больных с пыльцевой аллергией. Авторами проанализированы симптомы заболевания, отмечена разнообразность клинических проявлений поллиноза. Акцентируется внимание на том, что современная медицина знает основные постулаты правильного лечения и сосуществования с поллинозом. Авторами отмечается, что в современном мире существует эффективное лечение поллиноза: купирование симптомов и аллерген-специфическая иммунотерапия. Особое внимание уделяется мониторингу уровня пыльцы в России.

Ключевые слова: поллиноз; пыльцевая аллергия; сезонный риноконъюнктивит; аллерген-специфическая иммунотерапия.

*N.B. Loboda, O.R. Savenkova, A.O. Kaverina***POLLINOSIS AS TYPICAL EXAMPLE OF ALLERGIC DISEASE**

This scientific article examines an atopic disease caused by plant pollen, characterized by acute inflammatory changes in the mucous membranes and skin - pollinosis. The relevance of the study is due to the fact that recently there has been a general trend of increasing the number of patients with pollen allergy. The authors analyzed the symptoms of the disease, noted the diversity of clinical manifestations of pollinosis. Attention is focused on the fact that modern medicine knows the basic postulates of proper treatment and coexistence with pollinosis. The authors note that in the modern world there is an effective treatment of pollinosis: relief of symptoms and allergen-specific immunotherapy. Special attention is paid to monitoring pollen levels in Russia.

Key words: pollinosis; pollen allergy; seasonal rhinoconjunctivitis; allergen-specific immunotherapy.

*Пришла весна, растаял снег...**Казалось, должен быть бы счастлив человек...**Анатолий Комогоров*

С приходом весны, теплых солнечных дней не все жители нашей планеты испытывают радость, и виной тому – поллиноз.

Поллиноз (от англ. pollen – пыльца) – часто называемый «сенной лихорадкой», «пыльцевой аллергией», «пыльцевой астмой», «сезонным риноконъюнктивитом» – это атопическое заболевание, вызываемое пылью растений, характеризующееся острыми воспалительными изменениями со стороны слизистых оболочек и кожи.

Аллергическая реакция на пыльцу растений известна давно, еще с начала XIX века. В 1819 году на заседании Лондонского медицинского общества врач Джон Босток доложил своим коллегам историю болезни «сенной лихорадки», после чего в медицинских кругах заговорили о поллинозе. В 1873 году британский врач Чарльз Харрисон Блэкли, сам страдавший от поллиноза, доказал, что заболевание связано с попаданием пыльцы на конъюнктиву и слизистую оболочку носа. С начала XX века поллиноз стали лечить с помощью специфической иммунотерапии.

Стоит отметить, что в современном мире поллиноз является одним из самых распространенных аллергических заболеваний. В последнее время повсеместно наметилась тенденция увеличения больных с пыльцевой аллергией. Если в 1960-х годах сезонная аллергия встречалась у 2-3% населения, то в настоящее время, по разным сведениям, поллинозом страдает от 10 до 20% человечества. Исследования ученых-медиков в Германии и Швеции показали, что

распространенность аллергических заболеваний удваивается каждые 10 лет [1]. В Европе число больных поллинозом превышает 30-40%, в России в различных регионах колеблется в пределах от 12,7 до 24-38% [1; 3]. По прогнозам Всемирной организации здравоохранения, половина населения Земли будет аллергиками. Но учитывая, что огромное количество лиц не обращаются за медицинской помощью, возможно предположить, что статистические данные о заболеваемости поллинозом, которые основаны на выявленных случаях, не отражают истинной картины происходящего.

Поллиноз может развиваться в любом возрасте, но чаще всего дебют заболевания начинается в детском возрасте, но может впервые дать знать о себе и у взрослого человека. Как показывают исследования, заболеваемость среди детей может достигать 40% [2]. Причем подъем заболеваемости наблюдается в раннем школьном возрасте. Хотя по некоторым данным, сенсibilизация к пыльце растений – распространенная причина аллергического ринита у детей дошкольного возраста, даже в возрастной группе до пяти лет.

Для клиники поллиноза характерна четко повторяющаяся сезонность, совпадающая с периодом цветения определенных растений. Стоит отметить, что встречаются и внесезонные проявления поллиноза при использовании косметики с аллергенными растительными компонентами, фитопрепаратов, при употреблении орехов, фруктов, овощей.

К сожалению, для поллиноза характерно постепенное утяжеление симптоматики, удлинение сезона клинических проявлений. Кроме того, сезонная аллергия имеет свойство с каждым годом проходить все тяжелее.

Симптомы поллиноза похожи на ОРВИ, поэтому в первый год его сложно диагностировать. Клинические проявления поллиноза разнообразны: насморк, слезотечение, зуд в носу или на небе, «песок» в глазах, проблемы с кожей, другие осложнения вплоть до анафилактического шока.

Наиболее частым проявлением поллиноза (95-98%) является аллергический ринит, который в 90% случаев сочетается с аллергическим поражением глаз. Как показывает медицинская практика, аллергический ринит у части больных может трансформироваться в бронхиальную астму.

По мнению некоторых исследователей, возможно существование редких клинических вариантов поллиноза: отек Квинке, крапивница, атопический и контактный дерматит, тошнота, рвота, вульвит, цистит, сезонная мигрень, пыльцевая эпилепсия и др.

Таким образом, клинические проявления поллиноза разнообразны: возможны поражения не только верхних и нижних дыхательных путей, зрительного тракта, но и других органов и систем.

К сожалению, самоизлечение поллиноза не наступает. Но современная медицина знает основные постулаты правильного лечения и сосуществования с поллинозом.

Одна из основных рекомендаций специалистов – на период цветения растений, вызывающих у вас аллергию, рекомендуется уехать в другую климатическую зону.

Если по объективным причинам у вас не получается выполнить данную рекомендацию, то постарайтесь больше времени находиться в помещении, особенно это касается утренних часов, жарких дней, когда концентрация пыльцы в воздухе максимальная.

Находясь в помещении, ежедневно необходимо проводить влажную уборку, проветривать помещение в безветренную погоду, после дождя, вечером. Еще одним способом оградить себя от проникновения пыльцы в квартиру является хорошо смоченная в несколько слоев марля, повешенная на окна. Аллергикам рекомендуется использовать в своих квартирах очистители воздуха или кондиционеры с гипоаллергенными фильтрами.

Специалисты советуют заболевшим сезонным риноконъюнктивитом в период обострения ежедневно и неоднократно проводить туалет носовой полости, полоскание горла, промывание глаз, по приходу с улицы принимать душ. Кроме того, следует отказаться от использования лекарственных препаратов, содержащих в своем составе травяные и фруктовые компоненты, косметические средства (шампуни, дезодоранты, кремы, спреи) с резкими (цветочными) запахами.

Людям, страдающим пыльцевой аллергией, не рекомендуется выезжать за город, отказаться от поездки на природу, «сельскохозяйственных» работ.

Таким пациентам при выходе на улицу следует одевать очки.

Аллергикам необходимо соблюдать гипоаллергенную диету, исключив продукты, имеющие общие антигены с пылью аллергенных растений, отказаться от продуктов пчеловодства, шоколада, продуктов, содержащих химические красители, усилители вкуса.

Специалисты напоминают, что в сезон пыления растений не рекомендуется проводить плановые оперативные вмешательства, профилактические прививки.

В современном мире существует эффективное лечение поллиноза: купирование симптомов и аллерген-специфическая иммунотерапия.

В купировании таких симптомов как зуд, слезотечение, течение из носа эффективны антигистаминные препараты. К сожалению, антигистаминные препараты не способны купировать такие симптомы, как заложенность носа, бронхоспазм, так как они реализуются практически без участия гистаминовых рецепторов. Хорошо купируют слабую и среднюю заложенность носа, легкую астму антилейкотриеновые препараты.

Основными препаратами для лечения поллиноза являются топические (местно действующие) стероиды (гормоны). Будучи иммунодепрессорами, стероиды воздействуют на все звенья аллергической реакции, купируя все симптомы. Местные гормоны, существующие на данный момент, обладают минимум побочных эффектов.

Так же, как местные гормоны, действуют системные стероиды длительного действия. К сожалению, у них много побочных эффектов, например, подавление выработки собственных гормонов в надпочечниках.

Неотъемлемой частью лечения поллиноза являются солевые растворы, необходимые для «смывания» пыльцы со слизистых.

Единственным патогенетическим методом лечения является аллерген-специфическая иммунотерапия (лечение аллергенами, прививка от аллергии). В современном мире существует много схем, много препаратов, большинство из которых, к сожалению, не доступны в России.

Стоит подчеркнуть, что одним из основных правил успешного лечения поллиноза является своевременное лечение – хотя бы при «первом чихе».

Стоит отметить, что в Западной Европе в настоящее время осуществляется мониторинг симптомов поллиноза. Способы мониторинга симптомов поллиноза различны: в виде тематических сайтов, мобильных приложений. К сожалению, в России они могут использоваться только на ограниченных территориях, так как не русифицированы.

Мониторинг уровня пыльцы в нашей стране ведется далеко не во всех городах. К сожалению, по многим городам подобные мониторинги вообще отсутствуют.

В современной России разработано мобильное приложение «Pollen Club», которое учитывает информацию о концентрации пыльцы и симптомах

поллиноза, рассчитанное исключительно для жителей Москвы и Рязани. Представляется необходимым создание аналогичных приложений для других

субъектов Российской Федерации с целью повышения качества жизни пациентов.

Список литературы:

1. Аллергический риноконъюнктивит: клинические рекомендации / под ред. А.С. Лопатина. – М.: Практическая медицина, 2016.
2. Вачугова, Л.К. Сенсibilизация к пыльцевым аллергенам как этиологический фактор развития аллергического ринита у детей дошкольного возраста / Л.К. Вачугова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2013. – Т.3. – №3. – С. 540-541.
3. Вишнева Е.А. Современные принципы терапии аллергического ринита у детей / Е.А. Вишнева // Педиатрическая фармакология. – 2014. – № 11 (1). – С. 6-14.
4. Соболев А.В. Аллергический ринит. Выбор рационального лечения / А.В. Соболев // Российский аллергологический журнал. – 2017. – №2. – С.71-75.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ
Частная поликлиника для взрослых и детей «Теорема-Мед», Калуга, РФ

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37.013

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_126

Е.И. Хачикян, О.А. Портнова

ШКОЛА – 2021#ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ#БЕЗОШИБОК

С сентября 2021 года во все общеобразовательные организации Российской Федерации, в том числе и школы Калужской области, внедряется новая программа воспитания. В статье обосновывается необходимость осмысления изменений в образовательном процессе школ, связанных с внедрением программы воспитания. Автор статьи, признавая несомненное благо от нововведения, пытается предотвратить педагогические ошибки, которые могут возникнуть при разработке и реализации программы воспитания в образовательных организациях на примере изученного опыта школ Калужской области.

Ключевые слова: программа воспитания; условия реализации; личностный подход; воспитательный потенциал; проектирование процесса воспитания; деятельностное воспитание; детско-взрослая общность.

E.I. Khachikyan, O.V. Portnova

SCHOOL-2021#PROGRAMME OF UPBRINGING#WITHOUT MISTAKES

Since September 2021 a new programme of upbringing is being introduced in all general education organizations of the Russian Federation including schools in Kaluga region. In the article there is substantiated the necessity of reflection on changes in school educational process connected with the introduction of upbringing programme. The authors of the article, recognizing the benefit of the novelty, try to prevent the pedagogical mistakes, which can arise while development and implementation of the programme of upbringing in general education organizations on the example of the studied experience of schools in Kaluga region.

Key words: programme of upbringing; conditions of implementation; personality approach; upbringing potential; projecting of upbringing process; activity upbringing; child-adult commonality.

Введение с 2021 года программы воспитания в российских школах вносит не только изменения в документацию школы, но и новизну в организацию воспитательного процесса школы [1]. Такое нововведение вызвано тем, что требования федеральных государственных образовательных стандартов не получили своего полного практического воплощения в части воспитания. Основные причины, снижающие эффективность воспитательной работы в школе, заключаются в следующем: воспитание рассматривается как отдельная деятельность, недооценивается воспитательный потенциал школьного урока, внеурочная деятельность часто сводится к проведению мероприятий или профилактической работе. Тенденция бюрократизации воспитательного процесса порождает формальный подход, игнорирование сущностных сторон воспитания, широкое применение системы рейтинга с оцениванием результатов по количественным показателям значительно снижает общее качество воспитания.

Такое положение дел в российском образовании и предопределило необходимость разработки примерной программы воспитания и методических рекомендаций в лаборатории стратегии и теории воспитания личности ФБГНУ «Институт стратегии развития образования РАО».

Разработчики программы — член-корр. РАО, доктор педагогических наук, профессор Н.Л. Селиванова, доктора педагогических наук — П.В. Степанов, И.Ю. Шустова, кандидаты педагогических наук: В.В. Круглов, И.В. Степанова, Е.О. Черкашин, аналитик И.С. Парфенова — это творческий научный коллектив, имея в своём ресурсе лучший опыт авторской российской педагогики, поставил перед собой традиционную, но очень ёмкую цель: повышение качества

воспитательной работы в образовательных организациях страны. Созданная ими Примерная программа воспитания с опорой на научную концепцию, включающую философское, психологическое, дидактическое, социально-педагогическое обоснование, предполагает возможность диагностического целеполагания, планирования, проектирования процесса воспитания; используя принцип конструктора в содержании, позволяет варьировать средства и методы для коррекции результатов воспитания [6, 7].

Главное, на что обращают внимание разработчики — это возвращение в воспитательную работу школы *разумности*. Прежде всего, это касается самой программы: она должна быть краткой, логично выстроенной, объединяющей все уровни образования, имеющую единую цель. Содержание представляет собой конструктор, состоящий из вариативных и инвариантных модулей. Модуль как структурный элемент программы соответствует направлению работы школы, отражая виды и формы совместной деятельности участников образовательных отношений.

Процесс реализации программы воспитания в школе можно представить в виде модели (рис.1). Результатом реализации программы должна стать личность, ориентированная на национальный воспитательный идеал и осознающая свою полезность в обществе и мире. Необходимыми условиями реализации программы должны стать: воспитывающая предметная среда, мотивация педагога, сформированная детско-взрослая общность, доверие между участниками образовательных отношений и конструктивная помощь администрации. Принципы, которые способствуют реализации программы — это единство цели, деятельностное воспитание, модульная структура, отражение реальных событий школы.

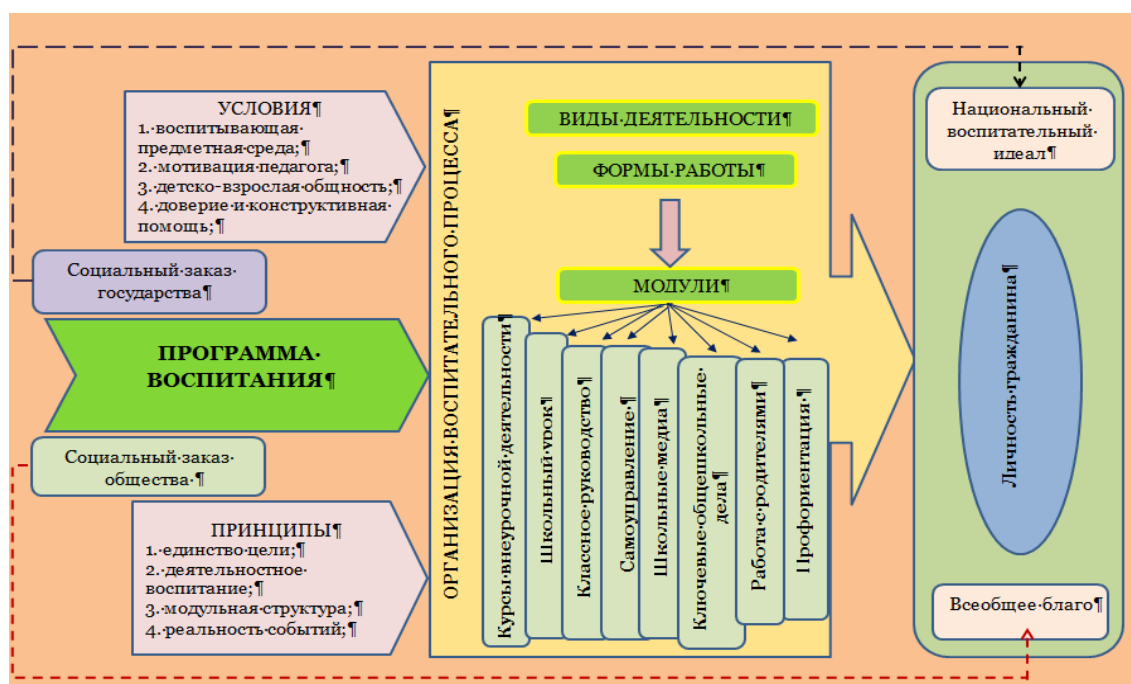


Рисунок 1 – Модель «Реализация программы воспитания в образовательной организации»

Главным моментом в работе с программой на местах является осмысление цели и задач воспитания. Во-первых, провозглашаемая программой цель воспитания основана на таких базовых для нашего общества ценностях, как человек, семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье [3]. Во-вторых, цель содержит три компонента: усвоение школьниками социально значимых знаний, развитие их социально значимых отношений и, как следствие, приобретение ими опыта социально значимых дел.

Такая развернутость цели позволяет педагогам увидеть потенциал их совместной с детьми деятельности и ориентирует учителя не на *портрет выпускника* с набором личностных характеристик как результат своей работы, а на *динамику развития личности* каждого ученика. Задачи теперь, в отличие от прежних программ воспитания, очень конкретны и направлены на реализацию воспитательного потенциала каждого модуля. Вместе с тем, при их постановке и решении учитываются требования ФГОС и уникальность каждой школы.

Суть современного педагогического мышления – субъектный подход к ребенку. *Школьник участвует в воспитании вместе со своим педагогом*. Эту важную педагогическую мысль можно найти в работах С.Л. Соловейчика, В.А. Караковского, М.М. Поташника, В.М. Лизинского, П.В. Степанова [3, 4, 5]. Отношение к ребенку как к субъекту предполагает развитие его творческих способностей, а установка на развитие субъектных свойств личности ребенка ведёт к способности саморегуляции, саморазвитию и самокритике.

Реализация программы предполагает личностный подход к воспитанию, где главным является педагог, воспитывающий своими действиями, отношением и собственно личностью. Безусловно, современному педагогу важно знать нормативную базу в части

воспитания и свой функционал в соответствии с Профстандартом, обладать в достаточной мере самостоятельностью в выборе и определении эффективных педагогических технологий, форм и методов [2]. В то же время не менее важно учителю позитивно влиять на ребёнка, быть готовым открыть ученикам интересный мир своих увлечений, примером резильентного поведения, позволяющего ему сохранять ощущение баланса, уметь сопротивляться различного рода деструкциям. В этом случае, воспитатель действует от своего внутреннего мотива, а не от внешнего принуждения: «нельзя принудить к воспитанию». Разработчики считают этот момент основополагающим: «Мы работаем с внутренним миром ребенка, с его эмоциональной сферой. С миром ценностей. Внутренняя мотивация гораздо важнее внешнего стимулирования» (П.В. Степанов) [6].

Новое требование Министерства просвещения Российской Федерации – разработки специальных школьных программ воспитания – ставит перед методистами Калужского института развития образования задачи по созданию условий для эффективного внедрения и реализации программ воспитания во всех общеобразовательных школах области. Для организации конструктивной помощи администрации и педагогам школ была разработана программа обучения по теме «Программа воспитания и условия её успешной реализации», организованы курсы по повышению квалификации для заместителей директоров по воспитательной работе.

В ходе проектно-аналитических семинаров, посвященных заявленной теме, обсуждались вопросы организации воспитательной работы с опорой на содержание программы воспитания и определения воспитательного потенциала разнообразных образовательных событий, урочных и внеурочных.

Автором статьи изучено и проанализировано более пяти десятков программ воспитания школ, которые были подготовлены заместителями директоров по воспитательной работе в ходе прохождения курсов по теме «Программа воспитания и условия её успешной реализации». Это стало возможным после проведения *первой волны* обучения заместителей директоров по воспитательной работе школ региона.

В целом отмечая положительный результат командной работы, хотелось бы остановиться на характерных повторяющихся ошибках:

- попытка соединить отдельные части старой программы воспитания и социализации с новой программой воспитания, что лишает документ логики и разумного содержания;

- не всем школьным командам удавалось описание особенностей воспитательного процесса своей школы, а значит, вызывало затруднения в постановке задач и, как следствие, привело к унификации документов;

- наибольшим затруднением для авторов программ стало описание *воспитательного потенциала* педагогических событий, что, к сожалению, привело к простому перечислению мероприятий;

- в модуль «Общешкольные ключевые дела» включались *обязательные мероприятия «сверху»*: мероприятия месячников безопасности и гражданской защиты детей, по профилактике детского дорожно-транспортного травматизма, пожарной безопасности, экстремизма, терроризма, разработка схемы-маршрута «Дом-школа-дом», учебно-тренировочная эвакуация учащихся из здания; мероприятия месячника правового воспитания и профилактики правонарушений; единый день профилактики правонарушений и деструктивного поведения (правовые, профилактические игры, беседы и т.п.). Это говорит о непонимании сущностных сторон деятельности воспитания, когда дети участвуют командно (детско-взрослая общность) и на всех этапах дела: от рождения идеи, его планирования, организации, проведения и рефлексии;

Список литературы:

1. О внесении изменений в некоторые федеральные государственные образовательные стандарты общего образования по вопросам воспитания обучающихся. Приказ Министерства просвещения РФ от 11 декабря 2020 № 712 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400042312/>.
2. О методических рекомендациях. Письмо Министерства просвещения РФ от 12.05.20 № ВБ-1011/08 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74073067/>.
3. Караковский, В.А. Стать человеком. Общечеловеческие ценности – основа целостного учебно-воспитательного процесса / В.А. Караковский. – М.: Новая школа, 1993.
4. Лизинский, В.М. Заместителю директора об организации воспитательного процесса в школе: содержание, особенности и формы деятельности / В.М. Лизинский // Воспитание школьников // Центр «Педагогический поиск». – М., 2014.
5. Поташник, М.М. Освоение ФГОС: методические материалы для учителя / М.М. Поташник, М.В. Левит // Педагогическое общество России. – М., 2016.
6. Степанов, П.В. Структура и содержание примерной программы воспитания / П.В. Степанов // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – Т. 2, № 1 (67). – С. 41–47.
7. Степанов, П.В. Структура воспитательной деятельности педагога / П.В. Степанов. – изд. 2-е, доп. и перераб. – М.: АНО Издательский Дом «Педагогический поиск», 2018.

- незнание основных педагогических понятий и смешение смыслов вызывают затруднения в формулировках воспитательных задач и результатов, неумение их соотносить.

Для того чтобы при создании школьной программы воспитания избежать подобных ошибок, школам, прежде всего, как и рекомендуют разработчики, необходимо создать команду, которая в процессе коллективной работы сможет:

- определить проблемное поле воспитания;
- сформулировать необходимые воспитательные задачи;
- найти пути решения этих задач;
- определить направленность педагогической деятельности в части воспитания;
- озадачиться поиском и определением воспитательного потенциала урока;
- подобрать курсы внеурочной деятельности с учётом интересов детей и взрослых;
- спрогнозировать результаты воспитательных мер;
- определить стратегию формирования детско-взрослой общности.

В результате такой работы каждый участник образовательных отношений получит ответы на вопросы: Какие особенности воспитательного процесса в моей школе? Какие трудности возникают у меня в процессе организации воспитательного процесса? Как я смогу решить задачи воспитания в своём классе? Как сделать жизнь в моей школе интересной и увлекательной?

Такая *интеллектуальная раскочка* поможет педагогам найти основные точки роста своей образовательной организации, что позволит разработать *действенные* программы воспитания, учитывающие специфику школы, включающие реальные события в школьную жизнь, а результатом реализации школьных программ воспитания станет создание интересной и полезной образовательной среды для развития человека и гражданина.

УДК 378.1

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_129

*Н.А. Савотина***ТЕХНОЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ГУМАНИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ: ПОИСКИ БАЛАНСА**

В статье анализируется потенциал гуманизации образования как элемента реструктуризации образовательной системы, представлен комплекс ключевых условий, определяющих возможности гуманизации образовательной среды вуза. Определены риски и факторы, представляющие опасность потери академической и научной традиции классических университетов по гуманизации отношений в образовательной среде. Предложен путь поиска баланса между устоявшимися традициями университетов и требованиями технологизации образования с учетом результатов исследований зарубежных ученых.

Ключевые слова: образование; гуманизация; технологизация образования; реструктуризация; педагогический процесс.

*N.A. Savotina***EDUCATION TECHNOLOGIZATION AND RELATIONS HUMANIZATION
IN EDUCATION ENVIRONMENT: SEARCH FOR BALANCE**

The article analyzes the potential of education humanization as an element of the restructuring of the educational system, presents a set of key conditions that determine the possibility of humanization of the educational environment of the University. The risks and factors that pose the danger of losing the academic and scientific tradition of classical universities to humanize relations in the educational environment are identified. The author suggests a way of finding a balance between the established traditions of universities and the requirements of education technologization, taking into account the results of research by foreign scientists.

Key words: education; humanization; education technologization; restructuring; pedagogical process.

Система образования России, начиная с 90-х гг. XX века, активно реформируется, но результативность изменений свидетельствует о их низкой эффективности. В качестве ключевых слов проводимых в этом формате научных дискуссий чаще всего используются два понятия антипода: понятие «инновация» для обозначения вводимых нововведений и понятие «инертность» для обозначения неспособности к какому-либо конструктивному изменению.

В этом контексте стоит пояснить, что в образовании, как в любой сложной системе, изменения происходят разными путями: целенаправленно, хаотично, случайным образом. Важно всем субъектам образовательного процесса понимать: с какой целью они производятся, какой характер носят и какими средствами осуществляется. Как известно, образование относится к числу консервативных систем. Консервативность в образовании – не есть негативный процесс. В образовании вреднее непродуманная спешка, быстрый слом традиционного, устоявшегося без видения перспективной замены. Инерционность в образовании является основой для преемственности. Новое «в социальной системе, если оно претендует на сохранение и распространение, должно иметь традиционную основу отношений, поведения и сознания» [7, с. 9].

Нынешнюю ситуацию нововведений в образовании можно охарактеризовать как «транзит образовательной системы», когда меняется внешняя оболочка образования при отсутствии системных изменений, представляющих конструктивную стратегию решения существующих проблем. А на практике в процессе реализации данного подхода ясно просматривается противоречие между определением целей образования и практик контроля за его результатами: на входе – компетенции и личностное развитие,

на выходе – тестирование, предполагающее только проверку знаний [3, с. 32-37]. Иными словами, меняется интерфейс образования при отсутствии системных содержательных изменений, позитивно влияющих на практику образования.

Тенденцию снижения гуманно-личностной основы образования отмечают в исследованиях последних лет, хотя она могла оставаться значимым стимулом личностного развития при реализации компетентностного подхода в образовании. При явном нарастании технократизма в образовании, «гуманистическая парадигма образования потерялась в технократической, когда в массе отчетов, всевозможных директив, рейтингов целью ставится не развитие позитивных задатков личности, а возможность успешного прохождения разных видов аттестаций» [6, с. 14].

В этих условиях представляется актуальным обоснование возможностей разрешения дилеммы между потребностями технологизации образования и сохранением гуманных отношений в образовательной среде.

Сегодня возрождение проблем гуманизации образования связывают с важными запросами образовательной практики: утратой концептуальных смыслов образования, несовершенством образовательных программ и др. [2].

О необходимости гуманизации образования активно заявляли педагоги-новаторы 80-х гг. прошлого века, которые эту идею воплощали в практике лучших учителей России. В вузе эта потребность остро обозначилась в начале 90-х годов, ее связывают с ориентацией на «замкнутые» учебные дисциплины, приведшей к строгой нормативной направленности учебной информации, схематизму в обучении, схоластичности знаний; «жесткостью» образовательной

системы, сугубо государственной или ведомственно-государственной организацией; схемой управления, ослабляющей самоопределение личности; доминированием информационно-объемной системы образования над интеллектуально-преобразующей; падением интереса обучающихся к учебе, ухудшением нравственной атмосферы в стенах учебных заведений, ростом правонарушений; слабым информационным обеспечением учебного процесса и др.

К этому времени в науке для решения проблем гуманизации образования был накоплен большой теоретический опыт: философами и социологами Г.С. Батищевым, В.В. Бестужевым-Ладоу, В.С. Библером, Л.П. Бугеой, В.П. Зинченко, М.С. Каганом, Я. Корчаком, Г.Н. Филоновым; психологами К.А. Абульхановой-Славской, А.А. Бодальевым, В.В. Давыдовым, И.Б. Котовой, А.Б. Орловым, А.В. Петровским; педагогами Ш.А. Амонашвили, Е.В. Бондаревской, В.С. Ледневым, Б.Т. Лихачевым, А.В. Мудриком, Сластениным, А.И. Субетто, Е.Н. Шияновым, А.Ф. Щипотинным и др. [5]. Все понимали, что степень практического решения данной проблемы повлияет на общественное развитие, поскольку связана с утверждением приоритета общечеловеческих ценностей, формированием здорового образа жизни, ответственности каждого участника образовательного процесса за свою судьбу и общества в целом. Перестроечные процессы отодвинули на задний план решение этих проблем.

На фоне усиленной технологизации процесса образования сегодня о гуманизации образования считают возможным говорить лишь в том случае, если обучающийся становится автономным субъектом собственного развития, несет ответственность за результаты формирования своей индивидуальности, заинтересован в работе над повышением образовательного статуса.

Надо понимать, что гуманизация образования содержит потенциал и как элемент реструктуризации образовательной системы. Ее жизнеспособность политики связывают с учетом социально-экономических составляющих, перепрофилированием учебных заведений, введением платного обучения; необходимостью национально-региональной адаптации государственных стандартов; необходимостью воспроизводства профессиональной элиты на разных уровнях.

Педагогическая точка зрения поддерживает позицию, что гуманизация как явление педагогической науки достижима в том случае, если цели образовательного процесса будут направлены на личностное развитие и будут совпадать с жизненными планами обучающихся с учетом освоения демократических свобод [1].

Без ложной скромности можно утверждать, что гуманизация отношений была всегда ключевым элементом передового педагогического мышления, так как признавала полисубъектную сущность образовательного процесса, ориентацию на развитие личности. Гуманизация вносит коррективы в разные системы отношений в вузе: «преподаватель – студент», «студент – студент», «преподаватель – руководитель учебного заведения», «преподаватель – вузовский

социум», устанавливая перспективные направления связей сотрудничества. В этом контексте важными для педагога становятся знания о взаимоотношениях и реализация этих знаний в процессе взаимодействия с обучающимися, создание отношений доверия между субъектами образовательного процесса. К. Роджерс к числу наиболее значимых личностных установок педагога в построении гуманистического образования относит следующие:

- способность открыто выражать собственные мысли, чувства, переживания в межличностном общении;

- выражение внутренней уверенности педагога в возможностях и способностях обучающегося, педагогический оптимизм;

- «эмпатическое понимание», способность смотреть глазами обучающихся: оценка реакций, действий, поступков с точки зрения самого обучающегося [8].

Только на первый взгляд эти установки кажутся аксиоматичными. Реализация их на практике в эпоху цифровизации – сложнейшая задача. В настоящее время различные исследования фиксируют снижение нравственной устойчивости личности, способностей к выживаемости, творчеству, культурному обустройству. Поэтому работа педагога в профессиональном образовании в рамках гуманистической парадигмы предполагает обучение не узкоспециализированной деятельности, а в широком смысле умению жить на основе разворачивания потенциала личности в профессиональной деятельности. В таком контексте гуманизация образования должна быть ориентирована на такие аспекты, как гуманитаризация образования, включающая эстетическую, этическую, в том числе профессионально-коммуникативную, экологическую и правовую составляющие; создание в учебных заведениях «гуманистической среды», благоприятной для студентов и преподавателей, здорового морально-психологического климата; социально-ориентированный и личностно-деятельностный характер обучения и используемых педагогических технологий [5].

Важнейшим условием гуманизации образования является создание ситуации успеха на всех этапах учебной деятельности. Задача преподавателя – помочь поверить в свои силы, изменить взгляд на свои действия и мнения как на заведомо неверные или единственно правильные, суметь вызвать ожидание успеха. Успешность решения этих задач связана с совместной деятельностью уважающих друг друга людей; доверием к преподавателю; одобрением хороших результатов со стороны преподавателя и учебного коллектива; возможностью видеть результаты своего труда; выполнением заданий, требующих интеллектуальных усилий и умений; уверенностью в возможности самостоятельного выполнения работы; владением информацией о перспективах работы; стимулированием обучения с помощью умелой мотивации; осознанием собственных потребностей и интересов в выборе профессиональных путей развития.

Надо отметить, что гуманные отношения, «педагогика сотрудничества» – это значимая сторона

гуманизации, но не единственная. Она не сводится только к установлению «особых» отношений между субъектами образовательного процесса. Для преподавателя нового поколения должно быть безусловной аксиомой принятие личности обучающегося, забота о свободном развитии его индивидуальных способностей (духовных и физических, творческих и репродуктивных, общекультурных и специальных), забота о здоровье в условиях технологизации образования. О.С. Газман подчеркивал, что «гуманистическая культура воспитания есть качественно иное измерение человеческих взаимоотношений. Ребенок в условиях поддержки и заботы начинает проявлять себя не просто в активных и позитивных поведенческих, он вступает в более высокие слои культурного и нравственного взаимодействия и сотрудничества со взрослым» [5].

Практика показывает справедливость этих положений и в студенческом социуме. Позитивные изменения в содержании, формах обучения и воспитания работают на сложные процессы утверждения гуманистических и демократических принципов образования. Гуманизация педагогического образования, по мнению А.Ф. Щипотина, должна быть направлена на совершенствование форм и методов обучения и воспитания, обеспечивающих раскрытие индивидуальности обучающегося, создание таких условий, при которых он захочет учиться, будет лично заинтересован в том, чтобы воспринимать положительно, а не отталкивать от себя воспитательное воздействие. В таком контексте подготовка педагога должна обеспечивать преемственность и непрерывное общекультурное, социально-нравственное и профессиональное развитие его личности, способствовать сознательному выбору духовных ценностей и сформировать на их основе устойчивую систему профессионально-ценностных ориентаций [5].

Наличие комплекса ключевых педагогических условий определяет возможности гуманизации профессионального образования:

- наличие субъект-субъектных отношений между участниками образовательного процесса;
- изменение роли преподавателя, формирующего благоприятную атмосферу для развития личности обучающихся;
- вариативность содержания и технологий обучения с предоставлением обучающимся права выбора;
- создание учебной ситуации как особой коммуникативной среды диалогического режима общения;
- организация форм работы, способствующих диалогическому общению;
- оценка в процессе образовательной деятельности двух составляющих: усвоения знаний и овладения способами работы;
- создание ситуации успеха [2].

Поскольку Россия активно встраивает систему высшего образования в формат европейских аналогов, для нас было важно изучить процесс реструктуризации высшего образования на фоне всемирной глобализации в рамках Болонского процесса. Анализ данного процесса позволяет выявить факторы, представляющие опасность потери академической

и научной традиции классических университетов под давлением тенденции к коммерциализации высшего образования [9].

Перенос системы рыночных отношений в некоммерческие области постепенно приводят к тому, что университеты постепенно становятся автономными заведениями, вынужденными самостоятельно зарабатывать деньги на собственные нужды в связи с сокращением государственного финансирования. Крупнейшими образовательными провайдерами в мире, как известно, в настоящий момент являются США, Англия и Австралия. Англосаксонская образовательная система пользуется большим спросом в силу ряда достоинств: гибкую систему ученых степеней, дифференцированный подход к плате за обучение, ответственную поддержку международных рыночных стратегий, развитое дистанционное обучение.

Новые модели социального взаимодействия с помощью сети Интернет приводят к тому, что между университетами закономерно возникает конкуренция, в которой каждый предпринимает меры для привлечения максимального количества студентов. Академическое сообщество больше не обладает монополией на принятие решений в образовательной сфере. Появляются новые способы организации учебного процесса: образовательные платформы, виртуальные университеты, частные университеты, корпоративные университеты, кампусы, открываемые университетами в других странах. Возникают новые виды партнерских отношений и административных договоренностей (породнение, франчайзинг (галлицизм от franchise – «льгота, привилегия») с местными компаниями и образовательными учреждениями. «Образование без границ», «транснациональное», «межграницное» и «трансграничное» образование – суть этих понятий в увеличении количества программ, доставляемых дистанционными и электронными способами, позволяющими студентам получать образование по всему миру.

Европейские страны пытаются создать механизмы, с помощью которых можно регулировать предоставление образовательных услуг: регистрация и лицензирование провайдеров из других стран, аккредитация вузов. Усложняет ситуацию то, что четких методов регулирования деятельности «агрессивных» образовательных провайдеров пока не выработано, поэтому остро встает вопрос о качестве образования, предоставляемого как новыми провайдерами образовательных услуг, так и традиционными университетами, проводящими серьезные изменения в организации академической деятельности.

Все это оказывает влияние на академическую мобильность студентов: они готовы ехать в другой город, в другую страну для получения образования на более выгодных условиях, пренебрегая региональными удобствами расположения вуза. Вскоре они получат возможность переходить с одного курса на другой, перемещаясь между системами образования всех государств, подписавших Болонскую декларацию.

Учебные заведения заинтересованы в привлечении студентов из-за рубежа. Это порождает увеличение спроса на программы, преподаваемые

на английском языке с выдачей дипломов, котирующихся во многих странах. В этой связи возникает ряд дополнительных проблем: студенты из менее развитых стран имеют возможность получить образование в учебных заведениях мирового уровня и впоследствии использовать полученные знания в своей стране, но мала вероятность их возвращения в свою страну. «Утечка мозгов» снижает интеллектуальный потенциал стран, остро нуждающихся в квалифицированных специалистах. Ведущие представители профессорско-преподавательского состава также стремятся работать в лучших условиях, поэтому в учебных заведениях мирового уровня концентрируются первоклассные специалисты.

Анализ процесса реструктуризации высшего образования в рамках Болонского процесса позволяет обозначить риски глобализации, учет которых поможет выстраивать продуктивные стратегии развития университетов:

- Академическая глобализация подразумевает унификацию содержания образовательных программ в целях обеспечения трансфера студентов из одного вуза в другой, порождая утрату национальных традиций в преподавании.

- Изменение роли преподавателя в учебном процессе в сторону потери творческой функции и приближения к исполнению манипулятивных функций работников наемного труда. Разработка новых программ и курсов осуществляется командами, уменьшая тем самым личный вклад ученого в науку.

- Сокращение вложений в фундаментальную науку, предпочтение прикладным исследованиям, имеющим значимость на рынке и приносящим учебным заведениям дополнительные доходы. Тем самым подпитывается потребительское отношение к образовательному процессу, фундаментальная наука отходит на второй план.

- Отрицательное влияние на традиционные образовательные ценности в силу коммерциализированной деятельности университетов. Высшее образование, превращаясь в своего рода придаток бизнеса, в силу заинтересованности в получении сиюминутной прибыли, теряет фундаментальные академические ценности. К ним традиционно относят преданность интересам подлинного знания, критическое мышление, интеллектуальную свободу, фундаментальную науку. Эти ценности универсальны для всего мирового образовательного сообщества.

- Новая концепция высшего образования и науки – «индустрия знаний» ведет к искажению роли высшего образования, которое считалось «общественным благом», а научные исследования – «общественной деятельностью». Поощрение поисков университетами новых источников доходов приводит к стиранию различий между частным и общественным, когда общественное уже не важнее личного.

- Акцент на прикладное профессиональное образование: повышение спроса на программы по бизнесу, менеджменту, компьютерным технологиям, падение популярности гуманитарных и естественных наук.

- Развитие новых схем организации высшего

образования: ориентация научных исследований на рынок, финансирование коммерчески выгодных проектов.

- Сужение задач и функций профессора или лектора, расширение функций «новых» экспертов (библиотекарей, информационных менеджеров, консультантов) в процессе доставки «продуктов» академической деятельности.

- Усиление контроля и подотчетности академической деятельности на всех уровнях: поставленные в жесткие рамки преподаватели должны отчитываться о результатах своей работы на разных уровнях, руководство вузов требует данных о деятельности кафедр и подразделений, а сами члены руководства должны ежегодно отчитываться перед наблюдательными советами, созданными при университетах с целью надзора и администрирования, контроля деятельности ректора и проректоров.

- Изменение традиционной структуры высшего учебного заведения, появление новых форм внутренней организации университетов: междисциплинарные и исследовательские институты, кафедры непрерывного образования и повышения квалификации, технологические подразделения. Работники вспомогательных служб (библиотек, лабораторий, информационных и компьютерных центров) становятся так же важны для академической деятельности, как и профессорско-преподавательский состав. Это влечёт за собой расшатывание и видоизменение традиционной ролевой иерархии, основанной на главенстве академических функций, успешности и достижений в исследовательской сфере.

Таким образом, при проведении реформ по реструктуризации образования следует не упускать разные риски глобализационных процессов в образовании: технологические, духовно-нравственные, организационные. Глобализация – не угроза, скорее вызов, на который предстоит дать собственный ответ каждому университету. Все названные риски требуют от университетов проведения грамотной образовательной политики: создания региональных образовательных центров, предоставление студентам грантов и стипендий, разработки курсов на иностранном языке, привлечение иностранных студентов, запуск международных учебных программ и курсов, международной исследовательской деятельности.

Нам видится наиболее целесообразным и перспективным создание университетом собственной ниши на бурно меняющемся образовательном рынке: образование, основанное на традиционных академических ценностях, но учитывающее современные изменения и тенденции. Университеты, проводя изменения, должны сохранить те положительные традиции, которые характеризовали их в прошлом, соединить возможности, которые предлагает глобализация, с уже накопленным академическим и исследовательским опытом. Работая в новой среде, помня о принципах классического образования, их ценность доказывает опыт таких западноевропейских стран как Англия, Австрия, Голландия, можно сохранить баланс между принципами классического образования и новыми тенденциями в образовательной сфере:

«...беречь и хранить академические ценности не как хрупкое напоминание о дорогом нашему сердцу прошлом, а как ценности, которые нуждаются

в обновлении, потому что они жизненно важны для общества – теперь больше, чем когда-либо» [4].

Список литературы:

1. Балл, Г.А. Психология в радиогуманистической перспективе: избранные работы / Г.А. Балл. – К.: Основа, 2013. – 408 с.
2. Башаримов, Ю.П. Гуманизация образования: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] / Ю.П. Башаримов, В.А. Егоров. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/gumanizatsiya-obrazovaniya-problemy-i-perspektivy>.
3. Вербицкий, А.А. Контекстно-компетентный подход к модернизации образования / А.А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 32-37.
4. Верри, Г. Чем глобализация грозит академии? [Электронный ресурс] / Г. Верри // Высш. образование в Европе. – 2003. – Т. XXVIII, № 3. – Режим доступа: http://www.logosbook.ru/educational_book/archive.html.
5. Гуманизация современного российского образования: сущность и особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=2275.
6. Загвязинский, В.И. О системном подходе к реформированию отечественного образования / В.И. Загвязинский // Педагогика. – 2016. – №1. – С.12-18.
7. Матвеева, Н.А. Инерционность системы образования в России (теория, методология и опыт социологического исследования) / Н.А. Матвеева. – Барнаул: Изд-во БПГУ, 2004.
8. Роджерс, К. Свобода учиться / К. Роджерс, Дж. Фрейберг; пер. с англ. А.Б. Орлова, С.С. Степанова, Е.Ю. Патяевой. – М.: Смысл, 2002. – 527 с.
9. Фирсова, Ю.Н. Европейская реструктуризация в сфере высшего образования как реализация идей глобализации [Электронный ресурс] / Ю.Н. Фирсова, А.К. Воловик. – Режим доступа: <https://www.rsu.edu.ru/wp-content/uploads/2011/02/14.pdf>.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 378.147

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_133

О.Н. Прокофьева

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРОЦЕССЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ
(ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА)**

Современные проблемы в обществе, ситуация в мире, вызвали острую необходимость и быстрый переход к реализации дистанционного обучения. Характер деятельности преподавателей вуза при этом изменяется. Новый формат дистанционного обучения с использованием информационных технологий требует решения новых задач. Использование преподавателем широкого спектра возможностей Office 365 позволит получить «обратную связь» в онлайн – режиме, облегчит процесс адаптации студентов к дистанционному обучению, повысит мотивацию к изучению предмета.

Ключевые слова: информационные технологии; дистанционное обучение; Microsoft Teams; Office 365; дисциплины педагогического цикла; мотивация.

O.N. Prokofyeva

**USAGE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PROCESS OF DISTANT LEARNING
(EXPERIENCE OF TEACHING PEDAGOGICAL DISCIPLINES)**

Modern problems in the society, the situation in the world, caused an urgent need and a rapid transition to the implementation of distance learning. The nature of the activities of University lecturers is changing. The new format of distance learning using information technologies requires solving new problems. The use of a wide range of Office 365 possibilities by a lecturer will allow you to get «feedback» online, facilitate the process of adapting students to distance learning, and increase motivation for studying the subject.

Key words: information technologies; distance learning; Microsoft Teams; Office 365 pedagogical disciplines; motivation.

Потребность в новых образовательных технологиях, позволяющих расширить поле взаимодействия преподавателей и обучающихся, сделала использование информационных технологий актуальной

и необходимой образовательной задачей. На актуальность использования информационных технологий в преподавании указывает еще и тот факт, что современная молодежь ориентирована на построение

взаимодействий и коммуникации через Интернет. Электронная среда – это понятная и привлекательная пространство для общения молодежи и социального нетворкинга, место для самореализации и самопрезентации.

Процесс взаимодействия преподавателя и студента при дистанционном обучении выстраивается с использованием информационных технологий. У преподавателей в этих условиях увеличивается потребность в повышении продуктивности деятельности в дистанционном формате, в более полном задействовании разнообразных инструментов электронной среды для поддержания мотивации обучающихся, получение эффективной «обратной связи», формирования требуемых компетенций.

Преподаватель при организации деятельности в дистанционной форме сталкивается с рядом трудностей: небольшой опыт в проведении занятий в онлайн-режиме; увеличение количества времени на освоение разнообразных инструментов, необходимых для поддержки мотивации студентов и получения обратной связи от них; большие временные затраты на проверку выполненных студентами заданий.

От преподавателя, который решает эти проблемы, требуется не только хорошего знания своего предмета, но и владения современными информационными технологиями, основанные на компьютерных сетях и Интернет.

Процесс адаптации студентов к дистанционному обучению облегчает простота и доступность в использовании инструментов для получения обратной связи в онлайн-режиме. В процессе преподавания дисциплин педагогического цикла в ходе дистанционного обучения в КГУ им. К.Э. Циолковского активно используются ресурсы Microsoft Teams. Ресурс работает на платформе Office 365 и позволяет легко проводить видеоконференции, обсуждать изучаемые вопросы, совместно редактировать и просматривать документы, работать и планировать дальнейшие действия студенческой группы.

Любой процесс дистанционного обучения представлен непосредственным обучением в процессе онлайн-занятий и самостоятельной работой студентов.

К условиям, обеспечивающим успешное выполнение самостоятельной работы, относятся:

1. Мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует).
2. Четкая постановка познавательных задач.
3. Алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения.
4. Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления.
5. Определение видов консультационной помощи (консультации – установочные, тематические, проблемные).
6. Критерии оценки, отчетности и т.д.
7. Виды и формы контроля (практикум, контрольные работы, тесты, семинар и т.д.) [2].

Создав в Microsoft Teams класс-студенческую группу вы получаете возможность размещать задания для самостоятельной работы студентов,

обмениваться онлайн-сообщениями и файлами, создавать видеоконференцию, просматривать историю сообщений и собраний в чате группы, планировать собрания для всей группы или индивидуальные видео-консультации, с поддержкой подключений по телефону.

«Обратная связь» в дистанционном обучении – означает поток информации от педагога к студенту на стадии оценивания педагогом деятельности обучающегося, несущая реакцию преподавателя на успехи студентов, оценку его деятельности (одобрение или неодобрение). Планомерно и рационально организованная обратная связь важна для формирования устойчивой мотивации учебной деятельности [1, с. 303].

Для получения эффективной «обратной связи» от студентов и формирования мотивации изучения дисциплин педагогического цикла в Microsoft Teams возможно организовывать следующие виды работ студентов и использовать разнообразные инструменты, которые предоставляет корпоративная платформа Microsoft Teams:

- 1) сервис позволяет в режиме чата, собрания проводить непосредственное обсуждение программных вопросов. Обсуждение в созданных командах-классах (студенческих группах) возможно как со всей группой в «Общем канале», так и в отдельно созданных, например для выполнения группового задания;
- 2) вести групповую текстовую беседу, выбрав одну или несколько групп, отдельные контакты;
- 3) в онлайн и офлайн-режиме студенты могут просматривать файлы, вместе в них работать, добавлять файлы, эмодзи, GIF-файлы и стикеры для придания выразительности сказанного или написанного текста. В режиме «Совместного доступа» к документу возможно студентами выполнения ряда заданий:
 - создание глоссария по теме;
 - проведение анализа различных подходов к изучаемой проблеме;
 - взаимная оценка конспекта воспитательного мероприятия по заданным критериям;
 - составление схем, отражающих структуру изучаемых понятий;
 - составление таблиц, отражающий изменения понимания процесса или понятия за определенный исторический отрезок времени;
 - сравнение существенных признаков изучаемых процессов или понятий.

1. В ходе видеоконференции учебный материал может сопровождать показ текста, слайдов, таблиц, графиков, диаграмм, видео, демонстрацию своего экрана.

2. Планировать предстоящие события (групповые занятия или индивидуальные консультации), информируя о нем студентов.

Оценка результатов дистанционного обучения с использованием информационных технологий может осуществляться несколькими путями: 1) непосредственно в процессе онлайн-занятий, получая оценочные суждения от студентов и в ходе рефлексии; 2) в процессе использования компетентностных

заданий, в форме традиционных оценочных средств (тестов, кейсов), представленных в электронном виде.

При разработке компетентностных заданий для студентов мы ориентируемся на таксономию, предложенную Б. Блумом и разработанный на её основе конструктор Л.С. Илюшина [3].

Так, например, задания, ориентированных на воспроизведение и восприятие могут быть такими:

- назовите основные составляющие понятия «образование»;
- составьте список понятий, касающихся темы «Содержание образования»;
- расположите в определенном порядке этапы воспитательного процесса;
- объясните причины снижения качества образования;
- обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы сформировать такое личностное качество как «дисциплинированность»;
- покажите связи, которые на ваш взгляд, существуют между проблемами в образовании и проблемами в обществе;
- постройте прогноз развития образования в контексте развития общества.

Компетентностные задания могут быть использованы преподавателем для определения уровня сформированности компетенций. Соотношение уровней сформированности компетенций и умения выполнять задания разных типов выглядит следующим образом (Таблица 1):

Таблица 1. Соотношение направленности заданий и уровня сформированности компетенций

Тип заданий	Уровень
Задания на воспроизведение и восприятие (знание-понимание)	Пороговый
Задания на применение (применение-анализ)	Повышенный
Задания на творческий подход в (синтез-оценка)	Высокий

Особое место в системе отводится возможности создавать автоматизированные тесты как средство оценки количественных и качественных показателей сформированности знаний, умений и навыков, компетенций студентов. Система позволяет преподавателю сконструировать тест, состоящий из разных типов

вопросов, а студенту показать правильность выполнения задания.

Автономный характер работы студентов при дистанционном обучении, с преобладанием самостоятельной работы, требует привлечение дополнительных ресурсов Office 365, позволяет преподавателю размещать основные и дополнительные материалы к лекциям и практическим занятиям, задания для самостоятельной работы, оценочные материалы в электронной среде.

Вкладка «Оценки» в Microsoft Teams позволяет преподавателю оценивать работу студентов и оставлять качественный отзыв на выполненную работу и соответствующую отметку, во временном выражении возможно отслеживание успехов конкретных студентов. Не выходя из приложения, студенты могут выполнять и сдавать задания (например тест по теме, созданный с помощью Microsoft Forms).

Администрирование работы студентов, при выполнении разного рода заданий, заключается в следующем:

- предложение задания группе, инструкции по его выполнению;
- задание времени для обдумывания ответов и индивидуальных (или групповых) решений (обсуждение идей и решений в группах может проходить в групповом чате, при этом студенты должны прийти к соглашению относительно ответа или решения);
- определение порядка выступлений студентов;
- обсуждение успешности выполнения задания.

На данный момент процесс информатизации является одним из перспективных направлений развития образования, а использование информационных технологий при дистанционном обучении открывает качественно новые возможности для преподавателя.

Современная социальная ситуация в мире и профессиональные реалии требуют от преподавателя вуза хорошего уровня владения различными информационными ресурсами, позволяющими совершенствовать дистанционное обучение, преодолевая такие его недостатки как, трудность в создании необходимой эмоционально-насыщенной и интерактивной атмосферы учебных занятий, сложность управления процессом дистанционного обучения. Преодоление обозначенных проблем – задача не простая, но ее решение будет способствовать приращению опыта владения информационными технологиями как у преподавателя, так и у студентов.

Список литературы:

1. Андреев, В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с.
2. Буланова-Топоркова, М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / М.В. Буланова-Топоркова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 544 с.
3. Илюшин, Л.С. «Конструктор задач» как инструмент создания дидактического текста. Методология и инструментальный [Электронный ресурс] / Л.С. Илюшин // На путях к новой школе. – 2010. – № 1. – С. 107-118. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21015187_46794259.htm.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 811:316.77

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_136

*Я.Ю. Горгарова, Н.А. Савотина***ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА
В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

В статье проанализированы тенденции развития и смены подходов к преподаванию иностранных языков. Определена позиция интегративного подхода и его актуальность в модернизации образовательного процесса. Автором описаны методы, которые могут быть использованы при обучении студентов в вузе иностранному языку на основе интегративного подхода.

Ключевые слова: обучение иностранному языку; коммуникативная компетентность; грамматико-переводной подход; коммуникативный подход; интеграция; интегративный подход.

*I.Y. Gorgarova, N.A. Savotina,***APPROACHES TO TEACHING FOREIGN LANGUAGE
IN CONTEXT OF DEVELOPING COMMUNICATIVE COMPETENCE OF UNIVERSITY STUDENTS**

The article analyzes the trends in the development and change of approaches to teaching foreign languages. The position of the integrative approach and its relevance in the modernization of the educational process are determined. The authors describe the methods that can be applied in the process of teaching students a foreign language at the University using integrative approach.

Key words: foreign language teaching; communicative competence; grammar-translation approach; communicative approach; integration; integrative approach.

Одной из основных тенденций нового тысячелетия является глобализация во всех сферах жизни общества, вследствие чего происходит формирование мирового образовательного пространства, что нашло отражение в подписании рядом европейских государств Болонской конвенции о создании европейской зоны высшего образования. В связи с этим актуальное значение приобретает проблема качества преподавания иностранных языков.

В современном высшем образовании существует необходимость подготовки такого специалиста со знанием иностранного языка, который будет компетентен в сфере своей профессиональной деятельности на уровне мировых стандартов и готов к непрерывному саморазвитию и самосовершенствованию. Следовательно, эффективное решение проблемы модернизации отечественного образования предполагает изменения в парадигме иноязычного образования, выработку новых инновационных подходов к содержанию, технологиям и средствам обучения.

Обратившись к истории преподавания иностранных языков в нашей стране и за рубежом, можно проследить основные тенденции и изменения в теоретических подходах и методах обучения иностранным языкам.

В 70-80 гг. XX века сложились две группы подходов в теории и практике преподавания иностранного языка: репродуктивные и продуктивные. Первые имели длительную историю существования и развивались в рамках традиционной педагогической парадигмы. В обучении иностранным языкам они были представлены грамматико-переводной концепцией. В основе продуктивных подходов лежала гуманистическая педагогическая парадигма. Они были представлены в обучении иностранным языкам коммуниктивно-межкультурной концепцией [4, с. 276].

Остановимся подробнее на преимуществах и недостатках данных подходов, а также на перспективах

развития новых современных подходов в языковом образовании.

Первоначально во всех подходах к обучению иностранным языкам в качестве основы использовались программы преподавания «мертвых языков» – латыни и греческого, изучение которых сводилось к чтению и переводу текстов. Так в конце XVIII века просветителями был разработан грамматико-переводной подход, известный на западе под названием прусский метод. Яркими представителями этого подхода были В. Гумбольдт, Д. Гамильтон, Г. Оллендорф, Ж. Жакото, Ш. Туссен и др. Подход получил широкое распространение благодаря его соответствию образовательным целям того времени.

На протяжении длительного периода целью изучения иностранного языка считалось общее образование учащихся и развитие логического мышления, что происходило в результате перевода текстов и изучения грамматического материала. Приоритетное изучение грамматических правил было связано с распространением в то время мнением о том, что грамматика является отражением логики мышления, а поэтому грамматические упражнения учат мыслить. Обучаемый должен был понимать грамматическое строение иностранного языка, сравнивая его с родным языком, на основе заученных правил и лексических единиц реконструировать грамматико-лексическую систему иностранного языка и строить правильные предложения в процессе перевода. Впоследствии учащийся приобретал умение пересказывать или учить наизусть тексты, писать сочинения, давать дефиниции лексическим единицам. В основе обучения иностранному языку лежала письменная речь, единственно отражающая подлинный язык, в то время как разговорная речь считалась отклонением от нормы. В этой связи основным практическим умением, которое приобреталось при изучении языка в рамках данного подхода, было чтение. Таким образом, грамматико-переводной подход был ориентирован

на формирование у обучаемых лингвистической языковой компетенции в ущерб компетенции речевой.

Следует отметить, что вплоть до конца 50-х годов данный подход к преподаванию иностранных языков не имел конкурентов в советских школах и вузах. Обучаемые при этом получали крепкие, но в большей степени пассивные грамматические и лексические знания без учета прагматических и социокультурных составляющих иноязычной коммуникативной компетенции. Позднее стало очевидно, что данный подход не отвечает сформировавшейся к тому времени потребности использования иностранного языка для устной коммуникации в ситуациях повседневного общения и в профессиональной деятельности. Результатом стало появление огромного количества альтернативных методик. Однако грамматико-переводной подход, претерпев ряд трансформаций, не сдал своих позиций и продолжает успешно существовать и использоваться в практике преподавания иностранного языка [3, с. 275].

Коммуникативный подход появился в рамках функционального подхода в лингвистике в начале 1970-х годов и долгое время считался одним из самых популярных способов изучения иностранного языка. Идеи коммуникативного подхода можно найти уже в работах Н. Хомского, который ввел в научный оборот термин «языковая компетенция», противопоставив его термину «использование языка». Позже появился новый термин – коммуникативная компетенция, использованный Д. Хаймсом для обозначения способности быть участником речевой деятельности и возможности осознанного употребления языковых единиц в конкретных ситуациях общения. Д. Хаймс одним из первых доказал, что владение языком не сводится к знанию грамматики и лексики, а предполагает учет социальных условий их употребления.

Главной целью коммуникативного подхода является формирование коммуникативной компетенции, то есть использование языка в ситуациях реального общения, а также социолингвистической компетенции, способствующей выбору языковых средств в зависимости от целей и задач коммуникации. Российский лингвист Е.И. Пассов также придерживался точки зрения, что обучение иностранному языку должно быть организовано таким образом, чтобы по основным своим характеристикам соответствовать процессу общения [5, с. 36].

Использование коммуникативного подхода имеет практико-ориентированную направленность и ставит своей целью преодоление языкового барьера при общении на иностранном языке. В речи учащихся допустимо наличие некоторого количества ошибок, что является естественным для «живого» общения. Предлагаемые задания и виды деятельности разнообразны. При этом роль преподавателя не является ведущей, при коммуникативном подходе центральное место в процессе обучения принадлежит студенту. В отличие от других подходов к обучению иностранному языку в коммуникативном используются упражнения с «открытым финалом», при использовании которых невозможно спрогнозировать возможный результат урока, все будет зависеть

от высказываний и реакций учащихся. Для комплексной реализации коммуникативного подхода является необходимым полностью погрузить обучающихся в языковую среду: смотреть фильмы, слушать аудиозаписи, разговаривать с носителями языка. Что касается формирования грамматических навыков при коммуникативном подходе мнения ученых кардинально противоположны. Одни считают главной структурную базу (включающую в том числе и знание грамматики), на которой впоследствии строятся коммуникативные умения, а другие же большее значение придают беглости речи и предполагают, что грамматическая составляющая будет сформирована независимо в процессе обучения устной коммуникации на иностранном языке [3, с. 276-277]. Однако при всех неоспоримых преимуществах использование коммуникативного подхода в практике преподавания иностранного языка до сих пор вызывает дискуссии лингвистов и методистов, так как данный подход предъявляет повышенные требования к обучаемым и настаивает на индивидуализации учебной программы в соответствии с интересами и потребностями каждого студента, что затрудняет организацию образовательного процесса в вузе.

В связи с неудовлетворенностью результатами использования грамматико-переводного и коммуникативно-межкультурного подходов с середины 80-х годов XX века начинает развиваться новая современная интегративная концепция преподавания иностранных языков и культур.

Идеи интегративного подхода в обучении зарождаются в начале XVII века, во времена великого дидакта Я.А. Коменского. Этот период связан с поиском решения проблемы отражения целостности природы в содержании образования. Ученые видели важную роль интеграции в целостном раскрытии предметов и явлений окружающего мира учащимся путем установления взаимных связей между изучаемыми предметами.

Позднее, в XVII-XVIII вв., такие ученые, как Дж. Локк, И.Г. Песталоцци, И.Ф. Гербарт, Ф.А.В. Дистервег, раскрыли дидактическую значимость использования интегрированного обучения. Однако в то время интегрированное обучение еще не являлось составной частью образовательного процесса, а применялось лишь отдельными педагогами. Но уже в XIX веке оно стало рассматриваться с позиции целостности образования, единства составляющих его частей и всестороннего развития личности посредством интегративных связей между преподаваемыми предметами.

В наше время интеграция является одним из самых значительных и всеобъемлющих инновационных явлений в области образования. Она превосходит все другие явления «по широте экспериментального воплощения, глубине творческого замысла, продолжительности и диалектичности исторического развития» [2, с. 25]. В связи с этим перед высшей школой стоит задача создания новой модели образования будущих профессионалов, обладающих обширными знаниями в разных областях и владеющих способами их интегрированного применения

в профессиональной деятельности с целью повышения своей конкурентоспособности.

В этом контексте важным и перспективным направлением совершенствования качества высшего образования становится интегративный подход. Он может решать задачу целостной подготовки будущих специалистов благодаря не только интегрированию дисциплин, но и слиянию методов, форм и способов организации учебного процесса. Многие ученые выражают общее мнение о том, что интегрированные курсы имеют очевидные преимущества: за одно занятие студенты получают знания не только по иностранному языку, но и по нескольким предметам в комплексе. Так интегрированное обучение способствует реализации дидактического принципа системности обучения. При интегрированном обучении новые знания, умения и навыки формируются с опорой на имеющийся опыт в другой деятельности, расширяются содержание, средства и способы обучения. Одновременно происходит повышение мотивации и познавательного интереса студентов к изучению предмета.

В рамках применения интегративного подхода к обучению иностранному языку используются следующие методы: 1) познавательно-исследовательские (исследовательский, метод формирования культурного самоопределения, рефераты, метод проекта); 2) коммуникативно-проблемные (культуроведчески-ориентированные дискуссии и ролевые игры, проблемные ситуации профессионального характера, деловые игры, кейс-стади); 3) проблемно-поисковые (слайд-презентации, веб-квесты, блоги) [1, с. 8].

Таким образом, в результате применения интегративного подхода при обучении иностранному языку происходит интенсификация процесса обучения, систематизация учебного материала, формирование ключевых компетенций, всестороннее развитие личности, готовой к эффективной межкультурной коммуникации и профессиональной деятельности в условиях процессов глобализации и интеграции в экономической, социальной и политической и других сферах жизни общества.

Список литературы:

1. Борщова, О.В. Структура интегративного подхода к обучению иностранному языку / О.В. Борщова // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2011. – № 1. – С. 5-8.
2. Каримов, З.Ш. Теория и практика институциональной интеграции высшего профессионального педагогического образования на основе синтеза внешнего и внутреннего компонентов: Автореф. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования / З.Ш. Каримов. – Уфа, 2009. – 49 с.
3. Крапивкина, О.А. О традициях и инновациях в методике преподавания иностранных языков / О.А. Крапивкина, Ю.О. Синева // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2013. – №9 (80). – С. 274-281.
4. Муртазина, Э.М. Современные теоретические подходы к обучению иностранным языкам: смена парадигм / Э.М. Муртазина, Г.Г. Амирова // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17. – №12. – С. 276-279.
5. Пассов, Е.И. Коммуникативный метод обучения иноязычному говорению / Е.И. Пассов. – М., 1985. – 208 с.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

Л.Н. Серёжкин, Е.М. Стёпкина
**КВАЗИЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПО ТЕМЕ «ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ»
В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ОПТИКИ**

В статье рассматриваются методические особенности изучения темы «Интерференция» с использованием квазиэкспериментальных задач на примере колец Ньютона. Работа иллюстрирована примерами квазиэкспериментальных задач, с фотографиями интерференционных картин, полученных авторами. Обсуждаются возможности встраивания данных задач в курс «Оптика» в ВУЗе для различных форм обучения.

Ключевые слова: квазиэкспериментальные задачи; кольца Ньютона; интерференция; оптика.

L.N. Serezhkin, E.M. Stepkina
**QUASI-EXPERIMENTAL TASKS ON THEME «INTERFERENCE»
IN OPTICS HIGHER EDUCATION COURSE**

The article examines the methodological features of studying the theme «Interference» using quasi-experimental tasks on the example of Newton's rings. The work is illustrated with examples of quasi-experimental tasks, with photographs of interference paintings obtained by the authors. The possibilities of integrating quasi-experimental tasks into the course «Optics» at the university for various forms of training are discussed.

Key words: quasi-experimental tasks; Newton's ring; interference; optics.

1. Актуальность использования квазиэкспериментальных задач

Оптика как раздел физики исторически рассматривается отдельно, строго говоря, лишь потому, что описывает и объясняет явления, часть из которых доступны восприятию зрением, имея базу в более общих теориях «Электромагнетизм», «Квантовая физика», «Теория волн». Это в полной мере относится к геометрической оптике и лишь частично к волновой. Некоторые случаи интерференции доступны зрению при обычном освещении, но всё же для наблюдения устойчивой во времени интерференционной картины требуется использование монохроматических источников и специальных устройств, таких как: бисеркало Френеля, Бипризма, зеркало Ллойда, схема Юнга, кольца Ньютона, интерферометры, которые изучаются в курсе «Оптики» высшей школы [1, §15, 25, 26, 27, 28].

Демонстрация таких интерференционных картин требует необходимого оборудования и определённых навыков. Практическое изучение в высшей школе осуществляется на лабораторных работах, круг которых ограничен. Кроме того, количество выполняемых лабораторных работ обычно определяется временем, отводимым на данный практикум. Поэтому большая часть интерференционных задач в высшей школе рассматривается на практикуме по решению задач. И в этом случае, учащиеся используют готовые формулы для различных случаев интерференции, зачастую не представляя, как выглядят в действительности интерференционные картины, задачи на которые им предлагаются.

Ещё более усложняется задача, когда речь идёт о заочном обучении в высшей школе, где в процессе обучения возможен лишь виртуальный практикум.

На основании вышеуказанного, наше предложение заключается в том, чтобы в стандартные задачи

по теме интерференция, рекомендуемые для вузовского курса, например [2, с. 187, 188], [3, с. 259, 260], [4, с. 252] включить квазиэкспериментальные задачи, проиллюстрированные фотографиями реальных интерференционных картин с использованием в условиях данных, снятых с реальных установок.

Квазиэкспериментальными задачами называются такие, где моделируется ситуация планирования, проведения и(или) обработки результатов эксперимента [5, с. 168].

На практике, такого рода задачи используются, например, в материалах ЕГЭ по физике и всероссийских олимпиадах школьников по физике на муниципальном этапе.

2. Квазиэкспериментальные задачи на примере колец Ньютона

В данной статье приведём серию квазиэкспериментальных задач, для классического примера интерференции с полосами равной толщины – кольцами Ньютона [6, с.3 69].

Задача №1 на сопоставление интерференционных картин колец Ньютона в отражённых лучах для различных длин волн.

Текст: Получены фотографии колец Ньютона в отражённом свете для двух длин волн (см. рисунок 1). Используя шкалу на рисунке определите λ_2 .

Задача №2 на определение длины волны по известным радиусам тёмных/светлых колец.

Текст: Для получения колец Ньютона в отражённом свете была использована линза с радиусом $R = 0,25$ м. Определите длину волны используемого света по данным размеров 1-го, 2-го, 9-го и 10-го тёмных колец (см. рисунок 2). Если длины волн получились разными, то как можно это объяснить. Найдите среднее значение длины волны.

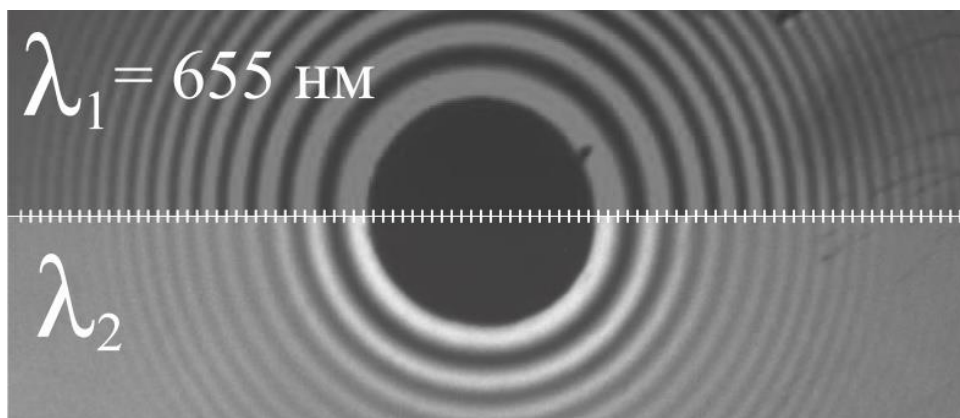


Рисунок 1 – К задаче №1

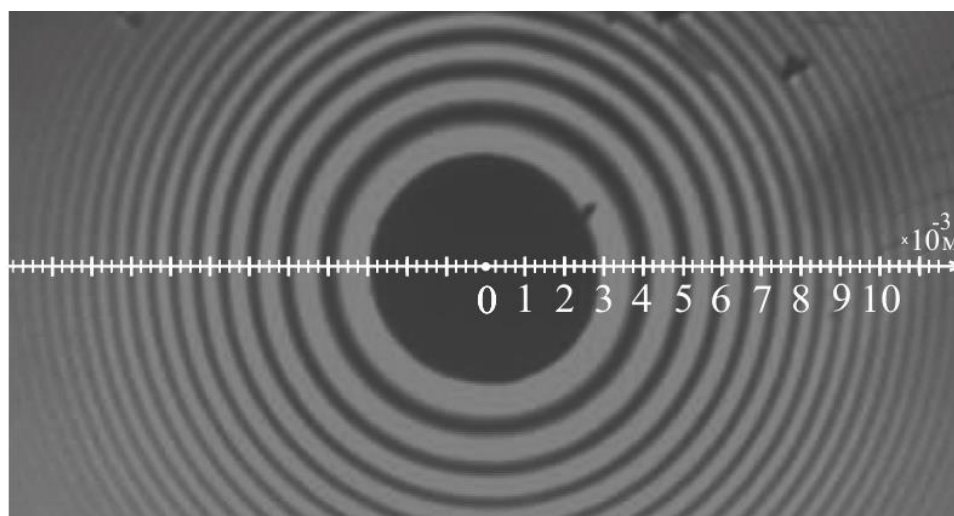


Рисунок – 2. К задаче №2

Задача №3 на нахождение радиуса кривизны линзы для случая наблюдения колец Ньютона в проходящих лучах.

Текст: Выпуклая линза лежит на плоскопараллельной стеклянной пластинке и освещается нормально падающим параллельным пучком монохроматического света с длиной волны $\lambda=545\text{нм}$.

В воздушном зазоре между соприкасающимися поверхностями линзы и пластинки в проходящем свете наблюдаются кольца Ньютона. Найдите радиусом кривизны линзы R . Для нахождения радиусов колец, используйте шкалу и масштаб на рисунке (см. рисунок 3).

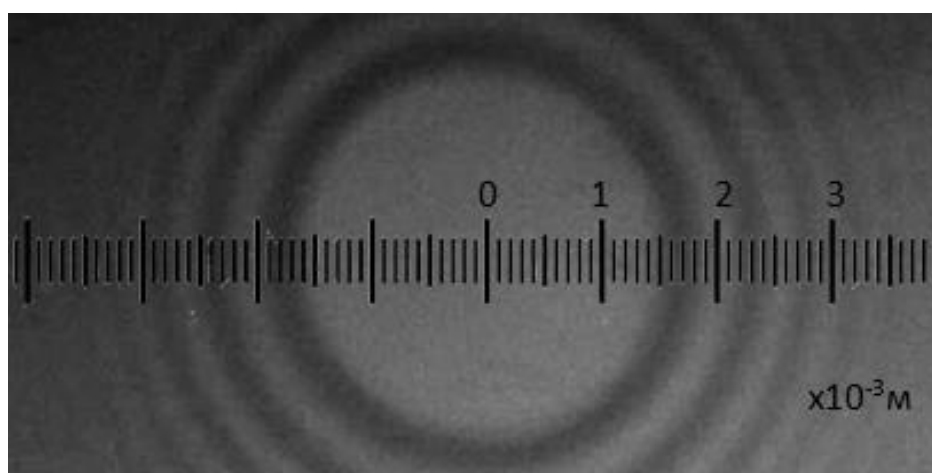


Рисунок 3 – К задаче №3

Задача №4 на установление показателя преломления среды между линзой и пластиной.

Текст: Установка для наблюдения колец Ньютона в проходящем свете освещена монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 400$ нм, падающим по нормали к поверхности пластинки. Определите показатель преломления среды n между линзой и пластиной. Если в опыте используется радиус кривизны

линзы $R = 5$ см. Для определения радиусов колец используйте рисунок (см. рисунок 4).

Задача №5 на установление номеров колец по фрагменту интерференционной картины.

Текст: Кольца Ньютона получены для линзы $R = 1$ м и длины волны $\lambda = 750$ нм. На рисунке (см. рисунок 5) дан фрагмент интерференционной картинки, найдите номера n и m темных колец. Наблюдение ведётся в отражённых лучах.

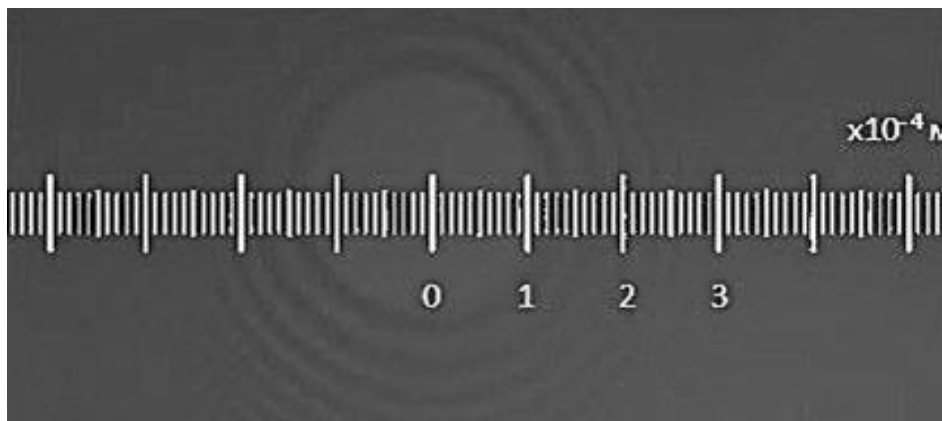


Рисунок 4 – К задаче №4

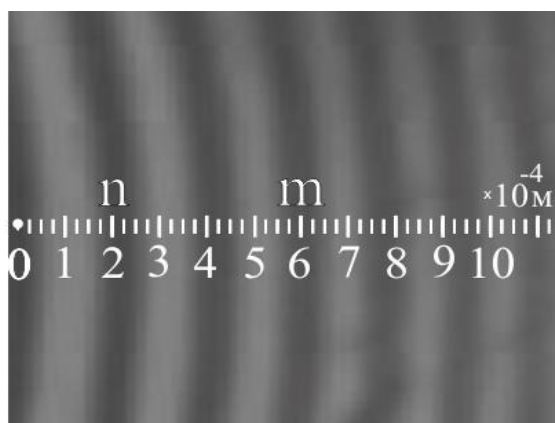


Рисунок 5 – К задаче №5

3. Особенности использования квазиэкспериментальных задач при изучении «Интерференции» в курсе ВУЗа

При составлении квазиэкспериментальных задач необходимо помнить, что их целесообразно использовать лишь в случае невозможности исследовать интерференционные картины экспериментально.

При составлении необходимо использовать фотоматериалы с высоким качеством изображения. Кроме того, подобные задачи могут быть усложнены, если не приводить на фотографии шкалу для измерений, а прикладывать фото эталона длины, в качестве масштаба может быть использована фотография дифракционной решётки с известным периодом, с тем же увеличением, что и фотографии интерференционных картин.

Однако этот приём усложняет решение, так как предполагает печать фото и использование миллиметровой линейки или же графических редакторов

для работы с цифровыми изображениями. При решении таких задач встаёт и определённая трудность: нужно ли учитывать погрешность измерений и если нужно, то, как это правильно сделать? Авторы предлагают, чтобы учащиеся могли оценивать погрешность как это делалось бы для «серии измерений» с учетом коэффициента Стюдента и доверительной вероятности (выполняя при этом не менее трех «измерений»).

Выводы

Использование квазиэкспериментальных задач в теме «Интерференция» в курсе физики высшей школы является дополнительным инструментом в увеличении наглядности, связи теории с практикой.

Авторами разработана серия квазиэкспериментальных задач для изучения подтемы «Кольца Ньютона». Данный опыт может быть применен и к другим вопросам при изучении интерференции.

Список литературы:

1. Ландсберг, Г.С. Оптика. Учебное пособие для ВУЗов / Г.С. Ландсберг. – М.: Физматлит, 2003. – 848 с.
2. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – СПб.: Книжный мир, 2004. – 327с.
3. Сахаров, Д.И. Сборник задач по физике для вузов / Д.И. Сахаров. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2003. – 400 с.
4. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005. – 384с.
5. Красин, М.С. Квазиэкспериментальные задачи на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике и их роль в развитии методологической культуры учащихся в области физического эксперимента / М.С. Красин // Материалы IV Международной научно-методической конференции «Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития». Часть 1. – М.: МПГУ, 2019. – 299 с.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 500 с.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 37.091.3

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_142

В.И. Герасимова, Е.А. Лошкарёва

**РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА
ПРИ РЕШЕНИИ КВАЗИЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО АСТРОНОМИИ**

В работе представлены возможности использования квазиэкспериментальных задач в школьном курсе астрономии. Это позволяет вовлечь учащихся в самостоятельную исследовательскую деятельность, ведь условия в таких задачах это результаты реальных исследований и наблюдений, проводимых в различных обсерваториях мира. Использование таких задач реализует познавательную функцию обучения, ученик на примере данной задачи расширяет область знаний, готовится к усвоению дальнейших частей изучаемого курса. При этом такие задачи зачастую являются комплексными задачами, которые позволяют осуществить повторение пройденного материала по разным разделам школьной программы.

Ключевые слова: астрономия; задача; системно-деятельностный подход.

V.I. Gerasimova, E.A. Loshkareva

**IMPLEMENTATION OF SYSTEM-ACTIVITY APPROACH
TO SOLVING QUASI-EXPERIMENTAL TASKS IN ASTRONOMY**

The article presents the possibilities of using quasi-experimental problems in the school course of Astronomy. It allows you to involve pupils into independent research activity because the statements of such problems are the results of real research and observation, conducted in different observatories of the world. The use of such tasks implements the cognitive functions of learning, the pupil, on the example of this task, expands the field of knowledge, prepares for mastering further parts of the course under study. Moreover, such tasks are often complex ones that allow you to revise the material covered in different sections of the school curriculum.

Key words: Astronomy; task; system-activity approach.

В последние несколько лет интерес к предмету «астрономия» вырос. Это обусловлено инициативой министра образования О.Ю. Васильевой о возвращении астрономии в учебный план 10–11 классов, а также появлением заданий (в 2019 году было одно) по астрономии в Едином государственном экзамене по физике [1]. В кодификаторе к ЕГЭ 2020 года номер 24 заявлен по теме «Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики».

Сегодня астрономическое образование является необходимой частью естественнонаучного школьного и вузовского образования. Оно способствует формированию у обучающихся целостности картины мира, научного мышления, представлений о научных методах познания, о структуре Вселенной.

Методологической основой ФГОС является системно-деятельностный подход. Основой и одним из составляющих понятия «системно-деятельностный подход» есть термин «деятельность». Под деятельностью понимают такой подход к организации процесса обучения, при котором школьник (студент) принимает активное участие в процессе обучения. Ведь «главная цель системно-деятельностного подхода – пробудить у обучающегося интерес к предмету и процессу обучения, а также развить у него навыки самообразования».

Согласно ФГОС на изучение астрономии в школе отводится 35 часов, это 1 урок в неделю. Следовательно, каждый урок должен содержать и изучение нового материала, и проверку знаний, и выполнение

практических и лабораторных работ. При таком подходе удобно использовать различные виды задач, в том числе комбинированные.

Но не будем забывать, что основным методом астрономии является наблюдение, поэтому организация и проведение практических наблюдений – необходимый компонент учебного процесса. Но организовать астрономические наблюдения (в рамках школьного расписания) очень сложно. Провести полноценные лабораторные работы или решить какую-либо экспериментальную задачу, как мы привыкли делать на уроках физики, здесь зачастую невозможно. Но существует возможность использовать экспериментальные данные, полученные на крупнейших обсерваториях мира. Эти данные есть в открытом доступе. Они могут быть представлены в виде фотографий, таблиц и т.д. В связи с этим особую актуальность приобретают так называемые квазиэкспериментальные (псевдоэкспериментальные) задачи.

Термин «псевдоэкспериментальная задача» был предложен С.В. Кармазиным, это «задачи, в которых формулируются условия проведенных кем-то экспериментов, приводятся результаты измерений, указывается точность использованных приборов или непосредственно погрешность измерений, и по совокупности приведенных данных требуется определить значение какой-либо физической величины» [2].

Красин М.С. предложил следующее определение: квазиэкспериментальные задачи – это «учебные теоретические задачи, в которых описывается ситуация проведения или планирования эксперимента, требующая относится к излагаемым в ней сведениям как к сведениям, полученным в ходе эксперимента» [3].

Каждая квазиэкспериментальная задача носит информационный характер, она содержит дополнительные сведения, необходимые для выполнения заданий. При этом теоретический материал не повторяет содержание учебника, а дополняет и расширяет его. Уже чтение условия такой задачи позволяет получить новую информацию, а последующее решение способствует лучшему пониманию и закреплению изучаемого материала, способствует формированию умений и навыков самостоятельной, исследовательской работы.

Данные могут быть представлены в виде фотографий, таблиц, текстового описания, графиков изменения какой-либо величины.

Рассмотрим несколько примеров квазиэкспериментальных задач.

Задача 1. Используя известные звездные спектры (рис. 2) определить класс и подкласс звезд по фотографиям их спектров (рис.1), выполненного с помощью щелевого спектрографа. Идентифицировать линии поглощения и подписать на спектрограмме. Вычислить абсолютную визуальную звездную величину, расстояние, абсолютную желтую и абсолютно синюю звездную величину, желтую и синюю светимость звезды. Отметить на диаграмме Герцшпрунга-Рессела положение Солнца и звезд и указать последовательность, к которой принадлежат светила.

Рассмотрим на данном примере организацию работы над задачей.

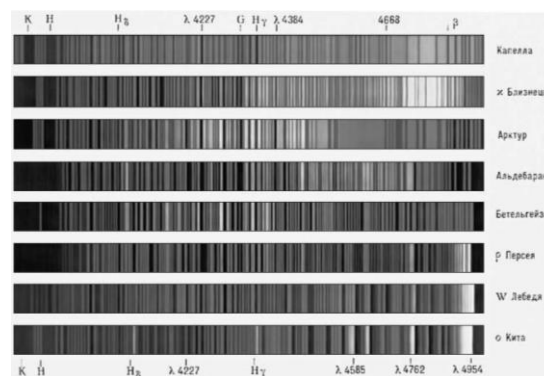


Рисунок 1 – Спектры звезд

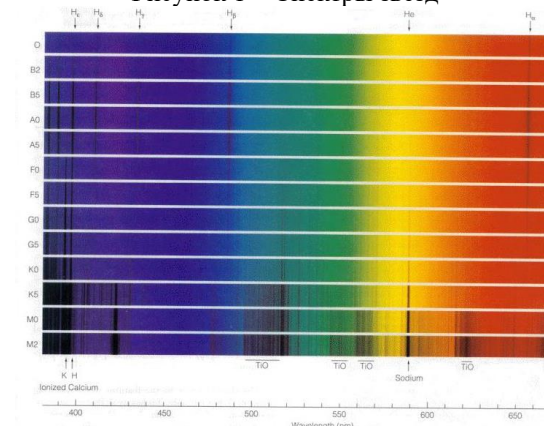


Рисунок 2 – Спектры различных классов звезд

Рассмотрим на данном примере организацию работы над задачей.

Решение, а точнее этапы решения, квазиэкспериментальной задачи сходны с решением любой физической задачи, но имеются некоторые особенности. Очень важным фактором при решении любой, в том числе квазиэкспериментальной задачи – это диалог между преподавателем и учащимся. Поэтому необходимо продумать вопросы, задаваемые учащимся на всех этапах решения задачи.

Сначала проведем **анализ условия и требования к задаче**. На данном этапе происходит понимание сути самой задачи: что дано, что известно, как связаны элементы задачи (в данной задаче – экспериментальные данные), что требуется найти, к какой области она относится. Надо внимательно проанализировать текст задачи, представляющий собой экспериментальные данные, которые могут быть представлены в виде фотографии, графиков, таблиц или просто численных значений. Далее следует разделить текст задачи на фрагменты, в которых речь идет только об одной теме, об одном явлении, об одном астрономическом объекте, об одной астрофизической или астрономической величине; раскрыть смысл непонятных слов и выражений; записать, что дано (известно из условия задачи) и что требуется найти; проанализировать предложенные в задаче экспериментальные данные, представить их в удобной форме (таблица, график).

Для более глубокого понимания текста задачи можно задать учащимся следующие вопросы:

О каких астрономических объектах (процессах) идет речь в задаче?

Какие отдельные элементы (величины) можно выделить в условии?

Какие элементы (значения величин) условия известны, даны?

Какие элементы (значения величин) неизвестны?

Что требуется в задаче?

Как связаны предложенные экспериментальные данные и неизвестные?

Сравните данную задачу с уже известными, решенными ранее. Что в условии задачи напоминает известные задачи?

Что в условии мешает отнести задачу к известным и применить знакомый метод (правило, алгоритм)?

Какие характеристики позволят нам классифицировать данные звезды?

Что необходимо знать, чтобы схематически изобразить звезду на диаграмме Герцшпрунга-Рессела?

Известна ли нам связь между звездными величинами?

Что нужно использовать, чтобы идентифицировать линии поглощения на спектрограмме звезды?

Следующий этап решения – **поиск способа решения задачи**.

На данном этапе устанавливается оператор задачи, т.е. теоретические положения, которые могут быть использованы для решения и те преобразования, которые обеспечивают выполнение требования.

Далее, сопоставляются условие и требование, выявляются те положения, теории, правила, методы, которые к ним могут быть применены, преобразования, которые могут быть полезны. Определяется вид задачи, возможности преобразования ее в знакомую задачу или разделения на отдельные подзадачи.

Поиск способа решения может осуществляться в различных направлениях: от условия к требованию (синтетически); от требования к условию (аналитически) или комбинировано.

Надо рассмотреть астрономическую (астрофизическую) картину задачи, выяснив, о каких темах и взаимодействиях идет речь в задаче, какие явления и процессы имеют место, какие принимаются упрощения (идеализация), какие величины описывают свойства астрономических объектов и явлений, какие связи (отношения) существуют между этими величинами; провести анализ задачи; пояснить все буквенные обозначения величин; составить план решения задачи; привести систему уравнений – следует пояснить каждое из них.

Вопросы:

Какие выводы можно сделать из представленных экспериментальных данных? Что можно найти (получить), имея данные задачи?

Откуда может быть получено то, что требуется в задаче?

Что достаточно знать, чтобы получить требуемое?

Можно ли используя справочные данные о характеристиках Солнца, вычислить абсолютную визуальную звездную величину, расстояние, абсолютную желтую и абсолютно синюю звездную величину, желтую и синюю светимость звезды?

Какая формула демонстрирует связь между светимостью звезды и Солнца в желтых и синих лучах?

Третий этап – **осуществление решения задачи**.

На этом этапе запланированные действия выполняются и обосновываются, оформляется решение. При необходимости проводится проверка и исследование полученного результата. Записывается ответ.

Надо найти решение задачи в общем виде, проверить, правильная ли размерность получается у искомой величины; выполнить операции с наименованиями единиц измерения астрономических (астрофизических) величин, произвести необходимые расчеты, соблюдая правила приближенных вычислений; записать полученный ответ в соответствии с требованиями задачи (размерностью, погрешностью).

Вопросы:

Правильная ли размерность получается у искомой величины?

Не противоречит ли полученный ответ известным законам?

Какой ответ требует условие задачи?

Не противоречит ли изображение звезды на диаграмме Герцшпрунга-Рессела известным данным?

Четвертый этап – **анализ проведенного решения**.

На данном этапе происходит выявление и осознание информационно-познавательной емкости предложенной квазиэкспериментальной задачи. Полученное решение, пути его поиска и открытия, подвергаются рассмотрению с точки зрения извлечения максимума полезной информации, касающихся физических фактов, процессов, методов и приемов, а также приемов поисковой интеллектуальной деятельности.

Надо соотнести представленные в задаче экспериментальные данные с полученным решением, на возможность имеющегося противоречия, провести оценку правдоподобности полученного численного результата.

Вопросы:

В чем состоят особенности решенной квазиэкспериментальной задачи?

Можно ли задачу обобщить и охарактеризовать на ее основе определенный тип задач?

Какой факт установлен, какая закономерность, способ действия открыты в результате решения задачи?

Как это можно применить, обобщить или конкретизировать?

В чем состояла трудность задачи?

Что помогло найти решение?

Какие методы и приемы были использованы?

Можно ли на основе последовательности действий по решению данной задачи составить алгоритм или правило по решению всех задач данного типа и вида?

Можно ли выделить метод или прием, который будет полезен при решении других задач?

Возможны ли другие подходы к решению задачи, что указывает на их существование?

Какой подход рациональнее? Почему?

Предложенная задача демонстрирует ученику огромные возможности для получения информации о светилах, используя спектры звезды. Анализ одной фотографии дает нам возможность получить значения многих характеристик звезд. Тонкий анализ

линий поглощения на спектре звезд, принадлежащих различным элементам, позволяет получить ценную информацию о природе наружных слоев звезд. Решая задачу, ученик получает новую для себя информацию не только о звездах, но и способах получения данной информации. Так как эти знания «добыты» учеником самостоятельно, они имеют для него большую ценность, лучше запоминаются и дольше сохраняются в памяти.

Задача 2. «Вычислить скорость удаления галактики по красному смещению линии H α в её спектре, построить график зависимости скорости удаления от расстояния до галактики. Лабораторный спектр линии H, фотографии галактики и ее спектра представлены на рисунках 3, 4 и 5».

Данная задача позволяет показать учащимся, какими возможностями обладает спектральный анализ. Галактики настолько велики и далеки, что их движение невозможно увидеть, просто наблюдая за ними – даже если смотреть всю жизнь через самый мощный телескоп. К счастью, есть способ обнаружить движение галактики: исследуя ее спектрограмму. С помощью неё можно определить, движется ли галактика к Земле или от Земли и как быстро. Кроме того, полезно учить работать в интерактивных лабораториях. То, чего не может нам дать материально-техническая база учебного заведения, можно получить работая именно в них. Виртуальный спектроскоп позволяет наблюдать и сравнивать образцы света – так называемые спектры – от разных источников света.

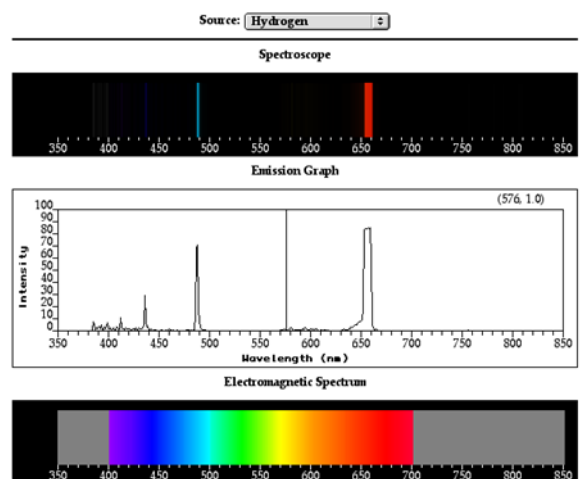


Рисунок 3 – Лабораторный спектр линии H

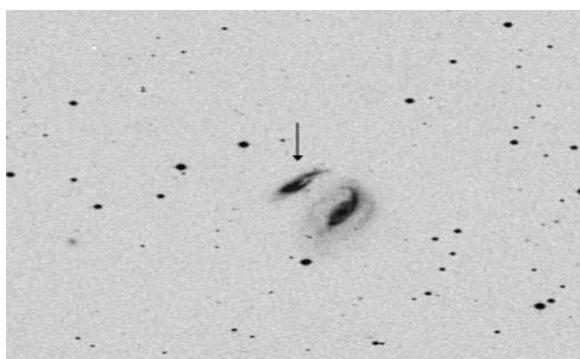


Рисунок 4 – Фотография галактики

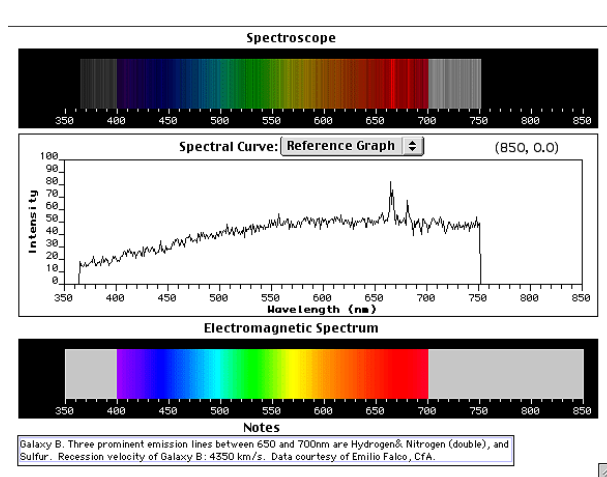


Рисунок 5 – Спектр галактики

Такие виды задач представлены в тетради-практикуме (авторы Е.В. Кондакова, В.М. Чаругин), входящей в состав УМК «Астрономия 10-11» серии «Сферы». Решая эти задачи, учащиеся смогут применить полученные на уроках теоретические знания на практике, провести исследования реальных астрономических объектов и явлений, проанализировать полученные результаты и сделать выводы. Задачи «Исследование суточного видимого движения Солнца» и «Изучение вулканической активности на спутнике Юпитера Ио» – пример того, что снимки астрономических объектов могут быть использованы для нахождения широты места наблюдения, физических параметров объектов.

Задача 3. Классифицируйте звезду, распределение энергии в спектре которой приведена на графике (рис. 6).

Представленная задача взята из сборника задач и упражнений по астрономии А.М. Татарников, О.С. Угольников, Е.Н. Фадеев.

В современных научных исследованиях используются самопишущие приборы, которые фиксируют различные процессы, показывая наблюдателю качественные и количественные зависимости, в том числе в виде графиков. Поэтому умения работы с графически представленной информацией играет большую роль в обучении астрономии в школьном курсе. Это обуславливается не только тем, что график является международным языком, но и возможностями, которыми обладает данный вид представленной информации, развивающей как мышление, так и воображение учащихся. Классификации звезды по графику зависимости энергии в спектрах позволяет определить основные характеристики звезд. Зная, какая энергия приходит от звезды на различных длинах волн, можно очень точно определить ее температуру.

Решение данной задачи демонстрирует учащимся, что графически представленная информация обладает огромными возможностями. Получив зависимость распределения энергии, исследователь может определить все необходимые и важные характеристики звезды. А это непосредственно демонстрирует неразрывную связь с реальным миром. Каждый ученик может выступить в роли исследователя, что

в дальнейшем мотивирует его на изучение данной научной области. Работа с данными, полученными с помощью приборов, а не придуманными ситуациями, позволяет учащимся изучать окружающий мир, самостоятельно организовывать познавательную деятельность.

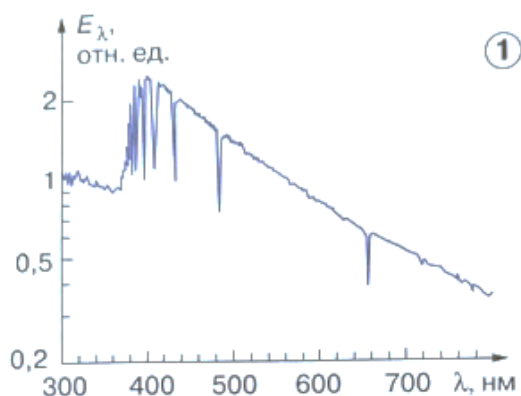


Рисунок 6 – Распределение энергии в спектре звезды

Задача 4. «По видимым положениям Сириуса и его спутника на протяжении 70 лет (рис. 7) определить их массы, вычислить температуру и визуальную светимость заданных звезд, линейные радиусы, массу и среднюю плотность этих звезд. Сопоставить вычисленные радиусы и массы звезд с их светимостью и спектральным классом и сформулировать общие выводы о взаимной связи этих параметров на диаграмме Герцшпрунга-Рессела и о существующем различии в светимости, размерах, массах и плотности звезд».

При физическом исследовании звезд, прежде всего, определяются их основные параметры. Для исследования звездной эволюции важными являются: масса, размер, плотность, светимость и температура. Эти параметры определяются из наблюдений. Масса звезды является одним из главных ее параметров, а основой для сведений о массе служит наблюдению двойных звезд. Именно на примере данной задачи можно продемонстрировать каким образом, имея только сведения о расположении двойной звезды

можно определить ключевые параметры для исследования.

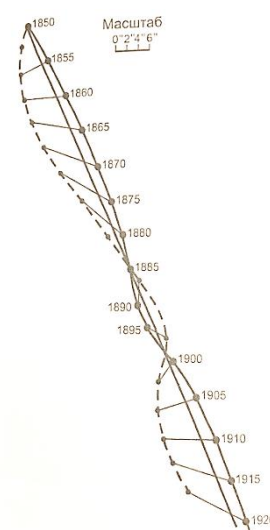


Рисунок 7 – Положения Сириуса и его спутника с 1850 г. по 1920 г.

Помимо получения данных о размерах и плотности звезды с помощью данной задачи можно проанализировать связь различных параметров звезды и диаграммы Герцшпрунга-Рессела, а также сопоставить с уже известными данными для контроля результата своего решения, оценить погрешность результата и возможные причины несовпадения с вычисленными значениями.

Цели применения, методика и содержание квазиэкспериментальных задач зависит от момента времени их использования в процессе обучения.

Наиболее эффективно применение таких задач на этапе закрепления полученных знаний. Их использование способствуют углублению и уточнению нового материала, позволяет оценить, насколько правильно сформировались те или иные понятия. Содержание квазиэкспериментальной задачи может быть темой урока. Также возможно использование таких задач в качестве иллюстраций, подтверждающих правильность и важность сделанных теоретических выводов или в ходе проведения контрольной работы. Это даёт учащимся больше проявить творчества и самостоятельности.

Список литературы:

1. Красин, М.С. Квазиэкспериментальные олимпиадные задачи как фактор развития методологической культуры школьников / М.С. Красин, С.С. Осикова, Г.С. Тищенко // Физика и её преподавание в школе и вузе. XII Емельяновские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Марийский государственный ун-т; под ред. В.А. Белянина, Н.Л. Курилевой. – Йошкар-Ола, 2014. – 205 с. – С. 91-97.
2. Шефер, О.Р. Сборник задач и заданий к разделу «Строение Вселенной» курса физики средней (полной) школы: сборник задач / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова. – Челябинск: Изд-во «Центр научного сотрудничества», 2011.
3. Красин, М.С. Квазиэкспериментальные задачи на муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников по физике как фактор развития методологической культуры школьников / М.С. Красин // Дивногорское, 17-22 сентября 2017 года / Донской государственный технический университет; под. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2017. – 538 с. – С. 350-352.

*Н.В. Кирюхина, А.А. Петрушин***ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОБ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ТЕРМОДИНАМИКИ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ**

В статье представлена концепция формирования представлений об энергоэффективности и энергосбережении при изучении законов термодинамики в средней школе. Задача рассматривается в контексте достижения личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов, формирования экологического сознания, мышления, мировоззрения и культуры. Предлагается использовать учебно-методические материалы, основанные на региональном опыте реализации государственной политики в сфере энергоэффективности и энергосбережения для содержательного наполнения образовательной программы по физике в средней школе.

Ключевые слова: энергоэффективность; энергосбережение; методика обучения физике в школе; законы термодинамики.

*N.V. Kiryukhina, A.A. Petrushin***FORMATION OF REPRESENTATIONS ABOUT ENERGY EFFICIENCY AND ENERGY SAVING WHEN STUDYING BASICS OF THERMODYNAMICS IN SCHOOL PHYSICS COURSE**

The article presents the concept of forming representations about energy efficiency and energy saving in the study of the laws of Thermodynamics at secondary school. The problem is considered in the context of achieving personal, meta-subject and subject skills, forming environmental consciousness, thinking, worldview and culture. It is proposed to use educational and methodological materials based on the regional experience of implementing state policy in the field of energy efficiency and energy saving for the content of the educational program in Physics at secondary schools.

Key words: energy efficiency; energy saving; methods of teaching Physics at school; laws of Thermodynamics.

Обеспечение сбережения и эффективного использования энергоресурсов - одна из наиболее актуальных задач, вытекающая из глобальных проблем современности. От активных действий по ее решению на всех уровнях – от межгосударственных институтов до отдельных граждан – зависит существование и устойчивое развитие цивилизации. В нашей стране имеется достаточно обширный опыт реализации энергоэффективной политики посредством комплекса целевых программ федерального и регионального значения. Важнейшая роль в них отводится повышению информированности общества, работе в сфере образования и просвещения. В качестве примеров можно привести проект «Экономически эффективные энергосберегающие мероприятия в российском образовательном секторе» [1, с. 35], включавший создание и реализацию программ по экологическим аспектам энергоэффективности для средних школ, программу «Энергосбережение Минобрнауки России» [1, с. 36] и др. В перечне мероприятий по информационной поддержке стратегии энергосбережения по плану, разработанному Министерством энергетики РФ совместно Фондом поддержки социальных и информационных программ государственных ведомств, предусматривается «включение основ знаний об энергоэффективности» в образовательные стандарты средней школы [1, с.33]. Рассмотрим, как эта мера была реализована в Федеральном государственном стандарте общего среднего образования [2].

Необходимость включения в содержание образования знаний об энергоэффективности и энергосбережении вытекает из требований к личностным результатам ФГОС ОСО, таким как сформированность научного мировоззрения и экологического мышления [2]. На соблюдении требований эргономики и ресурсосбережения прямо указано в формулировке одного

из метапредметных результатов [2]. Предметные результаты в таких областях как обществознание, экономика, география, химия, физика, экология также содержат отсылки к обозначенной проблематике [2]. Это позволяет говорить о комплексном характере задачи формирования у школьников представлений об энергоэффективности и энергосбережении. Её решение невозможно без правильно выстроенной системы межпредметных связей и метапредметной интеграции, при этом физика выступает как системообразующий предмет, закладывающий фундамент системы знаний в области энергоэффективности и сохранения энергоресурсов. В процессе изучения физики формируются само понятие энергии и связанных с ней величин, изучается закон сохранения и превращения энергии, физические основы производства, передачи и использования энергии, а также связанные с этим экологические проблемы.

Рассматривая задачу формирования представлений об энергоэффективности и энергосбережении следует указать, что она является одним из аспектов более широкой и фундаментальной проблемы экологического образования и его продуктов: экологического мышления, мировоззрения, сознания и культуры. Эти понятия тесно взаимосвязаны, при этом в научной и методической литературе их трактовки могут различаться. В своем исследовании мы придерживаемся следующей точки зрения на содержание и соотношение этих понятий [3, с. 50-52]:

- экологическое сознание включает когнитивный и ценностный компоненты;
- когнитивный компонент основывается на системе знаний и проявляется сформированным экологическим мышлением;
- ценностный компонент, помимо знаний, опирается на чувственно-эмоциональную сферу,

жизненный опыт и социальные традиции и проявляется как экологическая культура личности;

– общей формой проявления экологического сознания и ядром экологической культуры является экологическое мировоззрение.

Отсюда вытекает концептуальная основа нашего исследования, которую можно кратко обозначить следующими ниже тезисами.

1. Для того, чтобы знание стало основой мировоззрения, необходимо, чтобы оно было преобразовано в актуальный умственный образ, представление. Знания об энергоэффективности и энергосбережении отражаются в индивидуальном сознании представлениями о них.

2. Мышление психологами рассматривается как вид познания, которое оперирует представлениями об объектах реальности, их образами и моделями [4, с. 172]. Энергосберегающее мышление как одно из проявлений экологического мышления выступает как процессуальный аспект когнитивного компонента экологического сознания.

3. Через воздействие на ценностный компонент происходит формирование взглядов, оценок, убеждений, идеалов, формируется культура энергосбережения.

4. Энергосберегающее мышление и культура проявляются в соответствующем поведении.

Рассмотрим формирование представлений об энергоэффективности и энергосбережении на примере изучения раздела «Термодинамика» в курсе физики средней школы (10 класс), в котором рассматриваются два важнейших закона, глубокое понимание которых является основой научно-обоснованного подхода к вопросам энергоэффективности и энергосбережения. Энергия – фундаментальное метапредметное понятие, но именно в физике закладываются основы владения им с целью прогноза и оценки последствий бытовой и производственной деятельности человека. Первый и второй законы термодинамики образно называют законом количества и законом качества энергии [5].

Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии дает основу для представления о расходовании энергии: речь идет не о «пропаже», полном исчезновении, а о превращении в менее полезную форму. Он дает понимание основной задачи энергосбережения: чтобы решить проблему дефицита энергии, нужно расходовать ее бережно, использовать повторно, превращая в более полезную форму.

Необходимо донести до учащихся мысль, что не все формы энергии равноценны с точки зрения их производства и потребления. Можно ввести понятие качества энергии, оцениваемого по той доле энергии, которая может превращаться в полезную для практического использования форму с минимальными потерями. К энергии высшего качества можно отнести механическую и электрическую энергию, высокого – ядерную и химическую энергию, низкого – тепловую. Необратимость тепловых процессов проявляется во втором законе термодинамики, формулировки которого напрямую касаются качества тепловой энергии:

невозможность превращения всей теплоты в эквивалентную ей работу (У. Томсон) и невозможность вечного двигателя второго рода (В.Ф. Оствальд). То есть энергия более низкого качества не может превратиться в высококачественную без потерь, в процессе превращений энергии ее качество снижается.

Знакомство с принципами работы и устройства тепловых машин на примерах двигателя внутреннего сгорания и паровой турбины происходит по действующей в настоящее время программе в основной школе (8 класс). В 10 классе более пристальное внимание уделяется энергетическим процессам в тепловых машинах, рассматривается работа идеальной тепловой машины Карно. Важнейшим понятием, характеризующим энергоэффективность, является коэффициент полезного действия. КПД теплового двигателя принципиально ограничивается вторым законом термодинамики, он не может превышать КПД идеальной, работающей в том же диапазоне температур. Повысить КПД теплового двигателя можно за счет повышения температуры нагревателя и понижении температуры холодильника. Здесь уместно вернуться к оценке качества энергии: высокотемпературная тепловая энергия выше качеством, чем низкотемпературная. Технически задача повышения КПД оказывается связанной с созданием материалов, способных выдерживать высокие температуры. Но потери энергии в тепловых двигателях все равно неизбежны. Есть несколько путей решения этой проблемы: отказа от использования тепловой энергии в пользу более качественных форм (например, замена двигателя внутреннего сгорания на электродвигатель); уменьшение потерь за счет модернизации оборудования и технологий; утилизация (полезное использование) «тепловых отходов».

Как уже было сказано, для того, чтобы система представлений стала частью мировоззрения и культуры, отразилась в поведении, необходимо взаимодействие когнитивной и аффективной компонент сознания. В качестве побудительных мотивов здесь выступают как внешние, так и внутренние стимулы. К внешним относятся содержание знаний, а также действия педагога, система применяемых им средств обучения. Особую роль для формирования представлений об энергоэффективности и энергосбережении могут сыграть материалы, основанные на реальном опыте реализации энергоэффективной политики на предприятиях и организациях региона. Возможные направления использования таких материалов в общем и дополнительном физическом образовании школьников:

– включение информации о реализуемых проектах в содержание уроков, элективных курсов и факультативов по физике в общеобразовательных школах в качестве примеров и иллюстраций при обсуждении вопросов энергосбережения и энергоэффективности;

– решение задач, в содержании которых используются данные о реальных достижениях предприятий и организаций региона в области энергоэффективности и энергосбережения;

– уроки и внеурочные мероприятия, проводимые с участием представителей предприятий и организаций, имеющих опыт решения задач в сфере энергоэффективности и энергосбережения;

– организация экскурсий (в том числе уроков-экскурсий) на предприятия и в организации;

– выполнение учащимися индивидуальных и групповых исследовательских проектов по энергоэффективности и энергосбережению с привлечением информационно-образовательных ресурсов предприятий и организаций при участии их представителей в качестве руководителей или консультантов.

В качестве примера можно привести деятельность научно-производственного внедренческого предприятия «Турбокон» в г. Калуге, непосредственно связанной с инновациями в сфере энергоэффективности и энергосбережения, включая образовательные проекты. Руководители и ведущие сотрудники предприятия принимали участие в работе летних профильных школ для учащихся в Калужской области. В рамках сотрудничества с КГУ им. К.Э. Циолковского проводится работа со студентами, обучающимися по направлению «Педагогическое образование» по программе бакалавриата с профилем «Физика и математика» и магистерской программы «Физико-математическое образование». Студенты непосредственно участвуют в выполнении прикладных научно-исследовательских работ, определяемых договорными обязательствами, в том числе по грантам РНФ. Еще одно направление – разработка учебно-методических материалов, основанных на реальных достижениях НПВП «Турбокон», для использования в учебном процессе по физике с целью формирования у обучающихся представлений об энергоэффективности и энергосбережении представлено в настоящей статье.

В открытых источниках о деятельности НПВП «Турбокон» можно найти конкретные примеры разработанных и внедренных энергосберегающих и энергоэффективных технологических решений, которые могут быть включены в содержание уроков или факультативных занятий [6-10]:

– технология комбинированного производства тепла и электроэнергии;

– производство электроэнергии с высоким коэффициентом использования топлива;

– использование альтернативных видов топлива (геотермальная и солнечная энергия, торф, бытовые отходы, водородное топливо);

– «бестопливная» технология, основанная на использовании тепла выхлопных газов газотурбинных двигателей газоперекачивающих станций и попутного газа нефтяных компаний;

– технология отвода тепла энергоэффективными воздушными конденсаторами.

Параметры разработанных и внедренных установок могут использоваться для составления задач.

Пример 1. «Энергоустановки на геотермальных источниках»: Геотермальная энергетика использует

тепловую энергию земных недр, которая относится к альтернативным и возобновляемым энергетическим ресурсам. Разработанные в НПВП «Турбокон» энергоустановки предназначены для работы на геотермальных источниках с такими параметрами:

1) температура воды до 120 °С, КПД 11%;

2) температура воды до 179 °С, КПД 17%.

Удельный расход греющего теплоносителя (воды) составляет в обоих случаях 2,48 кг/(кВт · ч).

1. Объясните, почему во втором случае КПД установки выше?

2. Какой была бы температура холодильника идеальной тепловой машины, если бы температура нагревателя была равна температуре теплоносителя при тех же значениях КПД в каждой из установок?

3. Какое количество теплоты отдает 100 кг теплоносителя за 8 часов работы?

4. Какое количество теплоты за то же время будет отдано холодильнику при заданных выше значениях КПД?

Пример 2. «Высокотемпературная газопаротурбинная установка»: Примерно половина энергоблоков во всем мире использует пар со стандартными сверхкритическими параметрами при температуре 540°С. В НПВП «Турбокон» разработаны основы создания энергоблоков мощностью 300 МВт с ультрасверхкритическими параметрами, в которых температура пара достигает 1450°С, обеспечивающих КПД выработки электроэнергии не менее 53%.

1. Во сколько раз максимально возможный КПД установки, разработанной в НПВП «Турбокон», больше максимально возможного КПД установки со стандартными сверхкритическими параметрами при равных разностях температур перегретого и отработанного пара?

2. Средний расход энергии на человека в год в России составляет 935 кВт. Оцените численность населения города, который может обеспечить энергоблок, разработанный в НПВП «Турбокон». Сравните численность населения городов, если один из них обеспечивается этой установкой, а второй – установкой со стандартными параметрами с максимально возможным КПД.

Подводя итог сказанному, можно заключить, что формирование системы представлений об энергоэффективности и энергосбережении средствами физики как учебного предмета возможно в различных формах на уроках, во внеурочной учебно-исследовательской и проектной деятельности. Содержательный материал при этом может быть существенно обогащен за счет использования опыта решения задач энергосберегающей политики предприятиями и организациями региона. Возвращаясь к задачам, вытекающим из ФГОС ОСО можно добавить, что использование материалов, основанных на таком опыте, способствует достижению личностного результата, отражающего гражданскую идентичность, гордость за свой край [2].

Список литературы:

1. Энергоэффективность: Перспективы для России (Региональный опыт и экспертные предложения) [Электронный ресурс]. – М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2010. – 176 с. – Режим доступа: <http://libed.ru/knigi-nauka/1049683-1-i-ra-centr-ekologicheskoy-politiki-rossii-energoeffektivnost-perspektivi-dlya-rossii-regionalnyi-opit-eksper.php>.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru> (дата обращения: 01.04.2020).
3. Чуйкова, Л. Экологическое мышление и экологическое мировоззрение, как продукт экологического образования в школе: анализ научных концепций и трактовок [Электронный ресурс] / Л. Чуйкова // Астраханский вестник экологического образования. – 2012. – №1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskoe-myshlenie-i-ekologicheskoe-mirovozzrenie-kak-produkt-ekologicheskogo-obrazovaniya-v-shkole-analiz-nauchnyh-kontseptsiy> (дата обращения: 31.03.2020).
4. Когнитивная психология: учебник для вузов [Электронный ресурс] / И.В. Блинникова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Саратов: ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 480 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/88168.html>. – ЭБС «IPRbooks».
5. Интеграция вопросов энергосбережения в содержание учебного предмета «Физика»: методические материалы. – Витебск: ГУО «ВО ИРО», 2009. – 59 с.
6. ЗАО Научно-производственное внедренческое предприятие «Турбокон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://turboconkaluga.ru> (дата обращения: 31.03.2020).
7. Фаворский, О.Н. Научно-производственному внедренческому предприятию «Турбокон» – 25 лет / О.Н. Фаворский, А.И. Леонтьев, О.О. Мильман // Теплоэнергетика. – 2016. – № 5. – С. 3-6.
8. Мильман, О.О. Разработка установки утилизации тепла на основе органического теплоносителя / О.О. Мильман // Int. J. Машиностроение и технология (IJMET). – 2018. – V.9. Iss.10. – С. 761-768.
9. Мильман, О.О. Высокотемпературная паротурбинная установка на природном газе / О.О. Мильман, Б.А. Шифрин // Водородные энергетические технологии. Материалы семинара лаборатории ВЭТ ОИВТ РАН: сборник научных трудов. – М., 2017. – С. 143-149.
10. Мильман, О.О. Теплофизические проблемы создания высокотемпературных парогазовых турбин / О.О. Мильман // Журнал инженерной теплофизики. – 2016. – Т. 25. – № 3. – С. 352-358.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

О.С. Кузнецова, Е.А. Лошкарева

МОМЕНТ ИНЕРЦИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ В УЧЕБНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Физика экспериментальная наука, огромное значение эксперимент имеет и при обучении физике. В программе общеобразовательной школы большое внимание уделено развитию экспериментальных навыков школьников, в связи с этим уделяется большое внимание выполнению учащимися лабораторных работ, в том числе и при изучении темы «Момент инерции твердого тела» в профильных классах общеобразовательной школы. В данной работе представлены различные методы по экспериментальному определению момента инерции твердого тела. Наибольшее внимание уделено методу определения МИТТ с помощью наклонной плоскости. Этот метод выделен исходя из принципов простоты используемого оборудования и возможностей быстрого выполнения задания. На этом методе основана лабораторная работа, предусмотренная программой по физике 10 класса для профильных классов.

Ключевые слова: твердое тело; момент инерции; учебный эксперимент; радиус.

O.S. Kuznetsova, E.A. Loshkareva

MOMENT OF SOLID BODY INERTIA AND ITS MEASUREMENT IN TRAINING EXPERIMENT

Physics is an experimental science, and the experiment is of great importance in teaching Physics. The general secondary school program is focused on the development of schoolchildren's experimental skills, in this regard great attention is paid to performing laboratory work by schoolchildren, including the process of studying the theme «Moment of Inertia of a Solid Body» at profile classes of the general secondary school. This paper presents various methods for the experimental determination of the moment of inertia of a solid body. The greatest attention is paid to the method of determining MISB using an inclined plane. This method is selected based on the principles of simplicity of the equipment used and the ability to complete the task quickly. The laboratory work provided by the program in Physics of 10th grade for specialized classes is based on this method.

Key words: solid body; moment of inertia; educational experiment; radius.

Понятие о моменте инерции было введено Эйлером при составлении первого тома «Scientia Navalis» (Морская наука). Эта работа Эйлера была опубликована в 1749 г. в Петербурге, в ней он дал определение момента инерции, вычислил его для некоторых наиболее простых тел, при вычислении их он доказал теорему о параллельных осях, известную теперь как теорема Штейнера-Гюйгенса. В другой своей работе «Трактате о движении твердых тел» Эйлер вводит понятие центра инерции, рассматривает вращение вокруг неподвижной оси и вокруг неподвижной точки. В этой работе Эйлер дал математическое описание таких понятий, как проекция мгновенной угловой скорости, углового ускорения на оси координат. Подробно описаны свойства момента инерции и представлены формулы для определения момента инерции некоторых плоских и пространственных фигур. Так же представлено решение задачи для случаев трех или двух равных главных моментов инерции – задача, предшествующая теории гироскопа. Этим же вопросом позже занимался Лагранж [1].

Основные понятия и методы определения.

В механике под «твердым телом понимают систему материальных точек, расстояние между любыми двумя точками которого в процессе движения остается неизменным». Момент инерции – это величина, зависящая от распределения масс в теле и являющаяся, наряду с массой, мерой инертности тела при вращательном движении.

Момент инерции тела может быть определен разными способами: аналитический расчёт момента инерции тела по формуле $I = \int r^2 dm$, зная распределение массы и геометрические размеры тела; экспериментально определение момента инерции тела

в том случае, когда аналитический расчёт сложен из-за неоднородности в распределение массы тела или неправильной формы тела.

Так как момент инерции является характеристикой инертных свойств тела при вращательном движении, то экспериментальное определение должно быть основано на наблюдении разного вида вращений данного твердого тела.

В физическом практикуме ВУЗов лабораторные работы, в которых измеряется момент инерции тел различной формы, достаточно распространены.

Существуют несколько способов экспериментального определения момента инерции:

1) Способ качений. Данный способ используется для тел сложной формы, а так же тел, имеющих отверстие. В основу метода положена зависимость периода колебаний физического маятника от момента инерции [2].

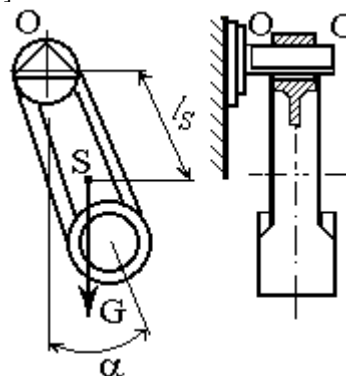


Рисунок 1 – Схема подвеса шатуна
(S – центр масс; O – ось подвеса; G – вес;
 $\alpha \leq 7^\circ$ – угол отклонения)

Рассмотрим данный метод на примере работы по определению центрального момента инерции J_S (момента инерции относительно оси, проходящей через центр масс). Для решения задачи используем физический маятник (шатуна). Навешиваем его на призму так, чтобы ось отверстия шатуна и острие призмы были параллельны (рис. 1). Предварительно определяем с помощью призмы положение центра масс (тяжести) S шатуна. Измеряем расстояние I_S от центра масс S до точки подвеса O .

Отклоняем шатуна на угол $\alpha \leq 7^\circ$ и отпускаем. По числу колебаний n и времени колебаний t определяем период колебаний (время одного полного колебания, с):

$$T = \frac{t}{n}. \quad (1)$$

Из формулы периода колебаний физического маятника находим момент инерции J_0 массы шатуна относительно оси подвеса O :

$$I_0 = \frac{T^2 G l_S}{4\pi^2}. \quad (2)$$

Вес G шатуна определяется взвешиванием. Искомый центральный момент инерции I_S шатуна определяем по теореме Штейнера:

$$I_S = I_0 - m l_S^2, \quad (3)$$

где $m = \frac{G}{g}$ – масса шатуна, g – ускорение свободного падения [6].

2) Метод крутильных колебаний. В основе данного метода положена идея крутильных колебаний, при которых исследуемое тело подвешивается на упругом стержне и после отклонения на малый угол начинает колебаться.

Существует две разновидности технической реализации данного способа [4].

а) В первом случае на упругой нити закрепляют и приводят к крутильным колебаниям сначала первое тело, момент инерции которого известен (эталонное тело), определяют период колебаний этого тела, а затем по формуле (4) рассчитывают модуль кручения проволоки f .

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{f}}. \quad (4)$$

Далее на ту же нить подвешивают второе тело, момент инерции которого надо найти, определяют период колебаний, а затем, используя полученное значение модуля кручения проволоки, определяют момент инерции испытуемого тела.

б) Во втором случае на упругой нити закрепляют и приводят к крутильным колебаниям сначала испытуемое тело (определяют период его колебаний), а затем с добавлением одного или нескольких тел, моменты инерции которых известны или легко рассчитываются аналитически.

Данный метод рассмотрим на примере определения момента инерции I_0 тела, закрепленного на упругой нити, являющейся осью вращения [5].

Период крутильных колебаний T_0 рассчитывается по формуле, аналогичной (5). При малых углах отклонения период колебаний не зависит от амплитуды. Если изменить момент инерции тела, т.е. положить на тело 2 цилиндра на расстояниях a от оси вращения, то период колебаний изменится и станет:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{I_1}{f}}, \quad (6)$$

где момент инерции тела с дополнительными грузами I_1 будет равен сумме моментов инерции тела

I_0 и дополнительных грузов I' $I_1 = I_0 + I'$, а модуль кручения нити останется неизменным.

Отсюда находим момент инерции тела

$$I_0 = I' \frac{T_0^2}{T_1^2 - T_0^2}.$$

3) Метод падающего груза. Данный метод основан на анализе вращательного движения твердого тела (вала), закрепленного на некоторой оси вращения. Работа такого типа была опубликована в сборнике лабораторных работ физического факультета МГУ в 1946 г. [7].

Экспериментальная установка представляет собой маховое колесо M , которое может совершать вращательное движение относительно горизонтальной оси. На оси колеса закреплен вал B , на который намотана нить, к концу которой прикреплен груз массой m . Если груз отпустить, то маховое колесо начнет вращение. Скорость груза и вращение колеса можно считать равномерным.

Момент инерции колеса I (вместе с осью и валом) можно рассчитать, измерив время, затраченное телом на прохождение пути h по формуле $I = \frac{m r^2 (g t^2 - 2h)}{2h}$

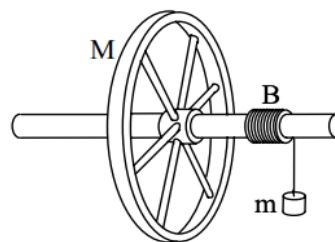


Рисунок 2 – Экспериментальная установка (М – маховое колесо, В – деревянный вал, m – груз)

В лабораторном практикуме курса общей физики в ВУЗе при изучении темы «Вращательное движение» для определения момента инерции твердого тела методом падающего груза используется прибор Обербека (рис. 3). Данный прибор представляет собой крестовину, состоящую из четырех стержней, прикрепленных к валу, который свободно вращается

в подшипниках. На валу закреплены два соосных шкива радиусами R_1 и R_2 [3].

Для вывода конечной формулы для определения момента инерции используем закон сохранения энергии. Если груз массой m находится на высоте h_1 , его потенциальная энергия равна $mg h_1$.

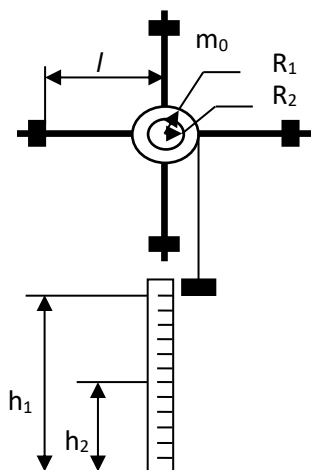


Рисунок 3 – Прибор Обербека

При движении груза вниз потенциальная энергия тела переходит в кинетическую энергию поступательного движения самого груза $\frac{mv^2}{2}$, кинетическую энергию вращательного движения крестовины $\frac{I\omega^2}{2}$, а так же на работу по преодолению сил трения $A = F_{mp} h_1$.

$$mgh_1 = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} + F_{mp} h_1 \quad (7)$$

Момент инерции I определяется из этого уравнения, а все другие величины в уравнении (7) определяются из дополнительных измерений.

Силу трения вычисляем следующим образом. Продолжая вращение по инерции, после полной размотки нити, груз поднимается на некоторую высоту h_2 . При этом работа сил трения расходуется на изменение потенциальной энергии.

$$mgh_1 - mgh_2 = F_{mp}(h_1 + h_2) \quad (8)$$

$$F_{mp} = mg \frac{h_1 - h_2}{h_1 + h_2} \quad (9)$$

Конечное выражение для вычисления момента инерции будет следующим:

$$I = mR^2 \left(\frac{gt^2 h_2}{h_1(h_1 + h_2)} \right). \quad (10)$$

В процессе обучения физике эксперимент играет огромную роль. В школьном курсе для профильных классов предусмотрен учебный эксперимент по измерению момента инерции твердого тела. Цель работы: определение момента инерции тел с помощью наклонной плоскости. Для данной работы необходимо следующее оборудование: наклонная плоскость, секундомер, цилиндры.

Линейкой измерим длину пути тела S по наклонной плоскости на участке АВ. Для этого зафиксируем начальное положение тела на наклонной плоскости – точка А, и конечное положение – точка В (рис. 4). Измерим высоту h , затем измерим время t движения цилиндра по наклонной плоскости между точками А и В.

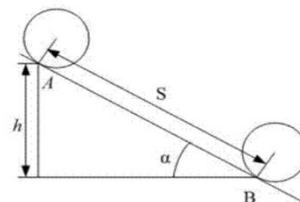


Рисунок 4 – Схема экспериментальной установки

Вычислим экспериментальное значение момента инерции тела по формуле:

$$I_0 = \frac{md^2}{4} \left(\frac{g \cdot h \cdot t^2}{2 \cdot S^2} - 1 \right). \quad (11)$$

Вычислим теоретический момент инерции тела по формуле:

$$I = \frac{m}{2} (R^2 + r^2). \quad (12)$$

Сравним его с экспериментальным значением и укажем причину возможного несоответствия.

Расчет погрешностей в приведенных лабораторных работах так же способствует формированию методологической культуры обучающихся [8].

Сегодня существует возможность использовать на уроке виртуальные лабораторные работы, в том числе и на определение момента инерции.

Момент инерции тела, вращающегося вокруг своей оси, зависит от того, как распределяется его масса относительно этой оси. Эта зависимость исследуется при помощи штанги с двумя гириями, которые располагаются симметрично относительно оси вращения (рис. 5), деревянного диска, деревянного шара, а также полого и сплошного цилиндров. Период колебаний исследуемых тел зависит от распределения массы и эффективного радиуса тела.



Рисунок 5 – Виртуальная установка по определению момента инерции

В общем случае момент инерции определяется по формуле (1). Возьмем в качестве примера штангу с двумя гириями массой m , симметрично расположенными на расстоянии r от оси вращения. Тогда момент инерции определяется следующим образом:

$J = J_0 + 2mr^2$, где J_0 : момент инерции штанги без гири.

Теперь мы можем прикрепить различные тела к крутильной оси, чтобы они могли колебаться. Если период колебания равен T , справедливо следующее:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{D_r}}, \quad (11)$$

где D_r : крутильный коэффициент цилиндрических пружин.

Это означает, что период колебания T будет возрастать с увеличением момента инерции J . Крутильный коэффициент цилиндрических пружин можно определить с помощью пружинного динамометра:

$$D_r = \frac{F \cdot r}{\alpha}, \quad (12)$$

где α : отклонение от состояния равновесия.

Из выражения (11) можно получить формулу для определения момента инерции:

$$I = D_r \cdot \frac{T^2}{4\pi^2} \quad (13)$$

Таким образом, понятие момента инерции является чрезвычайно важным для понимания законов вращательного движения. И особую роль в формировании этого понятия имеет эксперимент.

Список литературы:

1. Большанина, М.А. Физический практикум. Часть 1. Механика и молекулярная физика / М.А. Большанина. – Томск, 1959.
2. Иверонова, В.И. Изучение вращательного движения твердого тела. Физический практикум / В.И. Иверонова. – М., 1967 – С. 86-95.
3. Игнатьев, А.А. Физический практикум. Момент инерции: учебно-методическое пособие для студентов естественных факультетов / А.А. Игнатьев – Саратов, 2-е изд, 2005. – 40 с.
4. Кравченко, Н.С. Определение момента инерции из крутильных колебаний и проверка теоремы Штейнера: Методические указания к выполнению лабораторной работы / Н.С. Кравченко – Томск.: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2012. – 8 с.
5. Матвеев, А.Н. Измерение момента инерции колеса. Общий физический практикум. Механика. / А.Н. Матвеев. – М., 1991 – С. 104-108.
6. Салецкий, А.М. Определение момента инерции колеса. Механика твердого тела. Лабораторный практикум / А.М. Салецкий, А.И. Слепков. – М., Физический факультет МГУ, 1999. – С. 38-46.
7. Яковлев, К.П. Определение момента инерции махового колеса динамическим методом. Физический практикум / К.П. Яковлев. – М, 1946.
8. Красин, М.С. О формировании методологической культуры учащихся в области научного эксперимента. Терминология и учёт погрешностей в лабораторных работах / М.С. Красин, А.В. Голышев // Развитие инновационного потенциала педагогов образовательных учреждений: сборник материалов научно-практической конференции педагогов, проходившей с 30 ноября по 1 декабря 2017 года. – Калуга: Ноосфера. 2017. – С. 64-67.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

*Н.В. Кирюхина, П.К. Кирюхин***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ ДАННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «НЕВОД»
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ**

В статье рассматривается возможность использования открытых данных уникальных научных установок в учебном процессе по физике в средней и высшей школе на примере экспериментального комплекса УНУ НЕВОД в составе НИЯУ МИФИ. Представлена система задач и учебно-исследовательских заданий, которые могут выполнять студенты, используя находящиеся в открытом доступе данные установок комплекса в реальном времени, обозначено ее значение для формирования общепрофессиональных компетенций.

Ключевые слова: уникальные научные установки; образовательная деятельность; учебно-исследовательская деятельность обучающихся; учебный процесс, преподавание физики

*N.V. Kiryukhina, P.K. Kiryukhin***USAGE OF OPEN DATA OF EXPERIMENTAL COMPLEX «NEVOD»
FOR EDUCATIONAL RESEARCH ACTIVITIES OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS**

The article considers the possibility of using open data of unique scientific installations in the educational process in Physics at secondary and higher schools on the example of the experimental complex USI NEVOD as a part of National Research Nuclear University MEPhI. A system of educational problems and research tasks that students can perform using publicly available data on the complex's installations in real time is presented, and its significance for the formation of general professional competencies is indicated.

Key words: unique scientific installations; educational activities; educational and research activities of students; educational process; Physics teaching.

Экспериментальные исследования на передовом крае современной науки невозможны без сложного высокоточного оборудования и развитой инфраструктуры. Уникальные научные установки (УНУ), позволяющие получить фундаментальные результаты мирового уровня, предполагают коллективное использование данных и открывают к нему доступ для широкого круга заинтересованных пользователей. Важнейшими направлениями работы УНУ являются образовательная и просветительская деятельность, популяризация научных знаний.

УНУ НЕВОД осуществляет фундаментальные и прикладные исследования космических лучей в широком диапазоне энергий. Название комплекса символично: с одной стороны, это аббревиатура от «нейтринный водный детектор», с другой, невод – это рыболовная сеть. В данном случае это сеть из регистрирующих устройств для «ловли» частиц. Изначально он создавался для регистрации нейтрино на поверхности Земли, но затем его возможности были существенно расширены.

Физика космических лучей исследует процессы и явления на стыке трех пространственно-масштабных областей Вселенной, микро-, макро- и мегамира, охватывая проблемы физики элементарных частиц, физики Земли и околоземного пространства, астрофизики. Эксперименты, связанные с космическими лучами, позволили сделать ряд важнейших открытий в микромире и помогают искать ответы на самые волнующие загадки Вселенной. Прагматическая сторона изучения космических лучей тесно связана с жизнедеятельностью человека, обеспечением ее безопасности, защитой от неблагоприятных воздействий окружающей среды. Прикладное направление исследований УНУ НЕВОД – диагностика возмущений в атмосфере, магнитосфере, гелиосфере на основе

информации, получаемой от мюонной составляющей космических лучей. Это открывает возможность прогнозировать возникновение и развитие опасных для человека процессов на Земле и в ближайшем Космосе. Знакомство с этой проблематикой имеет особое значение в контексте важнейших целей задач естественнонаучного образования: формирования мировоззрения и картины мира, адекватных современному состоянию науки; становления методологической культуры личности; достижения предметной и функциональной грамотности.

Научно-образовательный центр (НОЦ) на базе УНУ «Экспериментальный комплекс НЕВОД» при НИЯУ МИФИ (г. Москва) можно рассматривать как яркий пример органического сочетания научного и учебного процессов [1]. Реализации принципа «обучение через исследование» касается не только студентов, аспирантов и соискателей ученых степеней НИЯУ МИФИ. УНУ «Экспериментальный комплекс НЕВОД» организует летнюю производственную практику школьников, курирует проектную деятельность, проводит практическую часть предпрофессионального экзамена по исследовательскому направлению для учащихся школ Москвы [2, с. 14]. Для еще более широкого круга лиц предназначена экскурсионная программа, включающая вводную лекцию, посещение экспериментального комплекса, просмотр видеофильмов. В 2019 году УНУ НЕВОД принял 2033 посетителя (из них 1514 – школьники) не только из Москвы и Московской области, но из других регионов (Смоленск, Миасс, Глазов, Вологда) [2, с. 15].

Одной из проектных работ, выполненной школьниками под руководством сотрудников НОЦ НЕВОД и лаборатории виртуальной и дополненной реальности НИЯУ МИФИ, стала разработка компьютерной

программы визуализации каскада вторичных частиц при взаимодействии протона с водой [2, с. 14]. При прохождении через вещество первичная частица высокой энергии испытывает серию взаимодействий, за счет чего образуются каскады вторичных частиц. В атмосфере образуются ливни из различных частиц (фотонов, электронов, позитронов, мюонов, пионов, каонов, нейтронов) гигантских пространственных масштабов – широкие атмосферные ливни (ШАЛ).

В центральной компоненте экспериментального комплекса УНУ НЕВОД – черенковском водном детекторе – ШАЛ исследуют по излучению, образующему при движении заряженной частицы со скоростью, превышающей скорость света в среде. Визуализация CASCADE созданная с помощью с программной среды для разработки интерактивных приложений Unreal Engine 4.21, позволяет проследить за развитием ядерного каскада в воде (рисунок 1).



Рисунок 1 – Работа программы CASCADE для визуализации каскада вторичных частиц при взаимодействии протона с водой

Образовательный потенциал уникальных научных установок может быть реализован не только по месту их локализации. Данные отдельных детекторов, входящих состав экспериментального комплекса УНУ НЕВОД, предоставлены в открытый доступ в режиме реального времени на официальном сайте (раздел «Доступ к данным»). Полученный с их помощью эмпирический материал может быть использован в учебном процессе по дисциплинам естественнонаучного и математического профиля для студентов вузов, не располагающих столь сложной и дорогостоящей приборной базой. Для направлений и специальностей, где физика не является профильным предметом, может быть разработана система экспериментальных задач, дополняющих стандартный лабораторный практикум и систему заданий для самостоятельной работы по курсу общей физики. Для образовательных программ физико-математического профиля на основе данных УНУ можно ставить задание для курсовых и выпускных квалификационных работ.

Принципы, лежащие в основе разработки и использования в учебном процессе задач и учебно-исследовательских заданий, на основе открытых данных научных установок:

1) принцип целевого соответствия – выполнение заданий направлено на достижение целей и задач

образовательной программы, обусловлено требованиями к результатам ее освоения;

2) принцип содержательного соответствия – тематика задач и заданий должна быть увязана с содержанием образовательной программы обучающихся;

3) принцип доступности – задачи и задания формулируются с учетом исходной подготовки обучающихся.

Обратимся к конкретным примерам. Одно из прикладных направлений деятельности УНУ – мюонная диагностика атмосферных процессов. Мюонная компонента космических лучей обладает чувствительностью к изменению температуры и атмосферного давления. В открытом доступе имеются данные о работе многоканального измерительного комплекса УРАГАН [3], системы оборудования для проведения непрерывных метеорологических наблюдений Vaisala™ [4], спутниковой метеостанции АЛИСКА™ [5]. Аббревиатура УРАГАН расшифровывается как «установка для распознавания грозовых аномалий». Она представляет собой мюонный годоскоп, супермодули которого, состоящие из газоразрядных камер, расположены над водным детектором. Интегральные данные скорости счета комплекса и отдельных супермодулей, мюонография и вейвлеты данных представлены в режиме реального времени на сайте УНУ НЕВОД [6].

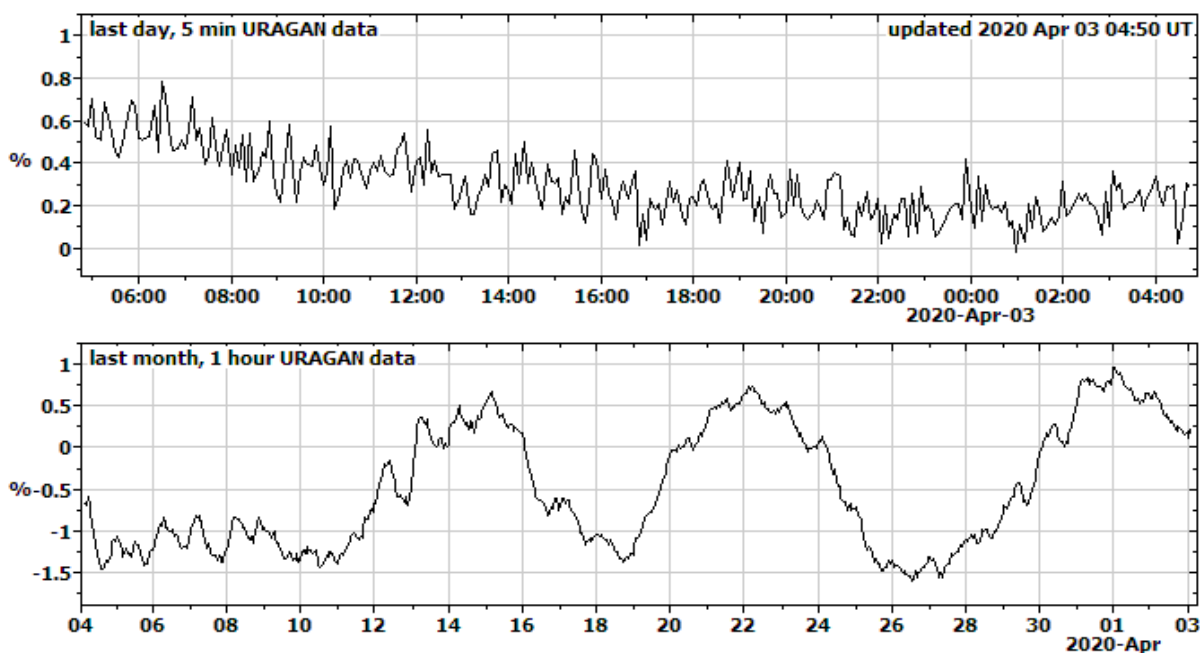


Рисунок 2 – Пример данных мюонного годоскопа УРАГАН в реальном времени (http://nevod.mephi.ru/uragan_data.htm)

Экспериментальная информация, получаемая от супермодулей, представлена в графической форме (рисунок 2). Этих данных достаточно для получения временных рядов скорости счета супермодулей для дальнейшего статистического и физического анализа, даже при отсутствии доступа к файлам с числовыми массивами. Например, по графикам, представленным на рисунке 2, можно составить ряд с шагом в 5 минут за сутки и ряд с шагом один час за месяц.

Выделим несколько групп задач по работе с этими данными [4].

1. Задачи простейшего статистического анализа временных рядов интенсивности мюонов на поверхности Земли: определение выборочного среднего, выборочной дисперсии, среднеквадратичного отклонения, исследование динамики их изменения с течением времени, построение автоковариационной функции [4, с. 48-50]. Эти задачи могут быть предложены студентам непрофильных по отношению к математике и физике направлений подготовки, так как используемый математический аппарат (основы описательной статистики) укладывается в рамки базового курса высшей математики.

2. Задачи частотно-временного анализа данных темпа счета супермодулей: построение частотного спектра, выявление характерных частот вариаций мюонного потока [7, с. 51-53]. Эти задачи требуют владения математическим аппаратом (преобразование Фурье, вейвлет-преобразование) на профильном уровне. Их можно использовать в учебно-исследовательском процессе при реализации магистерских программ.

3. Задачи мюонной диагностики атмосферных процессов. Эта группа задач предполагает изучение влияния термодинамических параметров атмосферы

на интенсивность потока мюонов. Речь идет прежде всего о барометрическом и температурном эффекте. Метеорологические данные также можно получить на официальном сайте УНУ НЕВОД. Исследование этих эффектов на количественном уровне, с построением корреляционных зависимостей темпов счета от атмосферного давления и температуры, с определением барометрического и термического коэффициента методами регрессионного анализа может стать основой курсовой работы по дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц» модуля «Основы теоретической физики» для бакалавров педагогического образования с профилем «Физика и математика».

Обобщая первичный опыт организации учебно-исследовательской работы студентов в КГУ им. КЭ. Циолковского, можно сделать вывод, что задания на основе открытых данных УНУ НЕВОД способствуют формированию общепрофессиональных компетенций для широкого спектра направлений («Биология», «Химия», «География», «Информационные системы и технологии», «Техносферная безопасность», «Педагогическое образование» с естественнонаучными и математическим профилями) в следующих категориях:

- ценностно-смысловая (понимание роли и ценности научного знания, формирование мировоззрения, отношение к информации, получаемой из различных источников);
- методологическая (владение методами познания, теоретического и экспериментального исследования);
- функциональная (способность использовать знания в повседневной и профессиональной деятельности).

Список литературы:

1. Научно-образовательный центр «НЕВОД» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nevod.mephi.ru/ru> (дата обращения: 18.04.20).
2. Отчет о деятельности Уникальной научной установки «Экспериментальный комплекс невод» в 2019 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ununevod.mephi.ru/images/Docs/Otchey_UNU_2019.pdf (дата обращения: 18.04.20).
3. Данные URAGAN в реальном времени [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nevod.mephi.ru/uragan_data.htm (дата обращения: 18.04.20).
4. Метеоданные Vaisala™ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ununevod.mephi.ru/vaisala.html>.
5. Information about temperature and water vapor retrieval profile of the atmosphere in Moscow region [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nevod.mephi.ru/english/alice.htm> (дата обращения: 18.04.20).
6. Данные в реальном времени мюонного годоскопа УРАГАН / И.И. Яшин, И.И. Астапов, Н.С. Барбашина, В.В. Борог, А.Н. Дмитриева, Р.П. Кокулин, К.Г. Компаниец, А.А. Петрухин, В.В. Шутенко, Е.И. Яковлева // Достижения в области космических исследований. – 2015. – Том 56, выпуск 12. – С. 2693-2705.
7. Мюонная диагностика магнитосферы и атмосферы Земли. Лабораторный практикум / Н.С. Барбашина, А.Н. Дмитриева, Д.А. Тимашков, В.В. Шутенко, И.И. Яшин. – М.: МИФИ, 2008. – 108 с.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ
 Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, РФ

УДК 53+372.8

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_158

*А.Н. Куликов, И.В. Казначеева***МАТЕРИАЛЫ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

В статье приведены примеры использования материалов ЕГЭ по физике в учебном процессе.

Ключевые слова: физическая задача; единый государственный экзамен; методика решения задач.

*A.N. Kulikov, I.V. Kaznacheeva***MATERIALS OF UNIFIED NATIONAL EXAM IN PHYSICS IN EDUCATIONAL PROCESS**

The article provides examples of using the materials of the Unified National exam in Physics in the educational process.

Keywords: physical problem, Unified National exam, method of solving problems.

Решение задач в современном процессе обучения физике выполняет несколько функций [1, 2].

Оно способствует развитию творческих способностей и навыков самостоятельной исследовательской работы, прививает умения анализировать явления и процессы, выделять в них доминирующие факторы, критически относиться к полученным результатам, сопоставлять их с рассмотренными ранее частными случаями. Таким образом, решение физических задач – это не только элемент процесса обучения, но и способ приближения к модели научного физического мышления.

Опыт показывает, что обучение решению физических задач требует наряду с высокой квалификацией учителя больших временных затрат.

Однако, в условиях существующей аттестации учащихся 9-х и 11-х классов (ГИА, ОГЭ, ЕГЭ), Усилия учителей во многом направлены на процедуру получения хороших оценок. И в меньшей степени на методы решения задач по физике.

Следует согласиться с тем, что варианты ЕГЭ по физике и математике наиболее грамотно выстроенная с точки зрения тестологии [3]. Тем не менее в многочисленных материалах ЕГЭ имеются такие, которые с нашей точки зрения требуют обсуждения

с учителями физики и подробного методического разбора с учащимися.

Приведем несколько примеров заданий из материалов ЕГЭ, которые могут быть использованы в учебном процессе для решения указанных выше проблем.

Задача 1 (см., например, №№41, 42 из [1], варианты 23, 24 из [2]). Небольшие шарики массы, которых, m и M , соединены легким стержнем и помещены гладкую сферическую выемку радиусом $R=20\text{см}$. В начальный момент времени шарики удерживают в положении, изображенном на рисунке 1.

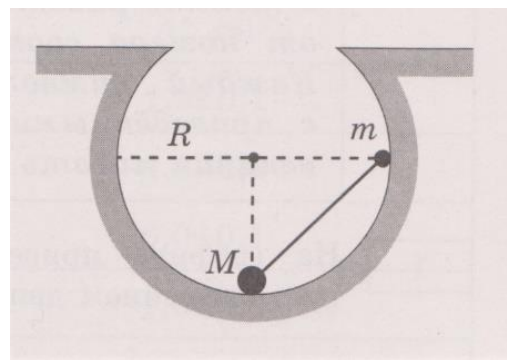


Рисунок 1

Когда их отпустили без толчка, шарики стали скользить по поверхности выемки. Минимальная высота, на которой оказался шарик массой m в процессе движения равна 4 см от нижней точки выемки. Определить отношение масс M к m . Условие задачи и рисунок полностью заимствованы из оригиналов.

Как и положено в пособиях ФИПИ и других методических материалах, предлагается вариант возможного решения, которое в кратком изложении имеет следующий вид.

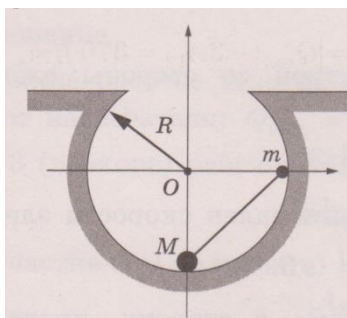


Рисунок 2

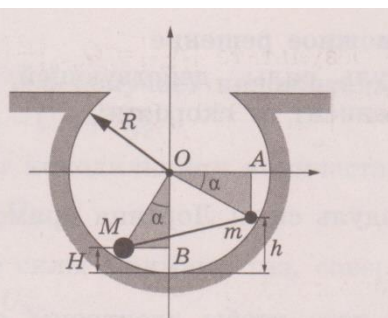


Рисунок 3

Далее показывается, что из равенства треугольников MOB и MOA и теоремы Пифагора следует, что $(R - h)^2 = R^2 - (R - H)^2$ (2). Совместное решение уравнения (1) и (2) приводит к тому, что $\frac{M}{m} = 2$.

Действительно в данной задаче массы шаров отличаются в 2 раза. Однако из выражения (2) следует (и это получено в предлагаемом варианте решения), что высота, на которую поднимается более тяжелый шарик $H = 8$ см. Но обратим внимание на рисунок в решении задачи. По условию $h = 4$ см, $H = 8$ см.

Оставляя на время без комментариев приведенные решения, точнее рисунок к нему, рассмотрим ту же по содержанию задачу из другого варианта ЕГЭ. В краткой записи условие задачи можно представить в виде: $m = 30$ г, $M = 60$ г, $H = 12$ см, $R = ?$

Решение этой задачи получают из совместного рассмотрения выражений (1) и (2) в виде:

$$R = \frac{H}{2} \left(1 + \frac{M^2}{m^2} \right) \quad R = 30 \text{ см}$$

Как и в предыдущем случае получен ответ, причем правильный. Однако, после подстановки $R = 30$ см в выражение (1) можно получить:

$$h = R - \frac{M}{m} \cdot H = 30 - 24 = 6 \text{ (см)}.$$

При решении этих задач был использован один и тот же рисунок (рис. 3), причем ситуация, изображенная на этом рисунке, не соответствует условиям задачи.

Нам кажется полезным показать ученикам насколько важен детальный предварительный анализ физического процесса при переходе системы из одного начального состояния в другое.

Так в рассмотренных задачах в начальном и конечном состояниях кинетическая энергия системы равна нулю, поэтому из закона сохранения энергии следует, что потенциальные энергии системы в этих 2-х состояниях равны. А это означает, что центр

При изменении положения системы из начального состояния в состояние, когда шарик массы M поднимется на максимальную высоту H (см. рис. 2 и 3), а шарик массы m будет находится на высоте h из-за отсутствия сил трения и равенства нулю работы сил реакции, перпендикулярных перемещениям шариков по закону сохранения энергии. $mgR = mgh + MgH$, откуда получается соотношение $(R - h) = \frac{M}{m} \cdot H$ (1)

тяжести (масс) в конечном состоянии поднимется на такую же высоту, на которой он находился в исходном состоянии.

В условиях приведенных задач $M > m$, причем $M = 2$ кг (во втором варианте задачи), поэтому положение центра тяжести определяется легко (рис. 4).

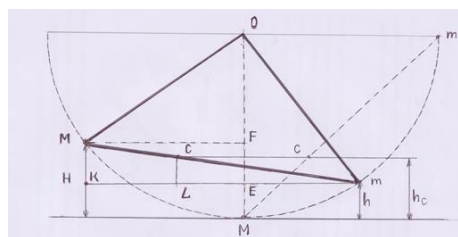


Рисунок 4

Он лежит на расстоянии $x = l/3$ от шарика массы M , ($l = \sqrt{2}R$), т.е. на высоте $h_c = \frac{R}{3}$. После этого из подобия треугольников Mkm и CLm найдем

$$\frac{H - h}{h_c - h} = \frac{l}{l - x} \quad (4)$$

Подставляя в выражение (4) значение величин x, l и h_c , выраженные через радиус окружности R получим $R = 2H + h$, что при $M = 2m$ совпадает с выражением (1).

Далее из равенства треугольников OMF и OEm найдем

$$(R - h)^2 = R^2 - (R - H)^2 \quad \text{или}$$

$4H^2 = R^2 - (R - H)^2$, откуда $H = 2h$ и следовательно $h = 6$ см и $R = 30$ см.

При решении указанным способом первого варианта задачи: $x = \frac{m}{m + M} l$; $h_c = \frac{x}{\sqrt{2}}$; $l = \sqrt{2}R$, и тогда после подстановки в выражение (4) получим

$\frac{M}{m} = \frac{R-h}{H}$. Для значений $R=20\text{см}$, $h=4\text{см}$ и $H=8\text{см}$, получим $\frac{M}{m} = 2$.

Задача №2 (№№7, 8 [4]). Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его



Рисунок 5

Как и в предыдущем случае приведем вариант возможного решения из [4]. Сначала объясняется, что если из точки взрыва выпустить снаряд со скоростью $\vec{v}_0$ в обратном направлении, то он полетит по той же траектории и упадет в том месте, где расположена пушка (рис 6). Далее записаны два очевидных кинематических выражения

$$h_1 = v_0 t_1 \sin \alpha - \frac{gt_1^2}{2} \quad (1) \quad l = v_0 t_1 \cos \alpha \quad (2).$$

Выражая v_0 из уравнения (2) $v_0 = \frac{l}{t_1 \cos \alpha}$ и подставляя в (1), получено $h_1 = l \tan \alpha - \frac{gt_1^2}{2}$ (3). Подставим исходные данные можно получить для угла

$$\tan \alpha = \frac{h_1 + \frac{1}{2}gt_1^2}{l} = \frac{1655 + 5 \cdot 9}{1700} = 1; \alpha = 45^\circ. \text{ Время полета}$$

снаряда τ уравнения $h = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$ (4). При

$$t = \tau, h=0. \text{ Следовательно, } 0 = v_0 \sin \alpha - \frac{1}{2}g\tau^2,$$

$$\tau = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{2l}{gt_1} \approx 113\text{с}. \text{ Ответ: } \tau \approx 113\text{с}.$$

Если в предыдущем примере условие задачи вполне корректно, то в рассматриваемом случае и условие задачи, и приведенный вариант решения существенно «перегружены» и лишними данными (А) и лишними выкладками (Б).

Покажем это. (А). Воспользуемся системой координат, приведенной в рассмотренном решении, и запишем выражение (4). $h = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$ представляющее закон изменения высоты полета снаряда в зависимости от времени.

Перепишем выражение в виде

$$t^2 - \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}t + \frac{2h}{g} = 0 \quad (5).$$

горизонтальную координату X_1 и высоту $h_5=1655\text{м}$ над Землей (см. рис 6). Через 3с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l=1700\text{м}$ от места его обнаружения. Найти время полета снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

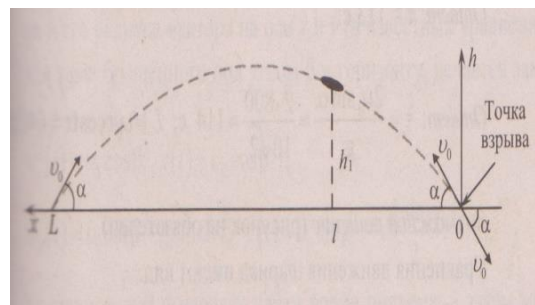


Рисунок 6

Т.к. при своем движении снаряд бывает на одной и той же высоте дважды, то уравнение (5) имеет два корня (если условие задачи корректно) t_1 и t_2 , сумма которых (см. рис. 7) равна времени движения снаряда от места взрыва до места расположения пушки τ .

По теории Виетта $t_1 \cdot t_2 = \frac{2h}{g}$, поэтому

$$t_2 = \frac{2h}{gt_1} = \frac{2 \cdot 1655}{9.8 \cdot 3} = 110,3\text{с} \text{ и } \tau = t_1 + t_2 \approx 113\text{с}.$$

Утверждение Б. По той же теореме Виетта $t_1 + t_2 = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$. Умножим и числитель и знаменатель полученного выражения на t_1 , получим

$$\tau = \frac{2v_0 \sin \alpha \cdot t_1}{gt_1} = \frac{2l}{gt_1}, \text{ что совпадает с выражением (3) в решении оригинала. Заметим, что решение}$$

задачи не зависит ни от начальной скорости снаряда, ни от угла, под которым производится выстрел. Таким образом, для получения ответа на вопрос, поставленный в условии данной задачи достаточно, кроме времени t_1 задать или расстояние l или высоту h .

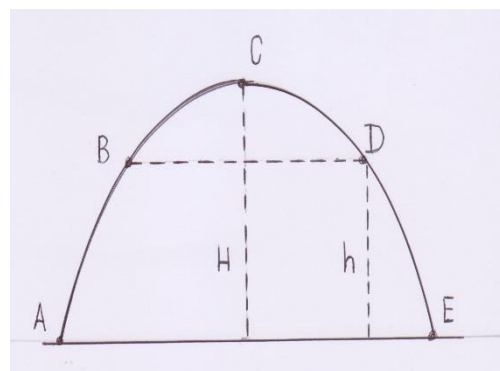


Рисунок 7

Нам представляется полезным показать учащимся еще один из вариантов решения этой задачи.

Рассмотрим идеальную (параболическую) траекторию движения тела. Время движения снаряда от т. А до т. В равно времени его движения от т. Д до т. Е. (дано по условию задачи и равно $t_1 = 3\text{с}$). Время движения от т. А до т. Д - время t_2 . Время движения от А до С и от С до Е равно $\frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{\tau}{2}$.

Время движения от В до С и от С до Д – $\frac{t_2 - t_1}{2} = \frac{\tau - 2t_1}{2}$. $H = \frac{g}{2} \left(\frac{\tau}{2}\right)^2$, $H - h = \frac{g}{2} \left(\frac{\tau - 2t_1}{2}\right)^2$

откуда $h = \frac{g}{8} (\tau^2 - \tau^2 + 4\tau t_1 - 4t_1^2)$;

$$\frac{8h}{g} + 4t_1^2 = 4\tau t_1; \quad \frac{\frac{2h}{g} + t_1^2}{t_1} = \tau = \frac{2h}{gt_1} + t_1 \approx 113\text{с}.$$

В другом варианте в условие задачи было добавлено «известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки со скоростью $800 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ». Требовалось определить на каком расстоянии от точки взрыва находилась пушка.

В качестве возможного решения приведены выражения (1) – (5) из предыдущего варианта,

дополненные законом изменения горизонтальной координаты снаряда. $L = v_0 \tau \cos \alpha \approx 64000\text{м}$.

Вновь оставляя без комментариев предложенный вариант решения укажем лишь на то, что если взять значение времени из первого варианта задачи $\tau \approx 113\text{с}$, то после очевидного равенства

$$\frac{L}{t_1} = \frac{L}{\tau}, \quad \text{найдем } L = \frac{L \cdot \tau}{t_1} = \frac{113}{3} \cdot 1700 \approx 64000(\text{м}).$$

Если же считать, что l – не дано в условии задачи,

а заданы v_0 и h_1 , то скорость снаряда в верхней точке траектории, равную горизонтальной составляющей начальной скорости можно определить, например, из закона сохранения энергии

$$v_{0x} = \sqrt{v^2 - 2gH}, \quad \text{где } H - \text{максимальная высота}$$

траектории снаряда, которую найдем из выражения $H = \frac{g}{2} \left(\frac{\tau}{2}\right)^2 = \frac{5}{2} \left(\frac{113}{2}\right)^2 \approx 15961(\text{м})$, тогда

$$v_{0x} \approx 566 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad \text{и} \quad \text{соответственно}$$

$$L = v_{0x} \tau = 566 \cdot 113 \approx 64000(\text{м}).$$

Обсуждение с учителями физики и подробный разбор с учащимися подобного рода материалов ЕГЭ с нашей точки зрения могут оказаться полезными при решении проблем, указанных в начале статьи.

Список литературы:

1. Новодворская, Е.М. Сборник задач по физике для ВТУзов / Е.М. Новодворская, Э.М. Дмитриев. – М.:ООО «Издательский дом» ОНИКС 21 век» ООО «Издательство» «Мир и образование», 2005. – 368 с.
2. Генденштейн, Л.Э. Решение ключевых задач по физике для основной школы. 7-9-классы / Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.Н. Гельфгат. – 2-е изд; испр. – М.:ИЛЕКСА, 2009. – 208 с.
3. Хананов, Н.К. Физика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Учебное пособие / Н.К. Хананов. – М.: Интеллект – Центр, 2017. – 216 с.
4. Демидова, М.Ю. ЕГЭ Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю. Демидова. – М.: Издательство «Экзамен» 2018. – 430 с.
5. ЕГЭ. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. М.Ю. Демидовой. – М: Издательство «Национальное образование», 2019. – 384 с.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ
МБОУ «Лицей №48», Калуга, РФ

*Т.И. Трунтаева***ЗАДАЧИ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ВУЗЕ**

Исследование содержательных и методических аспектов применения задач повышенной сложности в обучении математике связано с проблемой исследования возможностей усиления развивающего компонента обучения математике и поэтому является актуальным. В статье описывается роль применения задач, в том числе повышенной сложности, в обучении математике, дается характеристика таких задач в курсе математического анализа в вузе, приводятся примеры задач повышенной сложности по курсу математического анализа в вузе по такому его разделу как «Теория пределов», излагаются особенности методики работы над этими задачами со студентами.

Ключевые слова: обучение математическому анализу в вузе; задачи повышенной сложности по математике; задачи повышенной сложности по математическому анализу; олимпиады по математике в вузе; дополнительное математическое образование.

*T.I. Truntaeva***TASKS OF INCREASED COMPLEXITY IN COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS AT UNIVERSITY**

The study of the substantive and teaching aspects of the application of problems of increased complexity in teaching Mathematics is associated with the problem of studying the possibilities of strengthening the developmental component of teaching Mathematics and therefore is relevant. In the paper there is described the role of the application of problems, including those of increased complexity, in teaching Mathematics, there is given the description of such problems in the course of Mathematical Analysis at the university, there are given examples of problems of increased complexity in the course of Mathematical Analysis at the university in such section as "Theory of Limits", there are set out features of methods of work with students at these problems.

Key words: teaching Mathematical Analysis at the university; problems of increased complexity in the course of Mathematics; problems of increased complexity in the course of Mathematical Analysis; Olympiads in Mathematics at the university; additional Mathematics education.

Решение задач традиционно является основным содержанием познавательной деятельности в обучении математике. В процессе решения задач осуществляется познание нового (в том числе, при проблемном обучении), усвоение и закрепление изученного материала, формируются умения и отрабатываются навыки по применению математического аппарата, развивается как алгоритмическое, так и эвристическое мышление.

В обучении математическому анализу в вузе применяются разнообразные задачи, решение которых нацелено на усвоение обучающимися учебного материала курса, на овладение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, на расширение представлений о математических моделях, на обогащение математического кругозора студентов. Вместе с типовыми задачами, нацеленными на распознавание типа задачи, выбор рационального способа ее решения, отработку определенного способа решения также применяются задачи, решение которых требует от студента глубокого знания теоретического материала по курсу, свободного ориентирования в изученной теории математического анализа, широты взглядов и творческого подхода. Такие задачи можно отнести к задачам повышенной сложности, и их применение в обучении математическому анализу направлено на обеспечение студентов, которые имеют потребность в испытании своих интеллектуальных способностей, материалом для интеллектуального труда и дальнейшего развития в области математики.

В трудах в области математического образования огромное значение в обучении математике отводится

деятельности по решению задач (В.И. Арнольд, Д. Пойа, А.П. Преображенский, Н.Ф. Талызина, И.Ф. Шарыгин и многие другие), в том числе нестандартных, требующих творческого подхода для своего решения.

В.И. Арнольд подчеркивает значимость в обучении математике ухода от пассивных методов обучения, от формализованного преподавания, важность доказательства каждого положения, обоснования каждого способа действия, исключительную роль самостоятельной работы обучающихся по решению задач, в которой воспитывается самостоятельно мыслящий, готовый к решению новых задач, не боящийся трудностей человек.

Д. Пойа владение математикой определяет как умение решать задачи, причем не только стандартные, но и требующие известной независимости мышления, здравого смысла, оригинальности, изобретательности.

А.П. Преображенский подчеркивает, что фундаментальная математическая подготовка включает не только изучение пунктов школьной программы, но и опыта в решении нестандартных задач, требующих привлечения различных методов, анализа возможности применения того или иного метода.

Н.Ф. Талызина подчеркивает, что знания не могут быть усвоены вне деятельности, в которой они применяются. Таким образом, решение задач является единственно возможным способом овладеть математическими знаниями и математическим аппаратом.

И.Ф. Шарыгин пишет, что для нормального развития человека с момента рождения нужна

полноценная интеллектуальная пища и математика является одним из немногих полноценных, экологически чистых интеллектуальных продуктов, потребляемых в системе образования. А также, что практическое и прикладное значение математики состоит в первую очередь в умении поставить задачу, найти или построить математическую модель, описывающую данную практическую ситуацию, а уж затем найти решение. В качестве сильных сторон отечественного математического образования И.Ф. Шарыгин указывает неукоснительное соблюдение принципа доказательности в обучении математике и всевозможные формы дополнительного математического образования, включающие работу с одаренными детьми.

Понятие задачи, процесса решения задач, основные характеристики задач в обучении математике рассматривали в своих трудах Г.А. Балл, Ю.М. Колягин, И.Я. Лернер, Д. Пойя, Г.И. Саранцев, А.М. Сохор, А.А. Столяр, А.И. Уман, Л.М. Фридман и другие.

В теории учебных задач различают понятия трудности и сложности задачи.

При этом трудность задачи рассматривается как ее субъективная характеристика, отражающая восприятие этой задачи человеком, которому она предлагается для решения, и других факторов. В то время как сложность задачи в большей степени является её объективной характеристикой, и трудность задачи зависит от ее сложности (Г.А. Балл, Ю.М. Колягин).

Сложность задачи большинство исследователей обуславливают количеством и характером связей в данных задачи, количеством не связанных друг с другом выводов, которые можно сделать из условия задачи, количеством последовательных действий, которые нужно выполнить для осуществления решения, количеством задач-компонент (И.Я. Лернер, А.М. Сохор, В.Ф. Чукуков, К.С. Богусhevский).

Г.А. Балл для оценивания уровня трудности задачи предлагает исходить из объективных показателей трудности: продолжительность решения, количество предпринятых субъектом попыток решения, степень успешности процесса, качество достигаемого результата. К субъективным показателям трудности он относит мнение человека, решающего задачу, мнение экспертов.

Задачам повышенной сложности в обучении математике присущи обе эти характеристики: они являются субъективно трудными для обучающихся, на которых рассчитаны, и вместе с этими имеют определенную сложность, которая заключается, главным образом, в крайней степени неопределенности для обучающихся теоретической основы и способа их решения, которые, однако, обучающимися известны или могут быть ими получены и обоснованы с помощью имеющихся у них знаний по математике.

Приведем примеры задач повышенной сложности в обучении математическому анализу в вузе. Решение задач повышенной сложности, рассмотренных в данной статье, опирается на материал, традиционно изучаемый в разделе «Теория пределов» в курсе математического анализа в вузе.

Задача 1. Докажите, что последовательность с n -м членом $a_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!}$ имеет предел.

Решение. Покажем, что для данной последовательности выполняются условия теоремы Вейерштрасса: она убывает и ограничена снизу. Следовательно, по теореме Вейерштрасса она имеет предел.

Очевидно, что все члены последовательности ограничены снизу нулем. Докажем, что последовательность убывает. Для этого, покажем, что для любого n выполняется неравенство $a_{n+1} < a_n$.

Действительно,

$$\frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1) \times (2n+1)}{2^{n+1} \times (n+1)!} < \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} \Leftrightarrow \Leftrightarrow \frac{2n+1}{2(n+1)} < 1$$

В качестве равносильного условия получили верное неравенство. Значит, доказываемое неравенство верно.

По теореме Вейерштрасса данная последовательность имеет предел.

Задача 2. Докажите, что $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} = 0$.

Решение (1 способ)

Поскольку $a_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \times \frac{7}{8} \times \dots \times \frac{2n-1}{2n}$ рассмотрим выражение $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{7} \times \frac{8}{9} \times \dots \times \frac{2n}{2n+1} = b_n$.

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \times b_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2n+1} = 0$ и обе последовательности $\{a_n\}$ и $\{b_n\}$ имеют конечный предел по теореме Вейерштрасса. Значит, хотя бы одна из них равен нулю.

Поскольку для любого n выполняется неравенство $a_n < b_n$, то $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} = 0$.

Решение (2 способ)

Также рассмотрим последовательность с n -м членом $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} \times \frac{6}{7} \times \frac{8}{9} \times \dots \times \frac{2n}{2n+1} = b_n$.

Поскольку

$$a_n = \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} < \frac{2^n \times n!}{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1) \times (2n+1)} = b_n$$

для любого n . Значит, данному условию равносильным является условие

$$2n+1 < \left(\frac{2^n \times n!}{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)} \right)^2 = \frac{1}{(a_n)^2}$$

Отсюда $a_n < \frac{1}{\sqrt{2n+1}}$ для любого n . Учитывая, что $a_n > 0$ для любого n , получаем $0 \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 \times 3 \times 5 \times \dots \times (2n-1)}{2^n \times n!} \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{2n+1}} = 0$.

Задача 3. Верно ли, что если $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$, то $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 - a_1) \times (1 - a_2) \times \dots \times (1 - a_n) = 1$?

Решение

Нет, неверно, поскольку $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} = 0$, а $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{n+1}\right) \times \left(1 - \frac{1}{n+2}\right) \times \dots \times \left(1 - \frac{1}{n+1}\right) =$
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \dots \times \frac{n}{n+1} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n+1} = 0 \neq 1$.

Задача 4. На окружности радиуса R построены n окружностей так, что их центры лежат на окружности радиуса R , у каждой такой окружности ровно две соседние такие окружности, при этом любые две соседние окружности касаются внешним образом, и точка касания лежит на окружности радиуса R . Рассматривается замкнутая кривая, образованная внешними дугами построенных окружностей. Найдите предел периметра этой кривой при n стремящимся к бесконечности.

Решение. Периметр внешней дуги одной построенной окружности равен $2\pi r - r\alpha$, где r – радиус этой окружности, α – центральный угол дуги этой окружности, находящейся внутри окружности радиуса R . Тогда искомый периметр замкнутой кривой равен $\lim_{n \rightarrow \infty} n \times (2\pi r - r\alpha)$.

По теореме косинусов $r^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \times \cos \frac{2\pi}{2n}$. Отсюда $r = 2R \sin \frac{\pi}{2n}$.

Как угол $2n$ -угольника найдем угол α . Получаем $\alpha = \pi \frac{2n-2}{2n}$.

Таким образом, имеем $\lim_{n \rightarrow \infty} n \times 2R \sin \frac{\pi}{2n} \left(2\pi - \pi \frac{2n-2}{2n}\right) = \pi^2 R$.

Задача 5. В условиях задачи 4 найдите предел площади фигуры, ограниченной замкнутой кривой при n стремящимся к бесконечности и кругом радиуса R .

Решение. Используем обозначения и результаты в решении задачи 4.

Площадь внешнего сектора одной построенной окружности равна $\pi r^2 - \frac{r^2}{2} \alpha$. Тогда искомая площадь равна $\lim_{n \rightarrow \infty} n \times \left(\pi r^2 - \frac{r^2}{2} \alpha\right)$.

Тогда получаем $\lim_{n \rightarrow \infty} n \times 4R^2 \sin^2 \frac{\pi}{2n} \times \left(\pi - \frac{1}{2} \pi \frac{2n-2}{2n}\right) = 0$.

Первая задача теоретической основой своего решения имеет теорему Вейерштрасса, которая как теорема, с помощью которой можно доказать существование предела при этом не находя его значение, в решениях типовых задач по курсу математического анализа применяется редко, и студенты о ней как инструменте, с помощью которого можно непосредственно решать задачи о пределах, забывают. В процессе работы над этой задачей студентам можно напомнить о теореме Вейерштрасса и предложить им применить её для решения данной задачи.

Вторая задача в своем решении также опирается на теорему Вейерштрасса, использует конструирование вспомогательной последовательности, доказательство неравенства, утверждение о том, что если

$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \times \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 0$ и каждый предел конечный, то хотя бы один из них равен нулю, теорему о предельном переходе в неравенстве. То есть, применяемая в решении этой задачи теория и приемы решения достаточно разнообразны.

Третья задача при всей неочевидности ее условия является задачей на придумывание контрпримера на утверждение, с которым хочется согласиться, однако не удается найти его доказательство. В решении второй и третьей задач применяется дополнительной конструирование математических объектов, о которых речь в задаче не идет. Поэтому эти задачи представляют сложность в работе над ними со студентами, как любые задачи олимпиадного уровня, поскольку поиск их решения осуществляется в области эвристического математического мышления.

Четвертая и пятая задачи являются сюжетными задачами, решение которых сводится к отысканию предела последовательности. Сюжетные задачи, как правило, являются трудными для студентов, и трудность решения этих задач, главным образом, связана с составлением математической модели по условиям задачи. Так, в этих задачах такими математическими моделями являются зависимости периметра и площади фигуры от количества n построенных окружностей. Работая со студентами над сюжетными задачами можно реализовать методику работы над сюжетной задачей, в процессе которой обучать студентов навыкам познавательной деятельности, в частности, математической, а именно навыкам анализа, моделирования и планирования, развивать алгоритмическое и эвристическое математическое мышление.

Гриншпон Я.С., Подстригич А.Г. выделяют этапы решения многих задач повышенной сложности в обучении математике: «интуитивное угадывание одного или нескольких решений задачи или ограничений, накладываемых на эти решения; творческий поиск метода нахождения всех решений задачи или доказательства того, что других решений, кроме найденных на первом этапе, не существует; строгое логическое оформление идей, выработанных на первом и втором этапах» [4, с. 49]. Содержание данных этапов подчеркивает эвристический характер осуществляемой в процессе поиска решения задач повышенной сложности мыслительной деятельности, и выполнение данных этапов поиска и оформления решения задачи можно проследить и на примере приведенных в данной статье задач повышенной сложности по курсу математического анализа в вузе.

Некоторые особенности методики работы с обучающимися над задачами повышенной сложности в обучении математике рассмотрены в статьях [1, 14].

Задачи, приведенные в статье, являются задачами повышенной сложности по курсу математического анализа, которые целесообразно предлагать для решения студентам, интересующимся математикой, любящим решать математические задачи, а также такие задачи можно включать в конкурсные работы по математике среди студентов вузов.

Список литературы:

1. Алмазова, Т.А. Использование метода целесообразно подобранных задач для выстраивания индивидуальной образовательной траектории обучающихся в процессе изучения математики [Текст] / Т.А. Алмазова, Т.И. Трунтаева, О.В. Лузгачева // Вестник Калужского университета. – 2020. – №1 (46). – С. 85-100.
2. Арнольд, В.И. Математика и математическое образование в современном мире [Текст] / В.И. Арнольд // Математическое образование. – 1997. – №2. – С. 109-112.
3. Балл, Г.А. Теория учебных задач: Психолого-педагогический аспект [Текст] / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
4. Гриншпон Я.С., Подстригич А.Г. Особенности обучения школьников решению задач повышенной сложности [Электронный ресурс] / Я.С. Гриншпон, А.Г. Подстригич // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – №8(161). – С. 48-52. – электрон. дан. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24075521> (дата обращения: 17.02.2021).
5. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике. Часть 1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся [Текст] / Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 110с.
6. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике. Часть 2. Обучение математике через задачи и обучение решению задач [Текст] / Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 144с.
7. Лернер, И.Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 528 с.
8. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание [Текст] / Д. Пойа; пер. с англ.; под ред. И.М. Яглома. – М.: Изд-во «Наука» Глав. ред. физ.-мат. лит-ры, 1976. – 448 с.
9. Преображенский, А.П. Каким образом проводить популяризацию занятий математическими дисциплинами [Электронный ресурс] / А.П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2017. – №4(23). – С. 180-182. – электрон. дан. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32321789_14229409.pdf (дата обращения: 17.02.2021).
10. Саранцев, Г.И. Функции задач в процессе обучения [Текст] / Г.И. Саранцев, Е.Ю. Миганова // Педагогика. – 2001. – №9. – С. 10-20.
11. Сохор, А.М. Логическая структура учебного материала. Вопросы дидактического анализа [Текст] / А.М. Сохор; под ред. М.А. Данилова. – М.: Педагогика, 1974. – 192 с.
12. Столяр, А.А. Педагогика математики: Учеб. пособие для физ.-мат. факультетов пед. институтов [Текст] / А.А. Столяр. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 382 с.
13. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М.: Изд. центр «Академия», 1998. – 288 с.
14. Трунтаева, Т.И. Методика работы над задачами повышенной сложности в обучении математике [Текст] / Т.И. Трунтаева, А.О. Бисерова // Научные труды Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. Серия: Естественные науки. 2018. – Калуга: Изд-во КГУ им. К.Э. Циолковского, 2018. – С. 251-256.
15. Уман, А.И. Учебное задание и процесс обучения [Текст] / А.И. Уман. – М.: Педагогика, 1989. – 56 с.
16. Фридман, Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. [Текст] / Л.М. Фридман. – М.: Педагогика, 1977. – 207с.
17. Шарыгин, И.Ф. Математическое образование: вчера, сегодня, завтра [Электронный ресурс] / И.Ф. Шарыгин // Скепсис: научно-просветительский журнал. – электрон. дан. – Режим доступа: https://scepsis.net/library/id_638.html (дата обращения: 17.02.2021).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 796.015.865:796.012.1(470)

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_166

Н.А. Савотина, В.А. Бондаренко

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ МОТИВАЦИОННОЙ СФЕРЫ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА К ВЫПОЛНЕНИЮ НОРМАТИВОВ ИСПЫТАНИЙ КОМПЛЕКСА ГТО

В статье рассматриваются современные технологии развития мотивационной сферы студентов колледжа в контексте физического развития. Акцентируется внимание на потенциале и перспективах использования современных технологий и гаджетов для развития мотивационной сферы студентов колледжа к выполнению нормативов испытаний комплекса ГТО, а также трудностях и проблемах их применения.

Ключевые слова: Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»; современные технологии; студенты колледжа; мотивация; индустриально-педагогический колледж.

N.A. Savotina, V.A. Bondarenko

MODERN TECHNOLOGIES FOR DEVELOPING MOTIVATION SPHERE OF COLLEGE STUDENTS TO MEET STANDARDS FOR GTO COMPLEX TESTING

The article deals with modern technologies for developing the motivational sphere of college students in the context of physical development. Attention is focused on the potential and prospects of using modern technologies and gadgets to develop the motivational sphere of college students to meet the standards for testing the GTO complex, as well as the difficulties and problems of their application.

Key words: All-Russian Physical Culture and Sports complex «Ready for Work and Defense»; modern technologies; college student; motivation; industrial and pedagogical college.

Забота о здоровье человека была и остается важнейшей задачей государства. Одним из самых перспективных направлений в ее решении выступает все более широкое вовлечение представителей всех социальных и возрастных групп населения в занятия физической культурой и спортом. Этому во многом способствует сложившаяся у нас в стране система физического воспитания, одно из важнейших мест в которой принадлежит Всероссийскому физкультурно-спортивному комплексу «Готов к труду и обороне», который был возрожден после многих лет забвения 1 сентября 2014 г. Указом Президента РФ.

Несмотря на то, что сейчас сдача норм ГТО является популярным видом физкультурно-спортивной деятельности, данный комплекс в силу разных причин не всегда становится массовым оздоровительным мероприятием. На это сделан акцент в положении о всероссийском физкультурно-спортивном

комплексе «Готов к труду и обороне» от 11 сентября 2014 года.

В этой связи актуальной проблемой становится совершенствование мотивационных мероприятий и формирование значимых мотивов для всех, сдающих нормы данного физкультурно-спортивного комплекса. На примере Калужского индустриально-педагогического колледжа мы можем проследить динамику снижения заинтересованности студентов к выполнению норм испытаний комплекса ГТО.

Мониторинг показал, что во всех учебных группах количество студентов, имеющих знак отличия ГТО, не превышает 55%. Также выяснилось, что число тех, кто вообще не участвовал в сдаче норм ГТО намного больше, чем тех, кто пытался выполнить и выполняет данные нормы по настоящее время. Более подробные результаты приведены в виде графика (рис. 1).

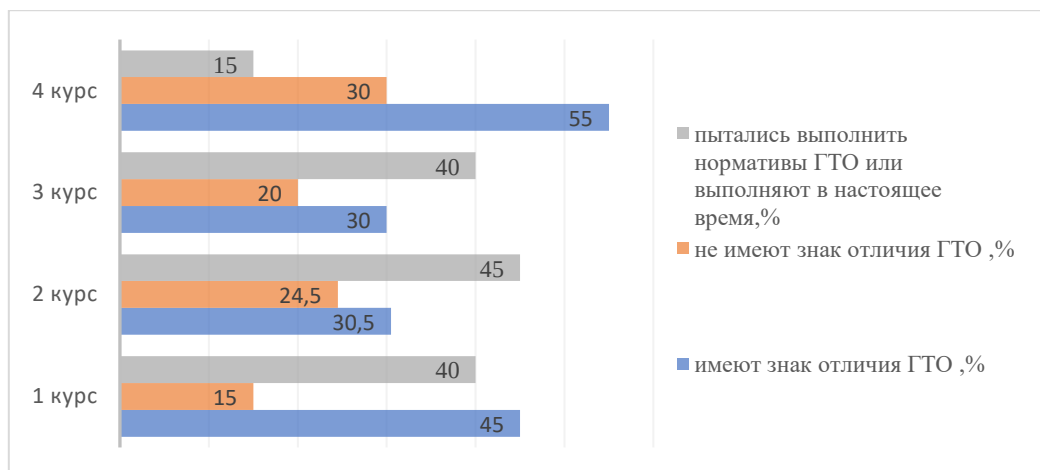


Рисунок 1 – Мониторинг сдачи норм ГТО в КИПК, % от кол-ва студентов в группе, 2019-2020 уч. год

По результатам проведенного исследования среди всех специальностей с 1 по 4 курсов колледжа оказалось, что основная причина отказа или нежелания выполнять нормативы комплекса ГТО – отсутствие устойчивой мотивации. Они не понимают, зачем выполнять эти нормы, для чего это нужно. Несмотря на постоянную пропаганду комплекса ГТО, многие студенты СПО игнорируют нововведения в сфере физической культуры и спорта. Это в итоге сказывается на общей культуре человека, показывает его пассивность в современном мире, нежелание двигаться вперед, ставя перед собой цели физического и духовного развития.

Замотивировать студентов к выполнению норм ГТО – не легкая задача.

Почему не хватает мотивации в нынешних условиях ухудшения физического здоровья населения? Мотивация – система побуждений, вызывающих активность личности и определяющие ее направленность. В основе мотивации лежат мотивы, которые непосредственно определяют и влекут за собой действия и поступки человека. Осмысленное отношение и устойчивый интерес к занятиям по физическому воспитанию в колледжах формируется через лекции, беседы, проведение студентами во внеурочное время спортивно – массовых и оздоровительных мероприятий, самостоятельную работу, домашние задания.

Но как показывает практика, этого недостаточно. Надо искать новые пути решения в сфере мотивации студентов как в плане физического воспитания, так и в сфере активности сдачи нормативов ГТО. Необходимо понимать, как заинтересовать современных студентов, как повысить значимость вновь возрожденного комплекса ГТО. Одним из способов активизации желания студентов познать сущность системы ГТО, желания стремиться выполнить эти нормативы является использование современных технологий [2, с. 42].

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него информационных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности. Использование данных технологий может кардинально изменить мотивационную сферу студентов в отношении сдачи норм ГТО, их мотив приобретет новый статус [3, с. 26].

На сегодняшний момент с появлением новых технологий, в том числе информационных, возникла необходимость их применения в различных сферах человеческой жизни, в том числе в сфере физкультурно-спортивной деятельности. Рассмотрим некоторые современные информационные технологии, на наш взгляд, играющие неоспоримо значимую роль в развитии мотивов участия в сдаче норм испытаний комплекса ГТО.

Видеобзор выполнения норм ГТО знаменитыми спортсменами и известными людьми. Просматривая видеоролики, студенты начинают понимать, верить в необходимость и важность данного мероприятия, поскольку его анализирует статусная личность, достигшая в спорте больших успехов. У студентов появляется желание быть наравне с такими людьми, быть «в тренде» спортивных достижений.

Видеоконференция с участием лиц, выполнивших нормы ГТО и получившие соответствующие знаки отличия. Студенты в режиме онлайн обмениваются между собой впечатлениями, мнениями по поводу необходимости и целесообразности в настоящее время возрождать практику выполнения нормативов испытаний ГТО, активно пропагандировать данное направление. Также происходит обмен информацией по таким вопросам, как «зачем мне выполнять нормативы испытаний ГТО?», «Что мне даст в будущем знак отличия ГТО?» и т.п. Происходит дискуссия по вопросам поощрения лиц, сдавших нормы ГТО и получившие знак отличия. Подобная технология значима тем, что не кто-то извне, а сами студенты в ходе дискуссии обосновывают мотивы участия и порождают стимулы активизации данного спортивного направления.

Мобильные гаджеты, привязанные к фитнес-браслету. Смысл их использования состоит в том, что данные устройства помогают контролировать и напоминать владельцу, какие испытания тот должен выполнить, когда и в какое время будет происходить тестирование в рамках ГТО. Приложение на телефоне, подключенное к сети Интернета, будет транслировать информацию на фитнес-браслет, напоминать об отчетном периоде, за который необходимо выполнить все нормативы ГТО и не допустить аннулирования результатов.

Программы и приложения, способствующие формированию различных навыков, умений (тренажеры, тестовые задачи). Нацелены на выполнение определенных заданий, тестов, связанных с историей возникновения ГТО, с нормативными документами, с определением видов испытаний для каждой возрастной группы населения для всех трех видов знака ГТО.

После изучения и анализа сущностного смысла указанных выше информационных технологий был проведен опрос среди студентов 1-4 курсов Калужского индустриально-педагогического колледжа на предмет выявления отношения студентов к данным видам технологий как средствам активизации мотивационной сферы по стимулированию интереса к выполнению норм ГТО.

Опрос проходил в форме анкетирования. Каждому студенту предлагалось выбрать одну из перечисленных технологий повышения мотивации к сдаче норм ГТО, применение которой способствовало бы повышению заинтересованности к сдаче норм ГТО. По результатам опроса были получены следующие результаты: больше 40% опрошенных предпочли технологию «Видеобзор выполнения норм ГТО знаменитыми спортсменами и известными людьми», второе место получила технология «Видеоконференция с участием лиц, выполнивших нормы ГТО и получившие соответствующие знаки отличия». Меньше всего студентов заинтересовали технологии «Мобильные гаджеты, привязанные к фитнес-браслету» и «Программы и приложения, способствующие формированию различных навыков, умений (тренажеры, тестовые задачи)». Хотя в процентном соотношении среди этих двух видов

технологий преобладают именно ««Программы и приложения, способствующие формированию различных навыков, умений».

С полученными данными можно ознакомиться на графике (рис. 2).

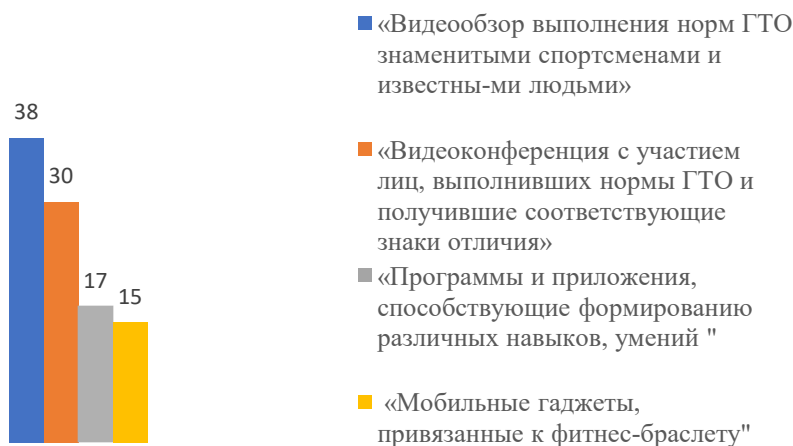


Рисунок 2 – Выбор информационных технологий по мнению студентов 1-4 курсов КИПК, %

В настоящее время существуют объективные трудности, связанные с применением данных видов технологий: недостаточное наличие средств, не подготовленность специалистов к их использованию в практике, плохое финансирование образовательных учреждений. Оснащение данными средствами происходит медленно, что не может не сказаться на общем процессе информатизации студентов по их использованию.

Таким образом, современные технологии становятся теми сферами человеческих интересов и деятельности, которые знаменуют эпоху XXI века. Они должны стать основой для решения стоящих перед человечеством проблем, в том числе по развитию физического потенциала личности с помощью привлечения студентов к сдаче норм ГТО, что в свою очередь повысит престижность развития данного комплекса и обеспечит новый мотив желания быть здоровым и сильным.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 24 марта 2014 г. № 172 «О Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО)».
1. Драндров, Г.Л. Характеристика интереса студентов к физической культуре / Г.Л. Драндров, В.А. Бурцев, А.З. Шамгуллин // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 3. Ч. 2. – С. 383-387.
2. Физическая культура: сдача нормативов комплекса ГТО: учеб. пособие для вузов / И.М. Туревский, В.Н. Бородаенко, Л.В. Тарасенко. – 2-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 146 с. – (Серия: Университеты России).

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 377.031

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_169

*Т.В. Белевская, В.Н. Белевский, А.А. Рожнов, В.М. Амелина***К ВОПРОСУ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ» В СПО**

Подготовка конкурентноспособных специалистов без системного обучения их русскому языку малодействительна. Выпускник, обладающий необходимыми профессиональными компетенциями, но затрудняющийся грамотно изложить полученную информацию, бесспорно, проигрывает перед теми, кто получил серьёзную языковую подготовку. Любой человек, умеющий грамотно выражать свои мысли, будет более успешен в своей деятельности, чем тот, кто косноязычен и безграмотен. Следовательно, курс «Русский язык и культура речи» – должен стать одной из ведущих дисциплин на этапе освоения студентами выбранной специальности.

Ключевые слова: русский язык; компетенции; культура общения; письменная и устная речь; студенты.

*T.V. Belevskaya, V.N. Belevsky, A.A. Rozhnov, V.M. Amelina***ON ISSUE OF «RUSSIAN LANGUAGE AND SPEECH CULTURE» TEACHING AT SPE**

Training of competitive specialists is ineffective without their systematic Russian Language teaching. The graduate possessing necessary professional competencies but being unable to give correctly the obtained information without doubt loses his position to those who have got fundamental linguistic training. Any person who can give his ideas correctly will be more successful in his work than the one who is tongue-tied and illiterate. Therefore, the course «Russian Language and Speech Culture» must become one of the most leading subjects at the stage of mastering the profession chosen by students.

Key words: Russian Language; competencies; communication culture; writing and speech; students.

Образовательное пространство учреждения среднего профессионального образования нацелено на достижение успеха в профессиональной деятельности каждого студента, на подготовку конкурентноспособных на региональном рынке труда специалистов, умеющих своевременно обеспечить позитивные изменения в своей профессиональной деятельности. Здесь под профессиональной культурой будущего специалиста понимают не только владение специальными умениями и навыками трудовой деятельности (профессиональными компетенциями), но и культуру профессионального общения, поведения и речи.

Анализируя Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования, можно в обобщенном виде представить, какие общекультурные компетенции необходимо сформировать у выпускника. Среди них: свободное владение русской письменной и устной речью; использование профессионально-ориентированной риторики; владение методами создания понятных текстов, культурой мышления; способность к сравнению, обобщению, анализу, адекватному восприятию информации; умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную речь; владение способностью к письменной, устной и электронной коммуникации на государственном языке [5].

Очевидно, что подготовка конкурентноспособных специалистов без системного обучения их русскому языку малодействительна. Выпускник, обладающий необходимыми профессиональными компетенциями, но затрудняющийся грамотно изложить полученную информацию, не способный подобрать нужные слова для точной передачи мысли, бесспорно, проигрывает перед теми, кто получил серьёзную языковую подготовку.

На сегодняшний день мы можем констатировать языковую безграмотность выпускников технических ссузов. Многие из них осуществляют свою профессиональную деятельность, не имея ясных

представлений о специфике межличностного общения, его морально-нравственных и этических нормах, и, что особенно важно, не зная особенностей грамотной речи.

К сожалению, дисциплина «Русский язык и культура речи» часто не является обязательной для студентов некоторых специальностей и вводится за счет часов вариативной части, при этом количество часов, выделенных на ее преподавание, крайне невелико.

И вот в этой непростой ситуации перед преподавателем стоит нелегкая задача: в короткие сроки не просто повысить культуру речи студента, но и научить его работать с языком и с речью максимально эффективно, так, чтобы он мог осуществлять коммуникацию в любых условиях, при любых обстоятельствах, с учетом коммуникативной обстановки и коммуникативного статуса собеседника, особенностей речевой культуры коллег и партнеров.

Ни для кого не секрет, что современные студенты испытывают трудности в коммуникации. Обучающимся сложно формулировать свои мысли в устной речи, не используя разговорную лексику и слова-паразиты. Итогом является выход студентов-выпускников в жизнь с отсутствием элементарных коммуникативных умений.

Безграмотность абитуриентов и студентов поразительна, их представления о русском языке неглубоки, словарный запас скуден, понятие о стилистике современного русского языка отсутствуют. И новые стандарты это положение вещей укрепляют.

А ведь любую дисциплину можно освоить только при умении осмысленно воспринимать текст. И этому учит только одна базовая для всех специальностей дисциплина – русский язык. Следовательно прочная языковая подготовка – залог успеха в усвоении знаний.

Но, зачастую преподаватели, ведущие спецдисциплины, сосредоточены только на своём предмете

и не считают необходимым проверить, понимают ли студенты значение тех слов, что прозвучали в лекции.

В связи с этим, одним из способов решить проблему языковой безграмотности (сформировать коммуникативные компетенции) явилось бы сквозное присутствие в учебных планах дисциплины «Русский язык и культура речи» (или другой по названию дисциплины связанной с изучением русского языка) с первого курса до последнего (хотя бы в качестве факультативов или элективных курсов).

В качестве сравнения можем констатировать тот, на наш взгляд парадоксальный факт, что на первом месте в списке дисциплин цикла ОГСЭ стоит английский язык, изучаемый на протяжении всего обучения по специальности.

Таким образом, необходимо внесение коррективов в образовательную ориентацию системы СПО.

В последнее время русская речь претерпела существенные изменения (в худшую сторону). В связи с этим назрела необходимость возрождения непрерывной языковой подготовки на всех ступенях образования.

Свободное владение русским литературным языком, умение общаться, вести гармоничный диалог и добиваться успеха в процессе коммуникации в наши дни становятся неотъемлемыми составляющими любой профессиональной деятельности. Культура речи и степень владения русским языком порой оказываются решающими факторами профессионального роста [1; 2; 4].

Сегодня важно не только уметь построить свое устное высказывание, убедительно отстаивая свою позицию, но и уметь понимать речь своего собеседника, адекватно реагировать на нее. Ведь культура речи – это и культура мысли, и характеристика культурного уровня, и свидетельство нравственной цельности человека.

Необходимо заострять внимание студентов на том, что для успешной профессиональной коммуникации необходимо понимать сущность речевого этикета, знать нормы общения и речевого поведения, а также приобретать коммуникативную компетенцию в самых различных сферах общения.

Зачастую бывает так, что студенты, освоив профессиональные компетенции, испытывают трудности в освоении общекультурных.

В связи с этим одной из важнейших задач, поставленных перед преподавателями организаций среднего профессионального образования, является повышение качества обучения путём совершенствования форм и методов обучения.

Ведущим методическим приемом для успешного достижения обозначенных выше целей является сегодня метод проектов, позволяющий решать задачи формирования интеллектуальных умений и творческого развития студентов.

Этот метод актуален и для студентов, участвующих в Чемпионатах «Молодые профессионалы» (Worldskills Russia), так как в WSR во многих компетенциях существуют модули, требующие защиты проектов.

Не секрет, что наиболее ярко культура речи проявляется в публичном выступлении (в частности на профессиональные темы), успех которого в немалой степени зависит от ясности и точности речи, информационной насыщенности. Яркое публичное выступление характеризуют правильность речи, соответствующую литературно-языковым нормам; точность передачи мысли говорящего; ясность и доступность речи для понимания слушающих; простоту и разнообразие используемых языковых средств без лишней красоты слога; отсутствие в речи внелитературных элементов: просторечных, диалектных, жаргонных, вульгарных слов, а также слов-сорняков и слов-паразитов; и, наконец, выразительность речи, которая не только усиливает действенность высказывания, но и поддерживает внимание и интерес у слушателей, влияет на их чувства и воображение [3].

Самый критический и психологически напряженный этап проектной деятельности – его публичная защита, где эксперты и преподаватели оценивают выполненные проекты и содержательную сторону доклада продолжительностью 7-10 минут, ответы на вопросы.

Студенты аргументированно доказывают комиссии значимость проекта; показывают свою компетентность не только в специальных вопросах, касающихся его, но и раскрывают значение проекта с различных точек зрения. Здесь то им и пригодиться искусство красноречия, знание норм и правил современного русского литературного языка, законов логики.

Многие студенты уже с первого курса начинают заниматься научной деятельностью, участвуют в различных конференциях. Поэтому для них умение убедительно обосновать свои выводы – не менее важно, чем собственно результаты исследования.

Начиная со второго/третьего курса студенты в соответствии с учебным планом проходят производственную практику (по профилю специальности). Следовательно, они ежедневно сталкиваются с необходимостью производственного общения, ведения деловой беседы или переписки, предоставления разного рода отчетности, чтения технической документации. Несомненно, что такое общение (как устное, так и письменное) происходит в социальной ситуации, требующей знания и использования определенного стиля и жанра.

Необходимо сделать так, чтобы курс «Русский язык и культура речи» стал обязательной дисциплиной в программе обучения технических специалистов, так как выпускнику колледжа, вступающему в самостоятельную жизнь в условиях современного рынка труда и быстро изменяющегося информационного пространства, необходимо быть конкурентоспособным работником.

Низкая языковая подготовка является серьезной помехой в освоении профессиональных компетенций и выполнении профессиональных обязанностей, а в условиях формирования рыночной экономики это обстоятельство, без сомнения, становится и фактором, отрицательно влияющим на конкурентоспособность специалистов.

Любой человек, умеющий грамотно выражать свои мысли, будет более успешен в своей деятельности, чем тот, кто косноязычен и безграмотен.

Следовательно, курс «Русский язык и культура речи» – должен стать одной из ведущих дисциплин на этапе освоения студентами выбранной специальности.

Список литературы:

1. Балашова, Е.А. Заглавие как провокация: стихи С.И. Королева / Е.А. Балашова // Русская филология: Ученые записки Смоленского государственного университета. – 2018. – Т. 18. – С. 76-80.
2. Васильев, Л.Г. К формированию профессиональной компетентности в филологическом образовании / Л.Г. Васильев, А.Н. Еремин // Вестник Удмуртского университета. – 2019. – Т. 29, №3. – С. 329-325.
3. Ващенко, Е.Д. Русский язык и культура речи / Е.Д. Ващенко. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2016.
4. Введенская, Л.А. Русский язык и культура речи / Л.А. Введенская. – М., Ростов-на-Дону: Март, 2017.
5. Моисеева, Г.В. Принципы формирования профессиональной языковой компетенции в курсе «Русский язык и культура речи» для юристов и экономистов / Г.В. Моисеева, М.Ю. Сидорова // Вестник Удмуртского университета, 2010. – №2. – С. 121-128.

ГАПОУ КО «Калужский технический колледж», Калуга, РФ

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

УДК 378.147

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_171

В.А. Терешков

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНЫМ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЕМ

Статья посвящена необходимости подготовки специалистов транспортно-технологического профиля, непрерывности данной подготовки, а также системному подходу в управлении этой подготовкой.

Ключевые слова: непрерывность образования; система; система управления; системный подход; ступени образования; обратная связь.

V.A. Tereshkov

CONTINUOUS CONTROL SYSTEM TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL EDUCATION

The article is devoted to the need for training specialists in transport and technological profile, the continuity of this training, as well as a systematic approach to managing this training.

Key words: continuity of education; system; management system; systematic approach; educational levels; feedback.

Транспортно-технологическое образование – одно из наиболее востребованных видов образования в настоящее время на рынке труда современного общества и государства. Промышленности, экономике, научно-техническому сообществу нужны специалисты, обладающие высокой профессиональной мобильностью и широкими профессиональными компетенциями. И задача нашего общества, государства, системы профессионального образования и не только – готовить таких специалистов, которые смогут выполнять функции сегодняшнего и завтрашнего дней в полном объеме и с хорошим качеством.

Подготовка таких специалистов возможна при высокой квалификации транспортно-технологических работников, подготавливаемых в системах среднего и высшего профессионального образования. Данный круг работников должен владеть широким спектром не только ключевых профессиональных компетенций, но и специфическим набором компетенций, необходимых для качественного выполнения своей профессиональной деятельности. Первоначальная подготовка этой категории работников

осуществляется в техникумах, колледжах. Здесь они проходят первую ступень транспортно-технологической подготовки, которая оканчивается получением сертификата техника. Второй, более высокий уровень подготовки данных специалистов формируется в системе высшего транспортно-технологического образования, на выходе которой они получают квалификацию бакалавра в области технологии транспортных процессов.

Эти две ступени, эти два уровня транспортно-технологического образования должны работать синфазно, то есть между ними должны быть определённые связи, позволяющие вести согласованную совместную политику в области подготовки необходимых кадров. Такая совместная координационная деятельность требует определённой стратегии управления, определённой концепции по реализации системного подхода в управленческой совместной деятельности. Система, как известно, определяется, в первую очередь, наличием необходимых структурных компонентов и прочных связей между этими компонентами. Компоненты есть – это подсистемы среднего

транспортно-технологического образования в лице техникумов, колледжей и подсистемы вузовского транспортно-технологического образования в лице институтов, университетов и отдельных факультетов, выпускающих специалистов транспортно-технологического профиля.

Каждая из этих подсистем, выступающая в свою очередь как самостоятельная, относительно независимая система, должна проникать внутрь другой подсистемы и содержательно, и методически, и технологически, и организационно.

Содержательность проявляется в первую очередь согласованностью и преемственностью содержания образования этих подсистем и полностью отвечающая требованиям федерального образовательного стандарта каждой из подсистем. Преемственность содержания образования представляет единую цепочку получения качественного транспортно-технологического образования, неразрывность его уровней.

Методичность проникновения одной системы в другую представляется нам неким структурирующим компонентом, позволяющим преемственность содержания выстроить в определённую логику становления и развития будущего специалиста в области технологии транспортных процессов.

Технологическая связь зависит от наполненности и взаимопроникновения содержательных и методических частей обеих подсистем.

Организационная взаимосвязь определяется структурностью организационной деятельности указанных подсистем и взаимным учётом этой деятельности.

Только в единстве взаимосвязи, взаимопроникновения указанных элементов возможна эффективная система управления транспортно-технологическим образованием. Здесь на наш взгляд необходимо выделить несколько очень важных положений:

1. Понимание и осознанность в согласованности действий указанных систем.

2. Выполнение совместной согласованной деятельности с учётом особенностей систем среднего и высшего транспортно-технологического образования.

3. Ответственность за качественное выполнение своих функций в своей подсистеме подготовки.

4. Взаимопомощь в решении стратегических и конкретных тактических задач по любым видам совместной деятельности.

Хотя все эти системы действуют в режиме координации, кооперации и интеграции, они имеют полную самостоятельность и дифференцированность.

Самостоятельность определяется, прежде всего, своим уровнем подготовки, самостоятельной деятельностью, дифференцированность, независимость – принадлежностью к разным ведомствам системы профессионального образования. Каждое из образовательных учреждений транспортно-технологического образования выполняет задачи своего уровня и содержательно, и методически, и технологически и использует свои конкретные дидактические, материально-технические и интеллектуальные ресурсы.

Но в общей системе действий должна проявляться координация и согласованность различных компонентов деятельности.

Система управления непрерывным транспортно-технологическим будет наиболее эффективной, когда общий результат совместной деятельности, а это выпускник вуза по направлению «Технология транспортных процессов» независимо от профиля подготовки, будет готов выполнять сразу весь комплекс своих транспортно-технологических обязанностей.

Если система управления претендует на эффективность своей деятельности, то она должна иметь элемент обратной связи, позволяющий корректировать деятельность этой системы в зависимости от многих возмущающих факторов. Этим элементом обратной связи может и должна служить выполняемая транспортно-технологическая деятельность специалиста, получившего образование в системе СПО-ВО. Как мы знаем, транспортно-технологическая деятельность специалиста в области транспортных процессов имеет много составляющих: это и конструкторская деятельность, и технологическая, и методическая, и производственная. Следовательно, по всем этим функциональным видам деятельности должна идти корректировка в случае рассогласования совместной деятельности и действий различных других возмущающих факторов, как внешних, так и внутренних.

Разумеется, должна быть корректировка управленческой системы не только в общих элементах управленческой деятельности, но и в каждой подсистеме управления, в частности. Сложность корректировки состоит в адекватной обратной связи, в способах её организации и осуществления. Ведь на систему обратной связи то же могут влиять вполне конкретные возмущающие действия, не совсем корректные для нормальной работы обратной связи. Поэтому должен быть выстроен механизм обратной связи, отвечающий за корректность и адекватность работы всей системы управления транспортно-технологическим образованием.

Что же может входить в систему обратной связи работы системы управления непрерывным транспортно-технологическим образованием? Во-первых, это контроль и диагностика знаний, способностей учащихся, пришедших на обучение в систему среднего профессионального образования, во-вторых, контроль и диагностика профессиональных и других компетенций учащихся на выходе из системы среднего профессионального образования. В-третьих, контроль и диагностика этих компетенций при поступлении студентов в систему высшего профессионального образования. В-четвёртых, контроль и диагностика профессиональных и других компетенций на выходе из вузовской системы, будущего специалиста посредством соответствующим образом организованной итоговой аттестации выпускника. В-пятых, регулярный мониторинг транспортно-технологической деятельности специалистов – выпускников вузов. И, разумеется, необходимы регулярные промежуточные диагностика и контроль при обучении

в вузе или в структурах среднего транспортно-технологического образования.

Помимо хорошо отлаженной системы обратной связи в системе управления непрерывным транспортно-технологическим образованием должен быть высококачественный источник деятельности этой системы. Таким источником будет служить федеральный государственный образовательный стандарт, учитывающий требования не только сегодняшнего дня, но и требования завтрашнего. В федеральном государственном образовательном стандарте должно быть отведено особое место региональному компоненту, так вузы, в основном, готовят специалистов для своего региона. И, естественно, в региональном компоненте должны учитываться не только требования к специалистам сегодняшнего и завтрашнего дней, но и возможности и специфику конкретного региона. Региональный компонент в большой степени должен составляться с учётом требований и пожеланий работодателей, представителей всех основных сфер профессиональной деятельности региона. Очень большая доля в образовательном стандарте регионального компонента должна отводиться его вариативной части, позволяющей оперативно менять её структурные компоненты, т.е. система профессионального образования и управление ею должны быть мобильны во всех видах своей деятельности.

Система управления непрерывным транспортно-технологическим образованием будет неполной, если в неё не будут входить помимо образовательных структур и другие компоненты. Этими компонентами могут быть различные производственно-коммерческие структуры, научно-технические и другие сообщества, напрямую заинтересованные в качественной подготовке транспортно-технологических работников. И не только потому, что транспортно-технологические работники готовят специалистов для указанных сфер деятельности, но и, хотя бы потому, что эти работники могут непосредственно работать в указанных организациях, ну, например, в отделах

подготовки кадров данных организаций, в различных учебных центрах и т.д.

И, естественно, система управления транспортно-технологическим образованием должна быть связана со службами труда и занятости населения, показывающими учебным заведениям перспективность и важность некоторых направлений профессиональной деятельности, необходимых конкретному региону.

Несомненно, центральным звеном в системе управления непрерывным транспортно-технологическим образованием является вуз с его огромным человеческим, педагогическим и интеллектуальным ресурсами, позволяющими эффективно влиять на качество данного образования.

Как мы видим, в таком случае, в случае подготовки высококвалифицированных специалистов транспортно-технологического профиля, необходимо создание образовательного кластера, в который, помимо систем среднего профессионального образования и высшего профессионального образования входят и некоторые общеобразовательные школы, различные предприятия различных форм собственности, научные организации, общественные организации. Создание такого кластера значительно повысит качество подготовки специалистов транспортно-технологического профиля и не только таких специалистов, но и других, а также позволит эффективно управлять всей системой подготовки специалистов необходимых региону, обществу, государству. Получается, что возможно создание такого образовательного механизма, который при первой видимости его замкнутости имеет значительные связи с внешним окружением, позволяющим вносить необходимые корректировки в любой момент деятельности этого механизма, в содержание его деятельности.

Подводя общие итоги, следует заметить, что качество подготовки специалистов транспортно-технологического профиля различных уровней зависит не только от содержания этой подготовки, её непрерывности, но и в значительной степени от эффективности её системы управления.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

РЕЦЕНЗИИ

УДК 94

DOI: 10.54072/18192173_2021_2_174

И.Б. Белова

РЕЦЕНЗИЯ НА: НУЙКИНА Е.Ю.

**ДОКУМЕНТЫ СУДЕБНО-СЛЕДСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
КАК ИСТОЧНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕЛИГИОЗНОЙ ПОЛИТИКИ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА.
1917–1930-Е ГОДЫ: АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК: 07.00.09 – ИСТОРИОГРАФИЯ, ИСТОЧНИКОВЕДЕНИЕ
И МЕТОДЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ. – МОСКВА:
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, 2020. – 27 С.**

В работе Е.Ю. Нуйкиной показана информативность судебно-следственных дел священнослужителей Русской православной церкви для выявления методов реализации религиозной политики Советского государства в период с 1917 г. по конец 1930-х гг. Рецензент, проанализировав все разделы автореферата, делает вывод о его несомненной научной новизне, оригинальности и важности для изучения информационных возможностей источников по истории советской политики в отношении религиозных организаций. Рецензент приходит к выводу о соответствии научной работы требованиям ВАК РФ.

Ключевые слова: Советская Россия в 1917-1930-е гг.; религиозная политика; Русская православная церковь; контрреволюция; судебно-следственные дела священнослужителей; протоколы допроса; обвинительные заключения.

I.B. Belova

REC. AD OP: NUIKINA E. YU.

**DOCUMENTS OF JUDICIAL AND INVESTIGATIVE PROCEEDINGS AS SOURCE
FOR STUDYING RELIGIOUS POLICY OF SOVIET STATE. 1917-1930:
CANDIDATE THESIS ABSTRACT IN HISTORY: 07.00.09 – HISTORIOGRAPHY, SOURCE STUDIES
AND METHODS OF HISTORICAL RESEARCH. – MOSCOW:
RUSSIAN STATE UNIVERSITY FOR THE HUMANITIES, 2020. – 27 P.**

In the work of E.Yu. Nuikina there is shown the information content of the judicial and investigative cases of the clergy of the Russian Orthodox Church in order to identify methods of implementing the religious policy of the Soviet state in the period from 1917 to the end of the 1930s. The reviewer, having analyzed all sections of the abstract, concludes that it has undoubtedly scientific novelty, originality and importance for studying the informational possibilities of sources on the history of Soviet policy in relation to religious organizations. The reviewer concludes that the scientific research corresponds to the requirements of the Federal Assessment Committee of the Russian Federation.

Key words: Soviet Russia in the 1917-1930; religious policy; Russian Orthodox Church; counter-revolution; judicial and investigative cases of clergy; interrogation protocols; indictments.

Представленное к защите исследование Е.Ю. Нуйкиной носит междисциплинарный характер, автор предлагает новые подходы к изучению массовых репрессий в отношении священнослужителей Русской православной церкви (РПЦ) со стороны внесудебных органов советского государства в период 1917-1939 гг. Диссертант убедительно обосновал как научную, так и практическую актуальность проблемы диссертационного исследования.

Автор представил довольно подробный историографический обзор, структурировав его на основе проблемно-хронологического подхода к анализу имеющейся литературы. Бесспорной заслугой Е.Ю. Нуйкиной стала широкая источниковая база исследования, где центральное место занимают впервые вводимые в научный оборот документы судебно-следственных дел духовенства, что существенно повышает научную ценность работы.

Объект и предмет исследования, его цель и задачи четко сформулированы автором, ясно очерчены хронологические рамки работы (С. 8-9). Вызывает

удивление отсутствие в автореферате обозначения территориальных рамок исследования.

Изучение основного содержания диссертации, изложенного в автореферате, убеждает в том, что с поставленными задачами Е.Ю. Нуйкина справилась, а выносимые на защиту положения раскрыла. Акцент в проведении исследования сделан на комплексном анализе документов судебно-следственных дел с целью выявления максимально полной информации, в них содержащейся.

Структура работы типична для подобных исследований (введение, две главы, каждая из которых разделена на три параграфа, заключение, приложения, список источников и литературы) и возражений не вызывает.

Первая глава «Судебно-следственные дела духовенства за период 1917-1930-х гг. как исторический источник» посвящена рассмотрению видового состава документов судебно-следственных дел за период 1917-1930-х гг., их информативности, достоверности содержания и исторической ценности. Особое внимание диссертант уделил анализу протоколов

допроса, справедливо отмечая, что это наиболее информативный документ в составе судебно-следственных дел в отношении духовенства (С. 17). Применение комплексного подхода при работе с судебно-следственными делами привело Е.Ю. Нуйкину к заключению о необъективности и необоснованности предъявлявшихся духовенству обвинений (С. 18).

В главе второй «Судебно-следственные дела духовенства как источник для изучения реализации религиозной политики Советского государства в период 1917-1930-х гг.» диссертант выделяет периоды репрессий в отношении духовенства: 1917-1920 гг., 1921-1928 гг., 1929-1939 гг., и последовательно, основываясь, прежде всего, на анализе судебно-следственных дел, рассматривает реализацию «государственной религиозной политики» по отношению к священнослужителям РПЦ, которая видоизменялась в соответствии с общеполитической ситуацией в стране. Так, автор отмечает, что в период Гражданской войны лица духовного звания обвинялись в приверженности к реставрации монархии, в период новой экономической политики – в противодействии изъятию церковных ценностей, в период 1929-1939 гг. – в противодействии мероприятиям, направленным на колхозное строительство в деревне и «террористических настроениях по адресу ВКП(б)» (С. 21). Интересно наблюдение Е.Ю. Нуйкиной о двойных стандартах большевиков в вопросе реализации религиозной политики в период Гражданской войны, когда на законодательном уровне (в Конституции РСФСР 1918 г.) гарантировалась свобода религии и религиозной проповеди, а на деле осуществлялись репрессии по отношению к духовенству, безосновательно обвинявшемуся в контрреволюционной агитации (С. 19).

Итоги исследования подводятся в заключении (С. 22-24), которое соотносится с положениями, выносимыми на защиту. Так, автором установлено, что судебно-следственные дела духовенства РПЦ за период 1917-1939 гг., являются многоаспектным источником, отражающим реализацию религиозной политики Советского государства, что предъявляемые духовенству обвинения в государственных преступлениях, квалифицировавшиеся по политическим статьям, не имели правовых оснований. Значимым является вывод диссертанта о том, что меры пресечения,

выносимые обвиняемому духовенству в соответствии с Уголовным кодексом РСФСР, изменялись в соответствии с проводимыми в государстве общеполитическими кампаниями: военный коммунизм, НЭП, коллективизация и т.д. (С. 23).

Основные положения и выводы диссертации прошли апробацию на нескольких научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 9 статей, из них 3 – в ведущих российских рецензируемых научных журналах. Материалы, выводы, обобщения и рекомендации, содержащиеся в исследовании, имеют несомненную практическую значимость.

К недочетам автореферата можно отнести следующее:

- следовало бы объяснить отбор источников (судебно-следственных дел по обвинению духовенства), показав критерии отбора. Наряду с центральным (ГА РФ) назвать региональные архивы, дела которых изучались. Анализировались ли дела повторно осужденных?

- представляется, что имело бы смысл в автореферате, говоря об обвинениях и мерах пресечения, выносимых духовенству в выделенные автором периоды, показать, на какие же сроки осуждались представители РПЦ, каков был процент оправдательных и расстрельных приговоров?

- из содержания автореферата неясно, удалось ли автору при сопоставительном анализе источников обнаружить наличие «скрытой» и «недостоверной» информации в документах судебно-следственных дел.

Вышеуказанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку самостоятельного научно-квалификационного исследования, выполненного Е.Ю. Нуйкиной.

Автореферат свидетельствует о том, что представленная к защите научная работа Е.Ю. Нуйкиной соответствует требованиям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции постановления Правительства РФ от 1 октября 2018 г. № 1168), а её автор – Елена Юрьевна Нуйкина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата исторических наук по специальности 07.00.09 – Историография, источниковедение и методы исторического исследования.

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ

ОБ АВТОРАХ

Амелина Вероника – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Белевская Татьяна Викторовна – преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ КО «Калужский технический колледж». E-mail: tbelevskaya@yandex.ru.

Белевский Владимир Николаевич – доцент кафедры физического воспитания Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: wladimirbel@mail.ru.

Белова Ирина Борисовна – доктор исторических наук, доцент, профессор кафедры истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Бондаренко Виктор Александрович – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Васильев Лев Геннадьевич – доктор филологических наук, профессор, заведующий кафедрой лингвистики и иностранных языков Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: argumentation@mail.ru.

Васильянова Инна Михайловна – кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры лингвистики и иностранных языков Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: inna_vasilyanova@inbox.ru.

Веренцова Дарья Викторовна – студент института филологии и массмедиа Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки: русский язык и иностранный (китайский) язык. E-mail: VerentsovaDV@studklg.ru.

Виноградский Вадим Геннадиевич – кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой информатики и информационных технологий Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: kaf12@tksu.ru.

Винокуров Андрей Вячеславович – студент 2 курса инженерно-технологического института заочной Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского; направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии. Место работы: АО «Калуга Астрал», инженер – программист 2 категории. E-mail: vinokurov_and@mail.ru.

Гагарин Юрий Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калужский филиал. E-mail: g_u@mail.ru.

Гапонова Юлия Алексеевна – студент института социальных отношений Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского по направлению «Социальная работа». E-mail: gaponowa.julia@yandex.ru.

Герасимова В.И. – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Гладышев Юрий Александрович – кандидат физико-математических наук, профессор, профессор Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Горгарова Яна Юрьевна – преподаватель кафедры французского языка, аспирант института педагогики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: gorgarovay@tksu.ru.

Довбня Анатолий Алексеевич – кандидат политических наук, доцент кафедры истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: dovbnya@tksu.ru.

Егорова Полина Евгеньевна – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Еленская Кристина Валерьевна – старший преподаватель кафедры русского языка как иностранного Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского; аспирант очной формы обучения по направлению подготовки 45.06.01 «Языкознание и литературоведение», профиль «Русский язык». E-mail: kr-elenskaya@yandex.ru.

Ераскин Николай Геннадьевич – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: yeraskinn@studklg.ru.

Иванов Виталий Анатольевич – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Иванюшкин Андрей Анатольевич – кандидат политических наук, доцент, доцент кафедры истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Каверина Александра Олеговна – студент медицинского института Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: kaverinaao@studklg.ru.

Казначеева Ирина Валерьевна – кандидат технических наук, учитель физики, заместитель директора по научной деятельности МБОУ «Лицей №48» г. Калуги. E-mail: Irina25081960@yandex.ru.

Калманович Вероника Валерьевна – старший преподаватель кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: v572264@yandex.ru.

Канарейкин Александр Иванович – кандидат технических наук, доцент Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, кафедра Общей физики. E-mail: kanareykins@mail.ru

Кахарова Мохру Абборовна – Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги, «БИОКВАНТУМ»; ученица 10 класса, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4» г. Калуги.

Кирюхин Павел Константинович – инженер лаборатории виртуальной и дополненной реальности института ядерной физики и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (г. Москва). E-mail: pavelkir@gmail.com.

Кирюхина Наталия Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: natakir21@gmail.com.

Котуранова Ирина Дмитриевна – мастер спорта, исполняющая обязанности заведующего кафедрой физического воспитания Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: koturanovaid@tksu.ru.

Кривушин Артемий Вячеславович – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, направление подготовки 40.03.01 Юриспруденция. E-mail: krivushinav@studklub.ru.

Кузнецова Ольга Сергеевна – студент магистратуры физико-технологического института Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: nekolga1495@mail.ru.

Куликов Анатолий Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: Anat210752@yandex.ru.

Куребер Валентина София – Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги, «БИОКВАНТУМ»; ученица 10 класса, МБОУ «Лицей №36» г. Калуги.

Курков Владимир Вячеславович – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Лебедев Анатолий Георгиевич – кандидат исторических наук, доцент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Лобода Надежда Борисовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры медико-биологических дисциплин Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Лошкарева Елена Анатольевна – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: LoshkarevaEA@tksu.ru.

Лыков Игорь Николаевич – кандидат медицинских наук, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры ботаники, микробиологии и экологии института естествознания Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: linprof47@yandex.ru.

Никитенко Ульяна Вячеславовна – аспирант кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, старший преподаватель кафедры программного обеспечения ЭВМ, информационных технологий ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калужский филиал. E-mail: nikitenkov@rambler.ru.

Новикова Екатерина Александровна – старший преподаватель кафедры русского языка, аспирант Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: ek.aleks@mail.ru.

Петроченко Валерия Михайловна – студент института истории и права Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, направление подготовки 40.03.01 Юриспруденция. E-mail: petrochenkova@studklub.ru.

Петрушин Антон Александрович – студент магистратуры Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Портнова Ольга Александровна – кандидат педагогических наук, методист отдела сопровождения воспитательных программ и дополнительного образования ГАОУ ДПО «Калужский государственный институт развития образования. E-mail: helgarf@gmail.com.

Прокофьева Ольга Николаевна – кандидат педагогических наук доцент, доцент кафедры педагогики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Реутов Михаил Иванович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры английского языка Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. E-mail: reutovmi@yandex.ru.

Рожнов Андрей Александрович – старший преподаватель кафедры физического воспитания Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: roznov1976@yandex.ru.

Савенкова Оксана Рудольфовна – главный врач частной поликлиники для взрослых и детей «Теорема-Мед» (г. Калуга).

Савотина Наталья Анатольевна – доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры педагогики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского.

Садullaев Амирбек Улугбек угли – студент Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, направление подготовки «Информационные системы и технологии». E-mail: sadullaevau@studklg.ru.

Салтыкова Надежда Викторовна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: TimoshinaNV@tksu.ru.

Серегина Елена Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры систем автоматического управления и электротехники ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Калужский филиал. E-mail: evfs@yandex.ru.

Серезжин Леонид Николаевич – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: serezhkinleon@mail.ru.

Степкина Елена Михайловна – магистрант Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: m-lena1995@yandex.ru.

Степович Михаил Адольфович – доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: m.stepovich@mail.ru.

Тарасова Любовь Валерьевна – кандидат исторических наук, доцент кафедры истории института истории и права Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: tarlv@mail.ru.

Терешков Владимир Александрович – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры инженерных и технологических дисциплин Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: tereshkov@tksu.ru.

Ткаченко Алексей Леонидович – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и информационных технологий Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: TkachenkoAL@tksu.ru.

Трунтаева Татьяна Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры физики и математики Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: tatyana.kovtunova.19@mail.ru.

Туртин Дмитрий Витальевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры гуманитарных и естественнонаучных дисциплин ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», Ивановский филиал. E-mail: turtin@mail.ru.

Уланов Владимир Викторович – кандидат философских наук, Калужский институт (филиал) АНО ВО МГЭУ.

Федоров Александр Григорьевич – кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры юриспруденции Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского. E-mail: Fedorov.reg40@gmail.com.

Федяй Инна Викторовна – доктор философских наук, доцент, профессор кафедры философии, культурологии и социально-культурной деятельности Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: fed.inna@gmail.com.

Хачикян Елена Ивановна – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой литературы Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: helenab64@bk.ru.

Штепа Алексей Владимирович – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры истории института истории и права Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. E-mail: shteraav@tksu.ru.

Юрова Анастасия Эдуардовна – Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Детско-юношеский центр космического образования «Галактика» города Калуги, «БИО-КВАНТУМ»; ученица 10 класса, МБОУ «Гимназия №24» г. Калуги.