

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

<b>Зинкин С. В.</b> РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОРЯДКУ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АППАРАТУРЫ РАДИО- И СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ.....	3
<b>Зинкин С. В., Мурсаев А. Н.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГРУППОВЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	9
<b>Мурсаев А. Н.</b> ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СРЕДСТВ И КОМПЛЕКСОВ РАДИОСВЯЗИ.....	14
<b>Шарина К. А., Стенякова Н. Е.</b> ФЕНОМЕН ВИРТУАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ.....	22

## ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

<b>Канаева А. С., Ануфриева Е. М.</b> НАЛОГОВЫЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ БИЗНЕСУ В СВЯЗИ С КОРОНАВИРУСОМ.....	27
<b>Ануфриева Е. М.</b> ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОМОЩИ МАЛОМУ И СРЕДНЕМУ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ ИЗ ПОСТРАДАВШИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ В СВЯЗИ С ПАНДЕМИЕЙ COVID-19 .....	31
<b>Рожкова Л. В., Сальникова О. В., Шабаетова Е. А.</b> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОЙ ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ.....	35
<b>Бахтызина А. П., Зинченко С. В., Бижанова Е. М.</b> АНАЛИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ КВЕСТОВ В МИРЕ И РОССИИ.....	40
<b>Моштакоева М. А., Щеглов В. Ю., Скворцов А. О.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ .....	45
<b>Понукалин А. В., Самошина А. А.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА.....	50
<b>Сенаторов Д. В., Шибаетова Е. Е.</b> ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ БАНКАХ.....	57
<b>Свечников, Н. И. Самарцева А. А.</b> ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ С РЕЛИГИОЗНЫМИ ОБЪЕДИНЕНИЯМИ В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РЕЛИГИОЗНОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ .....	63
<b>Феоктистов А. В., Акчурина Д. Р.</b> ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ОХРАНЫ .....	72

**Феоктистов Д. Е., Мелёхин Р. А.**

ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЗАКУПОК ТОВАРОВ, РАБОТ И УСЛУГ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД..... 76

**Куликова С. В., Михайлова К. Д., Рындина С. В.**

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ..... 81

**Абдусаламова М. Ш., Кутуев Т. Ф.**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОШЛИНА КАК ЮРИДИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ..... 86

## **ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ**

**Липов А. В., Павловский П. Г., Липов В. А.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНО-РОТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ КОНЦЕВОГО  
ТВЕРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА..... 89

**Антипенко В. В., Печерская Е. А., Зарывахина С. А., Карпанин О. В.**

ПРИМЕНЕНИЕ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА В ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ..... 95

**Тычков А. Ю., Исаев С. Д., Иванов Н. С., Кирин М. В., Матанов Я. В.**

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА НА ОБЪЕКТАХ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ:  
ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ..... 101

**Тычков А. Ю., Буныгин Е. В., Бутров Н. А., Китаев М. В., Лутохин А. С.,  
Суроваткин А. А.**

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ: ОБЗОР ..... 107

**Рудин А. В., Рудин В. А., Семенов И. М., Рубцов И. А., Никитина М. С., Журина А. Е.,  
Тулякова Е. И.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ШИРОКОМ ИНТЕРВАЛЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ  
СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ ..... 115

**Тимохина О. А.**

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД СКАНИРУЮЩЕГО МИКРОЗЕРКАЛА..... 124

**Голдуева Д. А., Мокшанина М. А.**

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ  
НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ИГР С ПРИРОДОЙ..... 130

## **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

**Смирнова Е. В., Беляева В. В.**

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА  
ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ,  
СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ..... 141

# ГУМАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 378

**С. В. Зинкин**

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОРЯДКУ ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АППАРАТУРЫ РАДИО- И СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

**Аннотация.** Отмечается, что основа теоретической подготовки по основным дисциплинам, изучаемым в вузе, закладывается в систематизированном лекционном курсе, который призван раскрыть в первую очередь наиболее сложные, узловые теоретические вопросы учебной программы. Приводятся рекомендации по порядку подготовки и проведения лекций при изучении аппаратуры радио- и спутниковой связи.

**Ключевые слова:** лекция, подготовка к лекции преподавателя, порядок проведения лекции.

Лекция своим содержанием и методами изложения должна обеспечивать познание обучающимися учебного материала.

Лекционный курс по дисциплине формируется из текстов лекций, разрабатываемых на кафедре в соответствии с учебной программой и тематическим планом. Лекцию нельзя сводить к простому набору информации.

Для того чтобы лекция выполнила свою роль, к ней необходима тщательная предварительная подготовка.

Порядок подготовки преподавателя к учебному занятию в условиях уже поставленной дисциплины рассмотрен в различных источниках, поэтому остановимся более подробно на его работе перед чтением нового курса лекций. Приступая к работе над курсом, лектор сначала должен тщательно изучить учебную программу и тематический план, а также соответствующие требования, предъявляемые к обучающимся. При этом нужно обратить внимание на структуру дисциплины и уяснить место в ней каждой темы и каждого занятия. Преподавателю важно четко знать, чему он должен научить обучающегося на каждом занятии [1].

Для лучшего понимания своих задач преподавателю необходимо кратко ознакомиться с содержанием смежных дисциплин и курсов. Иными словами, надо знать, с какой базой знаний и умений приходят к нему обучающиеся, на какие из этих знаний и умений можно опираться в процессе обучения. Особо следует выделить те темы, которые потребуются обучающимся для дальнейшего изучения дисциплины. Для повышения эффективности занятий целесообразно также уяснить требования других кафедр, предъявляемые к знаниям и умениям обучающихся по дисциплине вашей кафедры, или потребности практики, которые отражаются в квалификационных требованиях. Далее необходимо разобраться в имеющейся литературе к курсу. Очень важно, чтобы преподаватель познакомился и с тем, насколько библиотека может обеспечить обучающихся литературой. При просмотре литературы следует выяснить, какие темы и разделы курса получили достаточно полное и своевременное отражение в ней, а по каким материалам недостаточно или вовсе нет. Отбирая литературу для изучения курса обучающимися,

преподаватель исходит из того, что какие-то учебники и пособия, а также специальные издания, должны войти в список обязательной литературы.

Рекомендуем преподавателю составить каталог, в котором пометить, для какой темы может быть использована та или иная литература, в какой список, основной или специальный, она должна быть включена.

При работе над лекцией необходимо пользоваться не только учебниками, но и руководствами, техническими описаниями, технической литературой, научными работами и публикациями, материалами обобщенного опыта применения, технической эксплуатации и ремонта аппаратуры радио- и спутниковой связи (АРСС), справочной литературой, альбомами наглядных пособий и т.п.

Для лекции подбирается учебный материал, который демонстрирует основные идеи занятия, методы научного познания и исследования, трактовку вопросов, научных идей и технических решений, т.е. тот материал, который возбуждает к нему интерес обучающихся, развивает их познавательную активность и самостоятельное мышление, побуждает к самостоятельной работе с литературой. В лекцию, как правило, включается в первую очередь тот материал, который обучающиеся не смогут найти в учебнике или учебном пособии.

В лекции не следует ограничиваться только сообщением обучающимся необходимого объема технических знаний. Ее содержание должно обеспечивать диалектическое понимание обучающимися науки, привитие им чувства необходимости постоянного совершенствования своих теоретических и прикладных знаний, глубокого изучения АРСС, вопросов эксплуатации и ремонта.

Важную роль при подготовке учебного материала к лекции играет подбор практических примеров, фактов, конкретных технических решений, демонстраций процессов, действий, иллюстрирующих основную мысль, научную идею, теоретическое положение читаемого материала. Эта работа требует тщательного продумывания, так как этим самым достигается большая достоверность, наглядность и доступность в понимании излагаемого учебного материала, осуществляется мотивация обучения. В качестве примеров могут приводиться принципиальные и функциональные схемы систем, устройств, агрегатов, их конструкции. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы примеры технических решений способствовали обобщению информации, не только поясняли частные случаи этих решений в каком-либо конкретном образце АРСС, но и являлись бы обобщенным техническим решением, принятым в существующих или заложенным в перспективные образцы. Необходимо отбирать синтезирующие примеры, демонстрировать такие системы, устройства, агрегаты и схемы, которые позволяли бы обучающимся не только усвоить теорию вопроса, научную идею, понятие, положение, но и осмыслить, как они практически реализованы [2].

Для обеспечения наглядности изложения материала текст лекции необходимо сопровождать изображением всех структурных и расчетных схем, рисунков, графиков, таблиц, математическими зависимостями, формулами, которые будут воспроизводиться при ее чтении. Недостающий иллюстративный материал разрабатывается одновременно с написанием лекции. Для облегчения самостоятельной работы обучающихся условные обозначения, формулы, графики должны сохраняться такими, как в учебниках и учебных пособиях.

После того как необходимый материал для лекции подобран, преподаватель приступает к разработке замысла учебного занятия. В первую очередь он должен пересмотреть изучаемый учебный материал, взглянуть на него в свете последних достижений науки и техники, учесть подготовленность и индивидуальные особенности обучающихся.

Общее решение преподавателя о выборе методики лекционного занятия обычно включает в себя следующие элементы:

- рациональное сочетание словесных, наглядных и практических методов (самостоятельной работы);
- сочетание индуктивных и дедуктивных методов;
- сочетание репродуктивных и проблемно-поисковых методов;
- сочетание методов управления преподавателя и самостоятельной работы обучающихся;
- сочетание методов стимулирования и мотивации обучения обучающихся;
- сочетание методов контроля и самоконтроля за усвоением лекционного материала.

Важным при подготовке лекции является моделирование психологии и деятельности обучающихся на предстоящем занятии.

Моделирование позволяет преподавателю наметить меры повышения результативности занятия с конкретной группой обучающихся и определить объем требуемой подготовки для изложения отобранного материала [3].

В зависимости от выбранного ведущего сочетания методов обучения лекции могут быть традиционными или активными.

По своим целям, содержанию лекции могут быть вводные, основные, заключительные, обзорные и установочные. В структуре каждой лекции, входящей в лекционный курс, четко обозначаются введение, основная часть и заключение. Каждая лекция должна включать название темы, формулировку целевой установки, содержание, расчет времени по основным вопросам, перечень технических средств обучения и наглядных пособий, перечень учебной литературы, задание обучающихся на самостоятельную работу, методические указания преподавателю по проведению данного лекционного занятия.

Название темы лекции должно отражать ее главное содержание. Если программой на лекционные занятия по теме отводится два часа, то подготавливается одна лекция и ее название может совпадать с названием темы. При большем числе часов, отводимых программой на лекционные занятия по теме, на каждое занятие пишется отдельная лекция. В этом случае программные вопросы темы распределяются таким образом, чтобы каждая лекция носила характер отдельного, цельного, логически законченного занятия, а ее название устанавливается по основному вопросу, вынесенному на изучение.

Формулировка учебной целевой установки лекции вытекает из сущности и характера содержания лекционного материала, его значения в общей структуре теоретического курса, требуемой глубины усвоения знаний учебного материала по теме лекции, исходя из общей целевой установки программы по учебной дисциплине, значимости вынесенных на лекцию учебных вопросов для формирования будущего специалиста.

Продолжительность времени изложения каждого вопроса лекции обычно планируется в пределах 20–30 мин. Если изложение отдельного вопроса требует больше времени, то рекомендуется разбить излагаемый вопрос на подвопросы.

При расчете времени следует также учитывать текущий контроль знаний и необходимость выдачи задания обучающимся на самостоятельную работу над учебным материалом.

При выборе технических средств обучения (ТСО) и наглядных пособий для сопровождения лекции, а также реальных узлов, механизмов, агрегатов с целью демонстрации их действия, функционирования следует учитывать целесообразность использования этих средств, пособий для обеспечения большей наглядности, доказательности, глубины усвоения учебного материала. В тексте лекции (методических указаниях к ней) рекомендуется выбранные ТСО и наглядные пособия указывать в порядке их использования по

ходу изложения лекционного материала. В перечень этих средств необходимо также включать раздаточные материалы, которые планируется выдавать обучающимся для сокращения времени на их воспроизведение в конспектах (сложные расчетные схемы, рисунки, таблицы, номограммы и т.п.).

К лекции рекомендуется готовить иллюстративный материал, включающий не более 3–5 плакатов или демонстрационных схем, таблиц, чертежей, графиков, а также фильмы или фрагменты из них [4].

В методических указаниях преподавателю по чтению лекции отражается фактически накопленный преподавателем и кафедрой передовой опыт обучения и уделяется внимание методике проведения конкретного лекционного занятия. В них указывается следующее:

- каким эффективным способом надо показать обучающимся значение получаемых на лекции теоретических знаний для изучения последующего учебного материала по данной теме, разделу и других дисциплин, усвоения вопросов построения, функционирования, эксплуатации, ремонта и развития АРСС;

- как показать обучающимся преемственность учебного материала лекции, с каким материалом предшествующих тем данной учебной дисциплины, других дисциплин следует увязать вопросы данной лекции, подчеркнув важность знания учебного материала по смежным и предшествующим дисциплинам и необходимость его наращивания;

- какие методические приемы целесообразно использовать в ходе изложения учебного материала лекции с целью активизации познавательной деятельности обучающихся (когда и какой вопрос задать аудитории, привести интересный фактический материал, яркий пример или событие, включить видеотрегмент и т.д.), какие эффективные формы, методические приемы использовать для обратной связи с аудиторией;

- как использовать ТСО и наглядные пособия;

- как использовать раздаточный материал, специально подготавливаемый для обучающихся с целью интенсификации их работы на лекционном занятии;

- как начать лекцию, четко и наглядно объявить тему, цели лекционного занятия, учебные вопросы;

- как завершить лекцию в целях обеспечения ее законченности;

- как, в каком порядке выдать задание обучающимся на самостоятельную работу (объявить номера страниц учебника, учебного пособия; объяснить, как отработать конспект лекции, какие вспомогательные вопросы изучить; какие задачи, упражнения решить для усвоения теоретического материала; дать перечень вопросов для самоконтроля и т.п.);

- какие рекомендации дать по теме следующего занятия для ориентации обучающихся на перспективу работы [5].

Во второй и последующих лекциях курса лектор во введении должен показать обучающимся значение получаемых теоретических знаний для изучения последующего учебного материала как своей, так и других учебных дисциплин, показать связь содержания данной лекции с материалом прошлых занятий и материалом других дисциплин.

При отработке основного текста лекции записываются полностью не только основные положения, но и все стилистические переходы, дается развернутое изложение примеров, истолкование схем, графиков и т.д.

В тексте лекции основная идея должна пронизывать все содержание. Это позволит удерживать внимание обучающихся в течение всего занятия.

Обязательным документом при проведении лекционного занятия является план чтения лекции.

Итак, лекция и план ее чтения написаны, подготовлен демонстрационный материал, остается прочесть ее обучающимся. Но прежде чем это делать, необходимо лекцию заучить и прорепетировать.

Лектор подобен артисту, который, репетируя, отрабатывает свою роль до мелочей. Различие только в том, что лектор не должен играть и рисоваться перед аудиторией. Он должен глубоко знать свою дисциплину, ее содержание, наглядные пособия, при этом в меру использовать силу голоса, жесты, паузы, в меру ходить и стоять, не быть монотонным, но и не утомлять обучающихся шумной речью.

В вводной части занятия можно провести краткий контрольный опрос обучающихся по материалу предыдущих занятий. Этот опрос должен занимать не более 5–7 мин. Затем следует объявить тему, цель и учебные вопросы лекции.

Управление познавательной деятельностью обучающихся начинается с первых минут лекции [6].

Современная лекция должна быть построена на живых, конкретных примерах, ярких и убедительных фактах. Где их брать? История науки – вот истинная кладовая примеров и фактов, особенно для технических наук.

В педагогике принято различать наглядность предметную и натуральную (техника, приборы, макеты, модели); изобразительную (фотографии, рисунки, видеофрагменты, плакаты, схемы, карты и т.п.); речевую или словесную (яркие описания конкретных событий и фактов, примеры из жизни, художественные образы); практический показ действий (демонстрация на приборах, агрегатах и тренажерах).

Правильный выбор и умелое использование средств наглядности позволяют лектору иллюстрировать вводимые им положения, понятия, определения яркими, запоминающимися образами [7].

Важно уметь пользоваться на лекции маркерной доской и маркером.

Плакаты, модели, видеофильмы и другие наглядные пособия должны быть в минимальном количестве. Каждое средство наглядности должно быть пояснено.

В лекции целесообразно ссылаться на дополнительные источники. С целью развития инициативы рекомендуется подсказывать обучающимся вопросы для углубленного изучения, поощрять самостоятельность и любознательность.

Заключительную часть лекции необходимо заранее продумать и отрепетировать. Опытные методисты утверждают, что завершение лекции – дело творческое [8].

Заканчивая лекционное занятие, преподаватель должен выдать обучающимся задание на самостоятельную работу. Оно должно быть четким и конкретным, учитывать наличие литературы и возможности обучающихся по ее изучению.

### **Библиографический список**

1. Афонин, И. Д. Психология и педагогика высшей школы : учебник / И. Д. Афонин, А. И. Афонин. – Москва : Русайнс, 2016. – 244 с.
2. Образцов, П. И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пособие / П. И. Образцов, А. И. Уман, М. Я. Виленский ; под ред. В. А. Сластенина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 270 с.
3. Останина, С. А. Современные образовательные технологии в вузе: обобщение теоретического и практического опыта / С. А. Останина, Е. В. Птицына // Проблемы современного образования. – 2018. – № 6. – С. 150–158.
4. Блинов, В. И. Методика преподавания в высшей школе : учеб.-практ. пособие / В. И. Блинов, В. Г. Виненко, И. С. Сергеев. – Москва : Юрайт, 2019. – 315 с.
5. Дунаева, Т. Ю. Возможности современных образовательных технологий в учебном процессе вуза / Т. Ю. Дунаева, Т. Ф. Камалиев // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 3. – С. 68–70.

6. Митина, Н. А. Современные педагогические технологии в образовательном процессе высшей школы / Н. А. Митина, Т. Т. Нуржанова // Молодой ученый. – 2013. – № 1 (48). – С. 345–349.

7. Черняева, Э. П. Информационные технологии в образовательном процессе современного вуза / Э. П. Черняева // Концепт. – 2016. – Т. 41. – С. 225–230.

8. Мельников, С. В. Образовательные технологии в вузе – новые подходы / С. В. Мельников // Развитие современного образования: теория, методика и практика : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 29 мая 2016 г.). – Чебоксары : ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 207–218.

**Зинкин Сергей Владимирович**, кандидат технических наук, доцент, кафедра радио- и спутниковой связи, Пензенский государственный университет.

E-mail: sergius-@bk.ru

**Образец цитирования:**

Зинкин, С. В. Рекомендации по порядку подготовки и проведения лекций при изучении аппаратуры радио- и спутниковой связи / С. В. Зинкин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 3–8.

УДК 378

**С. В. Зинкин, А. Н. Мурсаев**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГРУППОВЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**Аннотация.** Рассматриваются групповые занятия, занимающие пограничное положение между теоретическими и практическими видами учебных занятий. Анализируются особенности проведения групповых занятий в вузах при изучении радиотехнических систем специального назначения.

**Ключевые слова:** групповое занятие, подготовка к занятию преподавателя, порядок проведения занятия.

Знания, полученные обучающимися на лекциях, составляют, как правило, теоретическую основу для проведения группового занятия.

Групповые занятия обеспечивают связь теории с практикой и содействуют выработке у обучающихся умения применять на практике знания, полученные на лекциях, в ходе самостоятельной работы и на данном занятии. Они проводятся по темам, содержанием которых являются вопросы, проблемы и задачи, поставленные при чтении лекции, но не получившие при этом должного раскрытия. При проведении группового занятия эти вопросы, проблемы и задачи приобретают некоторое конкретное выражение и решение, вследствие чего значительно углубляются и закрепляются теоретические знания обучающихся по изучаемой теме [1].

При этом групповые занятия не только дают теоретические знания, но и вырабатывают умения у обучающихся использовать эти знания для выполнения конкретных действий и решения практических задач.

Групповые занятия проводятся в вузах, как правило, по специальным дисциплинам с целью изучения радиотехнических систем специального назначения (РТССН – радио-, радиорелейных, тропосферных, спутниковых), организации их применения, эксплуатации и ремонта.

Подготовка преподавателя к групповому занятию начинается с изучения исходной документации: учебной программы, тематического плана и методической разработки.

На основе изучения указанных документов у преподавателя должно сложиться представление о целях данного занятия, об объеме учебной работы на занятии, а также о том, что следует выполнить обучающимся при самостоятельной подготовке, чтобы подвести их к предстоящему групповому занятию.

Целесообразно формулировки учебных целей начинать словами:

- изучить, сформировать (закрепить, углубить) знания;
- научить (обучить) действиям;
- освоить (отработать) приемы, способы, действия.

Типовые учебные цели на групповых занятиях могут быть следующими:

- изучить применение и технические характеристики РТССН;
- изучить структуры (функциональные, принципиальные) схемы построения РТССН;
- изучить общее устройство базовых и конструктивные особенности других РТССН, агрегатов, механизмов и блоков, их функционирование (действие);

- освоить организацию и проведение технических осмотров РТССН и порядок дефектации ее узлов (блоков, агрегатов) при ремонте;
- научить правильно решать вопросы выбора метода восстановления работоспособности и технологии ремонта РТССН;
- подготовить к практической эксплуатации и ремонту РТССН и т.п.

С учетом учебной цели определяются воспитательные цели на групповое занятие, показывающие направление воспитательной работы преподавателя на занятии [2].

Заблаговременно перед занятием преподаватель должен лично убедиться в готовности и работоспособности макетов, образцов РТССН, иллюстративных (демонстрационных) пособий и средств их предъявления обучающимся.

Следует иметь в виду, что обучающиеся в ходе групповых занятий могут изучать устройство отдельных блоков и агрегатов, а также целых технических систем с различной степенью детализации, уровнями, например:

- обучающийся усвоил принцип работы и устройства блока в целом, знает состав и назначение отдельных элементов;
- обучающийся усвоил принцип работы и устройства как блока в целом, так и его отдельных элементов, порядок их взаимодействия в различных режимах, причины отдельных отказов;
- обучающийся усвоил устройство всего комплекса, взаимодействие отдельных блоков, слабые и сильные стороны конструкции, ограничения на его использование, меры предотвращения отказов и сбоев;
- обучающийся досконально изучил и усвоил устройство комплекса, его технические возможности, правила эксплуатации и ремонта, направления дальнейшего совершенствования.

Поэтому, готовясь к групповому занятию по изучению РТССН, нужно четко представлять, до какого уровня требуется довести знания обучающихся по каждому элементу изучаемого комплекса и комплексу в целом [3, 4].

Затем преподавателю следует тщательно изучить материал, отрабатываемый на занятии. Для этого необходимо пользоваться имеющейся на кафедре методической разработкой, учебными пособиями, руководствами, техническими описаниями, материалами обобщенного опыта применения, технической эксплуатации и ремонта, альбомами наглядных пособий, слайдами и т.п.

Разрабатывая замысел учебного занятия, следует пересмотреть учебный материал, взглянуть на него с позиции сегодняшнего дня, учесть степень подготовленности и индивидуальные особенности обучающихся.

Также необходимо помнить, что групповые занятия должны охватывать лишь главные, принципиально важные вопросы. Рассказывать о простых элементах и блоках нецелесообразно, это прерогатива общепрофессиональных дисциплин и самостоятельной работы обучающихся. Если в учебной дисциплине изучается группа однотипных образцов, то следует выделить один основной и проводить по нему подробные занятия. Изучение последующих образцов должно строиться с учетом знаний, приобретенных при изучении предыдущих, с широким применением метода сравнения [5].

Эффективность групповых занятий в значительной степени определяется составом оборудования специализированных классов, в которых проводятся эти занятия, наличием специально подготовленных образцов РТССН, их агрегатов и блоков, красочно оформленных схем, плакатов, макетов, наглядно иллюстрирующих конструкцию, принципы действия изучаемых устройств, их сравнительные характеристики.

Поэтому, готовясь к занятию, надо заранее найти нужные средства обучения.

Разрабатывая замысел и структуру группового занятия, преподаватель должен быть свободен в выборе методов его проведения.

Одними из основных методов проведения группового занятия является рассказ, объяснение преподавателя с показом устройства образцов РТССН, их механизмов, агрегатов и блоков, демонстрацией взаимодействия систем и механизмов на учебных образцах, схемах, плакатах, макетах и стендах с объяснением работы схем построения сложных комплексов РТССН.

Определенная часть времени группового занятия может отводиться на самостоятельное изучение и непосредственное ознакомление обучающихся с образцами РТССН, их системами, агрегатами и блоками. Для этого организуется необходимое количество учебных точек, из расчета работы на каждой точке не более трех – пяти обучающихся. В ходе работы на учебных точках обучающиеся используют чертежи узлов и механизмов, схемы, плакаты, описания, инструкции и руководства по устройству и эксплуатации соответствующих образцов РТССН [6].

Преподаватель контролирует работу на каждой точке, организует своевременную смену обучающихся на учебных точках, следит за соблюдением мер безопасности, при необходимости непосредственно ведет обучение на одной из учебных точек.

Готовясь к занятию, преподаватель должен смоделировать деятельность обучающихся на нем. Перед его мысленным взором должны пройти все этапы восприятия и усвоения обучающимися изучаемого материала. Это даст возможность преподавателю заранее наметить меры повышения результативности данного занятия с конкретной группой.

Основным рабочим документом преподавателя является план проведения группового занятия. При разработке этого плана он должен определить:

- сколько времени надо затратить на опрос обучающихся;
- какие контрольные вопросы надо задать;
- каких обучающихся надо вызвать для ответа на поставленные вопросы;
- как отрабатывать учебные вопросы;
- какие средства обучения и когда надо использовать;
- какое задание надо дать обучающимся на самостоятельную работу и т.п.

В плане проведения занятий, кроме того, записываются краткое содержание учебных вопросов, важнейшие формулировки, расчеты, примеры, обоснования и т.п.

Подготовка преподавателя к занятию должна завершаться репетицией [7].

Групповое занятие начинается с краткого вступительного слова. В нем преподаватель напоминает обучающимся о том, что было изучено на предыдущем занятии. Затем рекомендуется провести контроль усвоения материала предыдущих занятий. Существуют следующие методы контроля знаний: устный опрос, письменный опрос (летучка), опрос с помощью тестов, опрос с помощью технических средств контроля, практическая проверка обучаемых и т.п. Для проверки готовности обучающихся к занятию преподаватель должен определить три-четыре контрольных вопроса, отражающих содержание теоретического материала, изложенного на лекциях или изученного обучающимися самостоятельно по учебнику. Ответы на них должны создать целостную теоретическую основу и подвести обучающихся к предстоящему учебному занятию.

При проведении устного опроса методически правильно контрольный вопрос ставить перед всей группой, а затем после некоторой паузы вызывать обучающегося. После ответа обучающегося на поставленный вопрос следует провести разбор и оценку этого ответа. Если обучающийся дал не полный ответ, то предложить другим обучающимся дополнить его или уточнить отдельные положения. Можно поручить разбор и оценку ответа одному из обучающихся.

После краткого подведения итогов контрольного опроса необходимо объявить тему, цель и порядок проведения группового занятия.

При отработке учебных вопросов преподаватель должен помнить, что большая часть времени, отведенного на занятие, должна посвящаться разъяснению устройства блока (агрегата) и принципа его работы РТССН. При этом следует приковывать внимание обучающихся к слабым и сильным сторонам изделия, чтобы они в дальнейшем могли совершенствовать свои знания и использовать их при практической эксплуатации.

Каждое занятие по изучению блоков (агрегатов) целесообразно строить по общей схеме:

- назначение;
- технические характеристики блока (агрегата);
- основные элементы блока (агрегата);
- назначение, устройство и принцип действия элементов блока (агрегата);
- работа блока (агрегата);
- особенности эксплуатации блока (агрегата);
- оценка блока (агрегата).

Объяснение устройства блока (агрегата) должно сопровождаться показом его функциональных и принципиальных схем, макета или самой конструкции, а также места в образце РТССН. Темп изложения должен позволять обучающимся вести конспект и следить за демонстрациями.

При изучении образца РТССН необходимо добиваться глубокого понимания обучающимися не только его устройства и принципа работы, но и вопросов эксплуатации, независимо от наличия специальных дисциплин.

С целью активизации учебно-познавательной деятельности обучающихся на занятии следует применять различные приемы и способы поддержания их внимания. К ним относятся использование примеров из собственной практики, перемена интонации, темпа, голоса речи, использование пауз, простота и доступность речи, акцент на те или иные вопросы, постановка проблемных вопросов, умелое использование средств наглядности, актуализация доз учебного материала, использование кратких диалогов (микродиалогов), побуждение обучаемых к самооценке степени восприятия, быть готовым к экспромтам, преднамеренное введение ошибки, использование раздаточного материала и т.д.

Отработка каждого учебного вопроса должна заканчиваться выводами по нему и ответом на вопросы обучающихся.

Для закрепления и проверки усвоения учебных вопросов в конце занятия преподаватель может дать обучающимся задачу практического характера или предложить выполнить летучку.

Заканчивая занятие, преподаватель должен подвести итоги, указать на положительные и отрицательные моменты в работе обучающихся, дать задание на самостоятельную работу и рекомендации по теме следующего занятия с целью ориентации обучающихся на перспективу работы.

Таким образом, групповые занятия занимают важное место в дидактической системе изучения дисциплины. На них осуществляется связь теории с практикой, содействуя выработке умения применять полученные знания [8].

В заключение необходимо отметить, что приведенные выше рекомендации являются только основой для преподавателя при подготовке и проведении группового занятия. Залог успешного достижения учебных и воспитательных целей – их творческое применение и личная подготовленность педагога.

**Библиографический список**

1. Образцов, П. И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пособие / П. И. Образцов, А. И. Уман, М. Я. Виленский ; под ред. В. А. Слостенина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 270 с.
2. Жукова, Г. С. Технологии профессионально-ориентированного обучения : учеб. пособие / Г. С. Жукова, Н. И. Никитина, Е. В. Комарова. – Москва : РГСУ, 2012. – 165 с.
3. Образовательные технологии в вузе : учеб. пособие / И. В. Руденко и др. ; сост. и ред. И. В. Руденко. – Тольятти : ТГУ, 2011. – 288 с.
4. Слостенин, В. А. Личностно ориентированные технологии профессионально-педагогического образования / В. А. Слостенин // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 1. – С. 49–74.
5. Современные образовательные технологии в учебном процессе вуза : метод. пособие / Н. Э. Касаткина, Т. К. Градусова, Т. А. Жукова, Е. А. Кагакина, О. М. Колупаева, Г. Г. Солодова, И. В. Тимонина ; отв. ред. Н. Э. Касаткина. – Кемерово : ГОУ «КРИПО», 2011. – 237 с.
6. Фархитдинова, О. М. Психология и педагогика : учеб. пособие / О. М. Фархитдинова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. федер. ун-та, 2015. – 68 с.
7. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – Москва : Логос, 2012. – 448 с.
8. Останина, С. А. Современные образовательные технологии в вузе: обобщение теоретического и практического опыта / С. А. Останина, Е. В. Птицына // Проблемы современного образования. – 2018. – № 6. – С. 150–158.

**Зинкин Сергей Владимирович**, кандидат технических наук, доцент, кафедра радио- и спутниковой связи, Пензенский государственный университет.

E-mail: sergius-@bk.ru

**Мурсаев Алексей Николаевич**, кандидат технических наук, начальник учебной части, заместитель начальника кафедры радио- и спутниковой связи, Пензенский государственный университет.

E-mail: mursaev2012@yandex.ru

**Образец цитирования:**

Зинкин, С. В. Особенности проведения групповых занятий при изучении радиотехнических систем специального назначения / С. В. Зинкин, А. Н. Мурсаев // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 9–13.

УДК 378

**А. Н. Мурсаев**

## **ПОРЯДОК ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СРЕДСТВ И КОМПЛЕКСОВ РАДИОСВЯЗИ**

**Аннотация.** Показывается, что семинары широко используются при изучении не только гуманитарных, социально-экономических, но и технических дисциплин. Анализируются особенности проведения семинаров в вузах при изучении средств и комплексов радиосвязи.

**Ключевые слова:** семинар, подготовка к занятию преподавателя и обучающихся, порядок проведения занятия.

Семинары, как и лекции, являются важным видом теоретических учебных занятий в вузах. Они широко применяются при изучении ряда гуманитарных, социально-экономических, технических дисциплин и решают задачу углубленной и расширенной теоретической подготовки.

Дидактическое назначение семинара заключается в том, чтобы дополнить, расширить, углубить и обогатить знания обучающихся по материалам лекций или по отдельной тематике, осуществить контроль за усвоением изучаемого материала, привить обучающимся навыки поиска, обобщения и изложения изучаемого материала [1].

Семинар по своей сущности – творческое обсуждение, дискуссия, взаимный обмен мнениями обучающихся с последующим подведением итогов руководителем занятия по каждому обсуждаемому вопросу.

Семинар представляет собой совокупность групповой, аудиторной теоретической работы, с жесткой регламентацией форм и основным методом – «обсуждением». Рассмотрим порядок подготовки и проведения семинарских занятий при изучении средств и комплексов радиосвязи.

Продолжительность семинарского занятия составляет 2–4 ч. В зависимости от этого обсуждаются два-четыре узловых вопроса, которые, в свою очередь, могут включать более мелкие вопросы (подвопросы).

Руководит семинаром обычно преподаватель, ведущий данную учебную группу по учебной дисциплине.

Эффективность любого вида занятия, в том числе и семинара, зависит от качества его подготовки. В связи с этим рассмотрим кратко порядок работы преподавателя при подготовке семинара.

Подготовка к семинару включает:

- определение (уточнение) исходных данных для проведения занятия;
- разработку задания к семинару;
- разработку организационно-методических рекомендаций по подготовке и проведению семинара
- разработку плана проведения семинара;
- подготовку руководителя, обучающихся;
- подготовку материально-технического обеспечения занятия.

Исходные данные для проведения семинарского занятия такие же, как и для проведения лекции. Порядок работы преподавателя при их определении (уточнении) также не отличается. Особенностью является определение учебных, воспитательных целей и учебных вопросов.

Задание к семинару – это рабочий документ руководителя и обучающихся при подготовке к занятию. В нем обычно указываются тема занятия, его продолжительность, учебные цели, основные вопросы и подвопросы семинара, тема реферата (если он выносится на семинар), перечень обязательной и дополнительной литературы, методические указания по подготовке к семинару.

Задание разрабатывается руководителем семинара, рассматривается на заседании предметно-методической комиссии и утверждается начальником (заведующим) кафедры. Обучающимся оно вручается не позднее 5–6 дней до начала семинара, как правило, на последнем занятии по теме семинара.

План проведения семинара является основным документом преподавателя и составляется им по форме, принятой в вузе.

Подготовка преподавателя к семинарскому занятию начинается с изучения лекционного материала. Готовясь к занятию, после изучения (повторения) лекции он подбирает литературу и глубоко изучает те вопросы, которые являются содержанием темы семинара. При этом он определяет, какую литературу будет рекомендовать обучающимся в качестве основной, а какую в качестве дополнительной. Кроме этого, преподаватель должен продумать методику проведения семинара, определить наиболее целесообразные методические приемы для активизации работы обучающихся, подготовить или отобрать необходимые наглядные материалы, продумать порядок их представления обучающимся. Итогом подготовки преподавателя к занятию является разработка и утверждение плана его проведения.

В качестве методического документа кафедры по подготовке к семинару и его проведению разрабатываются организационно-методические рекомендации для преподавателей [2].

Не менее важной для успешного проведения семинара является подготовка обучающихся. Основа такой подготовки – самостоятельная работа. Обучающиеся, получив задание на семинар, должны глубоко изучить рекомендованную литературу, законспектировать ее, составить тезисы для выступления по каждому вопросу семинара. Особую сложность для них представляет работа по нескольким источникам, отбор необходимого материала в соответствии с заданной темой. Для оказания им помощи в этот период целесообразно проводить групповые и индивидуальные консультации. На консультациях преподаватель дает характеристику рекомендованной литературы, объясняет методику работы с ней, обращает внимание на основные проблемы и вопросы, в которых обучающиеся должны глубоко разобраться и т.п.

Если на семинаре предусматривается выступление с рефератом (докладом), то докладчик заблаговременно назначается (или выбирается из желающих) преподавателем. Докладчик готовит материал самостоятельно под руководством и контролем преподавателя. При необходимости преподаватель проводит с ним индивидуальные консультации. Здесь важно, чтобы в ходе руководства преподаватель не сковывал инициативу и самостоятельность докладчика.

В настоящее время существует многообразие методик проведения семинара. Арсенал их постоянно пополняется, меняется, сами методы совершенствуются в ходе учебного процесса при непосредственном проведении занятия по конкретному учебному материалу. Преподаватель, определяя, как будет проводиться занятие, по какой методике, должен всегда помнить о том, что самая лучшая методика та, которой он в совершенстве овладел. В зависимости от целей, специфики изучаемого материала, состава обучаемых и уровня их подготовки семинар может проводиться различными методами.

По порядку отработки (обсуждения) учебного материала семинары подразделяются на рефератно-докладные, вопросно-ответные и смешанные формы.

Рефератно-докладная форма семинара предполагает по каждому учебному вопросу заслушивание реферата или доклада, подготовленного одним из слушателей, после чего организуется развернутая беседа или дискуссия. В конце обсуждения основному докладчику дается, как правило, время для того, чтобы сделать общее заключение по итогам обсуждения учебного вопроса. В некоторых случаях для анализа доклада, выступлений, дополнений и замечаний слово может быть предоставлено одному из наиболее подготовленных обучающихся. Обсуждение учебного вопроса заканчивается кратким подведением его итогов, после чего преподаватель осуществляет переход к рассмотрению следующего вопроса.

Вопросно-ответная форма семинара предполагает обсуждение каждого учебного вопроса начинать с краткого выступления одного из слушателей (курсантов) по выбору преподавателя, после чего организуется беседа, а если в ходе нее возникли противоречия или возражения, то и дискуссия. Дальнейшие действия преподавателя и обучающихся такие же, как при проведении рефератно-докладной формы семинара.

Смешанная форма семинара предполагает заслушивание по первому вопросу реферата или доклада, а по последующим вопросам – выступлений обучающихся.

Рассмотрим ряд общих рекомендаций, которые при любой методике позволят активизировать и интенсифицировать деятельность обучаемых, решить поставленные на семинарском занятии задачи.

Во вступительной части преподаватель объявляет тему, учебные цели и вопросы, которые предстоит обсудить. Далее в кратком вступительном слове он подчеркивает актуальность темы, ее место в изучении дисциплины (предмета обучения), значение для теории и практики, напоминает общий порядок обсуждения вопросов темы. На все это преподаватель должен затратить как можно меньше времени. Как правило, это занимает до 10 мин.

Затем в порядке обсуждения вопросов семинара слово предоставляется докладчику для выступления с рефератом, докладом или сообщением (если они предусмотрены заданием).

После заслушивания реферата (доклада) начинается обсуждение как его содержания, так и учебных вопросов. Целесообразно, чтобы выступления обучающихся были непродолжительными, 3–5 мин, не зачитывались, а свободно излагались своими словами, чтобы обучающиеся пользовались пометками, планами ответов, тезисов и т.п.

При свободном изложении преподаватель может управлять ходом рассуждений обучающегося, задавать вопросы во время ответа, поправлять слова, уточнять мысль, следить за конкретностью ответа и направлять, а не выслушивать все то, что вообще знает обучающийся по данному вопросу. Если обучающиеся будут зачитывать ответы на вопросы, то управление ответами может быть затруднено, а это приведет к потере темпа занятия и утрате характера собеседования, могут возникнуть трудности в развертывании дискуссии, создании полемической ситуации, творческой и активной обстановки [3].

Незначительные ошибки по содержанию, неправильное произношение слов и неправильное построение речи целесообразно отмечать по ходу выступления.

После ответа на поставленный вопрос (после выступления) преподавателю целесообразно дать возможность обучающимся задать вопросы отвечающему.

Необходимо иметь набор организационных приемов, что позволит, с одной стороны, вовлечь в обсуждение вопросов большее число обучающихся и, с другой стороны, не приглушить активность, творчество, инициативу остальных. Организационно можно вводить элементы состязательности.

Управляя ответами обучающихся и их действиями на семинаре, преподаватель должен стремиться:

- к формированию у обучающихся умения коротко, четко, конкретно строить ответ, логически, последовательно и свободно излагать свои мысли, мнения, точку зрения;
- к обучению методам доказательства, убеждения, научного подхода к разрешению поставленных задач.

Для эффективного управления семинаром преподаватель должен иметь в своем арсенале и своевременно задавать дополнительные вопросы.

Видеофрагменты демонстрируются по ходу изложения вопросов семинара, чем достигается непосредственное сочетание зрительного изображения и логического изложения.

Важной функцией семинара является контроль знаний обучающихся. Оцениваться должно все: ответы на вопросы задания, на дополнительные вопросы, на вопросы своих товарищей, постановка вопросов самим обучающимся. В ходе занятия преподаватель должен накапливать оценочный материал, который ему потребуется для подведения итогов занятия, разделяя при этом оценки за ответ на основной вопрос и дополнительные. Не следует здесь умилять роль умения задавать вопросы. Характер вопроса, его формулировка, своевременность дают большую информацию руководителю о данном обучающемся в широком плане. Закончив изучение учебного вопроса, преподаватель должен либо сам, либо с помощью обучающихся подвести итог; сделать общие выводы, а затем перейти к отработке следующего учебного вопроса.

В заключительной части занятия преподаватель подводит итоги и объявляет результаты обсуждения учебных вопросов.

В конце занятия оставляется 2–3 мин на вопросы, которые могут возникнуть в ходе подведения итогов занятия и объявления результатов оценки знаний обучающихся [4].

Кроме перечисленных форм в образовательном процессе могут быть использованы и другие более активные формы семинара. К ним относятся семинар-игра, семинар с анализом конкретных ситуаций, семинар с разыгрыванием ролей, семинар с «мозговой атакой (штурмом)», семинар «крутлый стол». Свое название они получили по доминирующему в них методу обсуждения учебных материалов.

Семинар-игра – это форма активного семинара, основу которого составляет игровая дискуссия, организуемая и проводимая для обсуждения учебного материала изучаемой темы. Он проводится с хорошо подготовленной аудиторией и предполагает определение ролей, в которых будут выступать обучающиеся на занятии, предмета и правил игры.

Предметом игры является содержание учебного материала, подлежащего обсуждению на семинаре. Для обсуждения целесообразно выносить те учебные материалы, которые непосредственно связаны с будущей профессиональной деятельностью обучающихся, а также учебные материалы, по которым в научной области существуют различные точки зрения и взгляды.

Роли – это те функциональные обязанности должностных лиц, которые должны выполнять обучающиеся в ходе занятия. Для организации проведения семинара-игры они могут назначаться на роли организатора дискуссии, докладчика, визуализатора, эксперта-анализатора, лица, провоцирующего дискуссию, оппонента, критика, конформиста, исследователя и др.

При подготовке к занятию обучающиеся должны изучить задание на семинар, свои функциональные обязанности по игре, рекомендованную литературу, а также содержание доклада, подготовленного обучающимся, исполняющим роль докладчика на семинаре. На основе изучения каждый участник должен подготовить материалы (в соответствии со своими функциональными обязанностями) для краткого выступления на семинаре.

В зависимости от количества игровых ролей семинары могут быть двухролевыми и многоролевыми. На двухролевом семинаре к обязательной роли докладчика может быть добавлена роль оппонента или другого должностного лица.

По количеству играющих сторон семинары могут быть односторонними, двусторонними и многосторонними. Количество игровых ролей и играющих сторон на семинаре определяет преподаватель исходя из состава учебной группы и уровня его подготовленности по изучаемой теме, с учетом характера обсуждаемого материала и времени, отводимого на его подготовку и проведение.

Правила игры – это нормы поведения участников, подлежащие неуклонному соблюдению в ходе игры. Они устанавливаются преподавателем и должны быть направлены на то, чтобы игровая дискуссия в ходе занятия была целенаправленной, содержательной, управляемой и обеспечивала достижение поставленной учебной цели.

Обсуждение учебного материала на семинаре начинается с заслушивания основного доклада, после чего организуется игровая дискуссия с участием всех участников семинара. Она предполагает краткие выступления участников игры и ответы их на вопросы слушателей и преподавателя, краткие выступления других обучающихся, не охваченных должностными обязанностями.

На основной доклад должно отводиться 15–20 мин, на выступления участников игры – 5–7 мин и выступления других обучающихся – 3–5 мин.

На двустороннем семинаре целесообразно вначале заслушать оба основных доклада, подготовленных слушателями групп, затем организовать дискуссию по их обсуждению. В ходе этой дискуссии каждая группа будет стремиться доказать преимущества своего варианта ответа или решения обсуждаемых вопросов и проблем. Это позволит не только углубить знания, но и значительно расширить их границы в изучаемой области.

Преподаватель в ходе семинара должен стимулировать дискуссию, выступая при необходимости в роли оппонента, провокатора, конформиста и другого должностного лица. Он должен четко формулировать задаваемые вопросы, затрачивать минимальное время на свои выступления, фиксировать содержание выступлений, вопросов, ответов обучающихся, постоянно следить за глубиной отработки обсуждаемого вопроса (проблемы), оперативно и грамотно использовать различные методические приемы для активизации работы обучающихся на занятии.

Оценка работы обучающихся на занятии должна складываться из оценки за знание учебного материала и оценки за умение творчески действовать в своей роли.

Семинар с анализом конкретных ситуаций – это форма активного семинара, в ходе которого отработка содержания каждого учебного вопроса темы начинается с анализа и принятия решения из конкретной ситуации будущей профессиональной деятельности обучающихся [5].

Конкретная ситуация – это совокупность данных и фактов, отражающих на определенный момент изменения, развитие, состояния или положения отдельных объектов, событий, обстановки и условий, вызванных характером будущей деятельности обучающегося. Они могут носить стандартный (типичный), критический (не типичный) и экстремальный (чрезвычайный) характер. Каждый из этих типов ситуаций на семинаре может быть представлен в виде ситуации-иллюстрации, ситуации-упражнения, ситуации-проблемы и ситуации-оценки.

Ситуация-иллюстрация предлагает демонстрацию конкретных наиболее поучительных примеров, в которых проявляются закономерности и механизмы деятельности должностных лиц, типовые алгоритмы решения практических задач, эффективность использования и другие данные.

Ситуация-упражнение включает в себя такие события, условия, факты, которые не могут быть уточнены, определены без предварительного изучения по ним дополнительных данных и производства необходимых расчетов.

Ситуация-проблема включает в себе проблемную задачу, которая стояла или стоит перед профессиональной практикой. Она может отражать состояние какого-либо объекта, факта, события или процесса.

Ситуация-оценка демонстрирует конкретные события и факты, а также принятые по ним меры.

Количество конкретных ситуаций должно планироваться на каждое занятие с таким расчетом, чтобы наиболее полно раскрыть содержание изучаемой темы и обеспечить достижение поставленных учебных целей. На одно двухчасовое занятие целесообразно планировать не более двух-трех таких ситуаций.

Для отработки ситуации на занятии к ней должно быть разработано задание, в котором излагается ее содержание, определяется задача обучающимся на ее разрешение, а также приводятся дополнительные данные, необходимые для выполнения поставленной задачи. Задача может быть конкретизирована вопросами, которых не должно быть более пяти-семи на одну ситуацию.

Отработка каждого учебного вопроса должна начинаться с объявления его наименования и краткого раскрытия его сложности и степени решенности в теории и на практике. После этого руководитель должен разделить учебную группу на подгруппы (по пять-шесть обучающихся), вручить каждой подгруппе задание на ситуацию, установить границы анализа и поиска решения, время и режим работы.

Обучающиеся, получив задание на ситуацию, должны изучить и проанализировать ее содержание, уяснить поставленную задачу, сформулировать и обосновать решения для ее выполнения. Для обоснования решения по ситуации они могут использовать различные источники информации, рекомендованные на данное занятие, или обращаться с неясными вопросами к преподавателю. Определив решения по ситуации, каждая подгруппа должна подготовиться к защите своего мнения перед группой.

Преподаватель на данном этапе наблюдает за работой подгрупп, при необходимости отвечает на их вопросы, дает рекомендации, в назначенное время организует групповую дискуссию по подготовленным материалам с участием всей учебной группы [6].

В ходе дискуссии поочередно заслушивается одно-два кратких выступления представителей каждой подгруппы. В этих выступлениях дается общее мнение подгруппы о событии и обоснование принятого решения. После выступления каждому докладчику могут быть даны вопросы для уточнения некоторых изложенных положений. Затем обучающиеся приступают к обсуждению высказанных точек зрения, принятых решений, идет их оценка, по результатам формируется единый подход к исследованию подобных ситуаций и вырабатывается наиболее приемлемое решение.

Основная роль преподавателя на этом этапе – стимулирование групповой дискуссии с использованием различных методических приемов и поддержание ее в нужном направлении.

Отработка ситуации заканчивается кратким подведением итогов: преподаватель должен показать общий положительный результат коллективной работы над ситуацией, позиции подгрупп и реальной практики по данной проблеме, рациональные и ошибочные решения, оптимальный подход к решению подобных ситуаций, рекомендовать литературу для углубленного изучения данных проблем.

Семинар с разыгрыванием ролей – это форма активного семинара, на котором обучающиеся, выступая в назначенных ролях применительно к их будущей профессиональной деятельности, отрабатывают содержание учебных вопросов, представленных в виде наименования конкретных ситуаций. По методике подготовки и проведения он подобен семинару с анализом конкретных ситуаций.

Семинар с «мозговой атакой (штурмом)» – это форма активного семинара, на котором отрабатываются вопросы (проблемы), ответы (решения) которых обучающимся не известны, и они не могут найти их до занятия. Он предполагает по каждому вопросу или проблеме генерирование любых, самых невероятных, фантастических, парадоксальных идей без всякой критики с последующим их анализом, оценкой, сопоставлением и выбором наилучшего ответа или решения [7].

Семинар с «мозговой атакой (штурмом)» проводится по этапам, каждый из которых включает конкретную работу ее участников.

Первый этап может предусматривать формулирование проблемы, подлежащей решению, формирование рабочих групп, определение условий и правил поведения участников, постановку задачи рабочим группам.

Второй этап – «мозговой штурм» поставленной проблемы, т.е. генерирование идей без всякой критики одновременно во всех группах по сигналу руководителя и их письменная фиксация экспертами.

Третий этап – анализ выдвигаемых идей, их оценка, сопоставление, отбор лучших идей экспертами.

Четвертый этап – информация о результатах «мозгового штурма», оценка наилучших идей и их публичная защита, принятие коллективного решения. Этот этап проводится, как правило, в виде коллективной дискуссии с участием всей учебной группы. Дискуссия завершается выступлением преподавателя, в котором он кратко подводит итоги «мозгового штурма».

Семинар «круглый стол» – это активная форма семинара, на котором обсуждение учебных вопросов (проблем) изучаемой темы осуществляется обучающимися – участниками «круглого стола», выступающими на данном занятии в качестве высококомпетентных специалистов в данной области.

В состав участников «круглого стола» входят преподаватель – ведущий круглого стола – и три-четыре специалиста в изучаемой области. Не вошедшие в состав участников «круглого стола» являются на данном занятии обучающимися. Они должны изучить содержание темы и подготовить в ее пределах по несколько интересующих вопросов. С этой целью им заблаговременно должны быть сообщены тема, время начала и продолжительность данного занятия. Для проведения семинара преподаватель должен разработать четкий сценарий, в котором ориентировочно определить возможную последовательность, содержание и регламент выступления участников «круглого стола». Кроме того, он должен подготовить материалы для стимулирования и поддержания активной дискуссии в ходе занятия по изучаемым материалам, а также организовать качественную подготовку участников «круглого стола».

Участники «круглого стола» должны глубоко изучить содержание учебного материала, сценарий проведения семинара и при необходимости подготовить материалы для ответов на вопросы, которые могут быть заданы в ходе занятия.

Ведущий начинает семинар с объявления обучающимся его темы, представления участников «круглого стола» и их специализации и доведения до сведения присутствующих порядка проведения занятия. Затем он предлагает аудитории задавать вопросы, фиксирует их и переадресовывает участнику «круглого стола» – специалисту в данной области, организует дискуссию и управляет ее протеканием.

Дискуссия по каждому вопросу предполагает выступление специалиста с ответом на заданный вопрос, ответы его на дополнительные вопросы аудитории и участников «круглого стола», краткие выступления участников «круглого стола» с добавлениями и своими мнениями по данному вопросу, краткое выступление ведущего, акцентирующее внимание обучающихся на правильном понимании поставленного вопроса.

Роль преподавателя (ведущего) на данном занятии состоит в том, что он должен постоянно следить за тем, какие вопросы задает аудитория, как они освещаются в выступлениях участников «круглого стола» и какова степень охвата ими содержания изучаемой темы. Он должен при необходимости оперативно использовать различные методические приемы для поддержания дискуссии и наиболее полной отработки изучаемых учебных материалов. В конце занятия преподаватель должен кратко подвести итоги по работе участников «круглого стола».

### **Библиографический список**

1. Блинов, В. И. Методика преподавания в высшей школе : учеб.-практ. пособие / В. И. Блинов, В. Г. Виненко, И. С. Сергеев. – Москва : Юрайт, 2019. – 315 с.
2. Фархитдинова, О. М. Психология и педагогика : учеб. пособие / О. М. Фархитдинова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. федер. ун-та, 2015. – 68 с.
3. Останина, С. А. Современные образовательные технологии в вузе: обобщение теоретического и практического опыта / С. А. Останина, Е. В. Птицына // Проблемы современного образования. – 2018. – № 6. – С. 150–158.
4. Образцов, П. И. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе : учеб. пособие / П. И. Образцов, А. И. Уман, М. Я. Виленский ; под ред. В. А. Сластенина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2018. – 271 с.
5. Образцов, П. И. Дидактика высшей военной школы : учеб. пособие / П. И. Образцов, В. М. Косухин. – Орел : Академия спецсвязи России, 2004. – 317 с.
6. Осипов, Д. Л. Технологии обучения в высшей школе: понятие, сущность, содержание и структура / Д. Л. Осипов, Д. А. Груздев // Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2018. – № 6. – С. 11–17.
7. Афонин, И. Д. Психология и педагогика высшей школы : учебник / И. Д. Афонин, А. И. Афонин. – Москва : Русайнс, 2016. – 248 с.

**Мурсаев Алексей Николаевич**, кандидат технических наук, начальник учебной части, заместитель начальника кафедры радио- и спутниковой связи, Пензенский государственный университет.  
E-mail: mursaev2012@yandex.ru

### **Образец цитирования:**

Мурсаев, А. Н. Порядок подготовки и проведения семинарских занятий при изучении средств и комплексов радиосвязи / А. Н. Мурсаев // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 14–21.

УДК 159.9

**К. А. Шарина, Н. Е. Стенякова**

## **ФЕНОМЕН ВИРТУАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ**

**Аннотация.** Анализируются концепции виртуальной и сетевой идентичности, исследуется влияние компьютерных игр на процессы идентификации личности. Рассматриваются изменения в социокультурном аспекте развития ребенка, который в большей степени влияет на его идентичность.

**Ключевые слова:** идентичность личности, виртуальное пространство.

Мир информационных технологий подарил людям множество новых возможностей, но всегда есть и обратная, негативная сторона такого бурного прогресса. В данной статье мы будем рассматривать проблему соотношения сетевой и реальной идентичности. Важно отметить, что, именно злоупотребляя пребыванием в виртуальном мире, ощущая отчужденность в связи с современной социокультурной ситуацией, личность, которая еще психологически неустойчива, может усвоить модели поведения и жизненные ориентиры, предложенные интернет-средой, впоследствии создавать на их основе свой идеальный виртуальный образ [1].

Идентичность личности (лат. *identicus* – тождественный, одинаковый) – динамическая система представлений личности о самой себе, о своей принадлежности к группе или общности, которая складывается в ходе ее развития, самоопределения.

В статье рассматривается формирование идентичности в контексте теории возрастных кризисов по Эрику Эриксону.

На первых стадиях у ребенка формируются базовые представления о мире и о самом себе. Уже в возрасте до шести лет в его жизнь входят другие взрослые. Они привносят в нее категорию «Другого».

С шести до одиннадцати лет важным социальным пространством становится школа, а учитель – одним из самых авторитетных взрослых. Именно он демонстрирует, часто навязывает, ребенку социально приемлемые модели поведения и учит исполнять свою социальную роль школьника. Здесь роли начинают приобретать свой эмоциональный качественный оттенок в системах «успешный-неуспешный», «дисциплинированный-недисциплинированный» и т.д.

Впоследствии после пройденного значимого этапа школы в силу возраста начинается новый кризис идентичности. Он является важнейшим, ему отводится период с одиннадцати до двадцати лет [2].

В связи с интенсификацией развития информационных технологий изменения затронули и социокультурный аспект, а именно аспект социальной ситуации развития ребенка [3].

Во-первых, происходят изменения в традиционном воспитании детей и, в целом, в понимании института семьи. В представленной характеристике прошла смена обычного общения в сторону виртуального потребления. Проблема значимого «Другого» имеет для формирования идентичности принципиально важное значение. Очень часто из-за негативного контекста ребенок вынужден искать замену реальной семейной опоры в виртуальном мире.

Во-вторых, из-за видения семьи в таком свете у ребенка появляется чувство собственной ненужности, одиночества. Вокруг него либо нет, либо очень мало людей, которые могут дать ему необходимые образцы поведения, провести его социальную адаптацию. Следствием становится смена реальных людей на виртуальных персонажей. Они могут выбираться нецелесообразно и неоправданно, но это помогает с самовыражением, которое необходимо для развития идентичности. Таким образом, мы отмечаем добровольную подмену реального виртуальным. Целью является восполнение недостатка общения.

В-третьих, в настоящее время напрямую или косвенно люди сталкиваются с программированием на философию гедонизма, лозунг которой – «жизнь в удовольствие», по-другому общество потребления, или с противоположной стороной сверхуспешных, сверхпродуктивных людей. В любом случае, современная реальность становится все более ускользающей от человека, характеризуется быстрым темпом развития во всех сферах общества. Поэтому многие прячутся в открытом для себя интернет-пространстве. В этой среде реализовать себя легче [4]. В данном случае важным является то, какую группу в своей жизни ребенок считает референтной.

Виртуальная идентичность обычно создается из огромного множества уже готовых и представленных в Интернете. Их человек использует добровольно и сознательно ими пользуется [5].

До недавнего времени человек, имеющий множество идентичностей, считался психически нездоровым. Сейчас же в рамках виртуальной реальности это считается нормой [6].

В реальном общении человек вынужден тратить значительные ресурсы разного вида для самопрезентации. В виртуальной среде создание «идеального образа Я» требует несравнимо меньших затрат. Это играет положительную роль только с точки зрения экономии ресурсов, в остальном же можно увидеть лишь искажения. Именно из-за легкости способа возникает соблазн погружения в виртуальность. «Идеальное Я» можно выстроить, используя готовые виртуальные шаблоны, представляющие собой совокупность знаков, из которых конструируются аспекты нового «Я». Поэтому этот способ популярен, но существует недостаток. Создание «Я» таким путем обеспечивает полное лишение уникальности.

«Главную проблему, связанную с ростом информационного содержания Интернета, а также наличием социальных сетей, можно охарактеризовать как проблему отсутствия внятных критериев для определения иерархии ценностей...», т.е. того, из чего будет строиться наша идентичность и что впоследствии включать в себя. «Культурный релятивизм постмодернизма оборачивается зыбкостью и невозможностью внятного и обоснованного укоренения человека в реальности <...> Лишенный базовых основ для самоидентификации в контексте общей, семейной истории, человек становится сингулярным, не имеющим ни реальной, ни символической опоры, обреченным на бесконечные поиски ускользающей от него, подобно линии горизонта, точки идентичности» [2].

Исходя из всего сказанного мы пришли к вопросу о том, каково соотношение идентичности виртуальной и реальной. Это два совершенно разных понятия или одно является приложением, продолжением другого? Чтобы получить ответ, мы провели исследование с помощью анкеты «Аспекты виртуальной идентичности» (авторы анкеты – И. М. Богдановская, Т. А. Фленина), которая направлена на изучение внешнего (поведенческого) и внутреннего (эмоционального) аспектов виртуальной идентичности. В работе приняли участие 26 студентов первого и второго курса направления подготовки 44.03.02 «Психолого-педагогическое образование». Возраст – от 18 до 22 лет. В табл. 1, 2 указаны средние значения полученных в ходе исследования результатов.

Было обнаружено, что реальная и виртуальная идентичности все же дополняют друг друга, а не являются альтернативами именно в рассматриваемом случае: в юношеском возрасте виртуальная среда наравне с реальной имеет видимые перспективы для развития и самовыражения личности и, конечно, общения и т.д. У испытуемых нет путаницы в границах между реальностью и виртуальностью, они понимают, что ресурс Интернета не сможет полностью заменить реальное пространство. Негативный момент можно выявить только в том, что такой способ исследования с использованием средних значений не учитывает индивидуальный аспект испытуемых, конкретных жизненных ситуаций.

Таблица 1

**Среднее значение когнитивно-поведенческого аспекта молодежи**

<b>Аспект поведения испытуемых в виртуальной идентичности</b>	<b>Среднее значение</b>
Мое общение в жизни не отличается от общения в Интернете	3,8
В Интернете я всегда такой, какой я в реальности	3,7
Я свободно могу узнать о людях в Интернете	3,2
Мое онлайн-общение с людьми, которых я не знаю в жизни, приносит мне пользу	2,9
Люди, которых я знаю лично и которых я знаю онлайн, переплетаются	3,7
Интернет часто отнимает время от реального взаимодействия	3,2
Лучше иметь онлайн-общение, чем нет	3,2
Я не использую свои реальные фото в интернет-пространстве	2,7
Я бываю в онлайн-группах, чтобы найти похожих на меня людей	2,8
Обычно я большую часть дня провожу в Интернете	3,6
Онлайн я ощущаю больше смелости для высказываний	3,3
Больше онлайн-друзей, нежели оффлайн	2,8
Думаю, что мне полезно существование возможности контроля восприятия меня другими онлайн	2,7
Самовыражение онлайн дается мне легче и более открыто, чем оффлайн	2,8
Группы онлайн помогли мне в развитии моего «Я» в оффлайн	2,7
Мне легче общаться с большим сообществом онлайн, нежели в реальности	2,6
В Интернете больший диапазон выбора людей, с которыми можно общаться, поэтому я и предпочитаю его	2,1
Использую вымышленное имя в Интернете	1,3
Сравнивая себя с кем-то незнакомым, я получаю пользу	1,7
Я предпочитаю контроль моих онлайн-взаимодействий, нежели оффлайн-общение	2,5
В сравнении с реальной жизнью я узнал множество новых фактов о себе именно в Интернете	2,2
Выбирая интернет-сообщества, я ориентируюсь на свой пол	2,3
Мои друзья в обычной жизни могут влиять на мой выбор в Интернете	2,1
Интернет-отношения доставляют мне больше радости, чем те, что в обычной жизни	1,9
Уделяю больше времени Интернету, нежели задачам в реальности	2,3

**Средние значения аффективного аспекта  
сетевой идентичности молодежи**

Аспект роли эмоций испытываемых в виртуальной идентичности	Среднее значение
Я знаю, что мои онлайн-друзья уважают меня, потому что чувствую это	3,7
Я испытываю радость, проводя время с друзьями онлайн	3,7
Я считаю, что мое удовлетворение общением с друзьями во многом обуславливается существованием социальных сетей	3,7
В социальной сети чувствую общность моего внутреннего мира и мира моих друзей	2,9
Когда я делюсь своими мыслями с друзьями, то эффективнее всего это удается сделать через социальные сети	2,9
К онлайн-друзьям я привязан на эмоциональном уровне	2,7
Я ощущаю свое причастие к событиям, происходящим у моих онлайн-друзей	2,7
Мой совет – каждому зарегистрироваться в социальной сети	3,03
Благодаря расширенным возможностям социальных сетей, я более полно выражаю свои мысли, чем в реальности	2,5
Я неотъемлемый участник для интернет-группы моих друзей	3,3
Интернет-друзья для меня более значимы	3,07
У меня есть сходство с моими интернет-друзьями	3,1
Я люблю говорить о моем интернет-общении за его границами	2,6

Для дополнения полученных результатов был проведен анализ аккаунтов студентов, принявших участие в анкетировании в социальной сети «Инстаграм». На своих аккаунтах они используют настоящие имена и свои фотографии для публикации постов, анонимности и желания скрыть свою личность обнаружено не было. В историях публикуются часто видео с моментами из их повседневной жизни или особо яркие события. Это также подчеркивает, что виртуальная реальность в основном дополняет обычную жизнь студентов.

Таким образом, важно отметить, что отношение к Интернету и социальным сетям в настоящее время стало иным по сравнению с тем периодом, когда эти явления только начали входить в повседневную жизнь. Да, виртуальный мир становится все более неотъемлемой частью нашего мира, особенно в условиях дистанционного обучения, но также мы можем отметить и положительную тенденцию. Общество, начиная с молодых людей, переходит к той стадии, в которой виртуальная личность все менее отличается от реальной. Рост идентифицирующих параметров приводит к снижению анонимности Сети.

Итогом становится то, что сетевая идентичность дополняет социальную, представленную в реальной жизни. Она является «виртуальным конструктом» реальной идентичности.

Тем не менее на сегодняшний день у исследователей нет однозначной оценки сетевых идентичностей: существуют как фиктивные идентичности, которые являются небезопасными для общества, так и поддерживающие поиск своего «Я», остающегося скрытым в реальных взаимодействиях [7].

**Библиографический список**

1. Фролова, И. В. Сетевая идентичность современного человека: философская рефлексия / И. В. Фролова // Ценности и смыслы. – 2018. – № 2. – С. 26–39.
2. Шакурова, М. В. Формирование идентичности современного ребенка в контексте социокультурной ситуации его развития / М. В. Шакурова // Вестник Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. Сер. 4: Педагогика. Психология. – 2016. – № 2 (41). – С. 15–26.
3. Эриксон, Э. Идентичность: юность и кризис / Э. Эриксон. – Москва : Прогресс, 1996. – 86 с.
4. Емелин, В. А. Идентичность в информационном обществе : монография / В. А. Емелин. – Москва : Канон+, 2018. – 306 с.
5. Шипунова, Т. Общество потребления и новый тип человека homo possible / Т. Шипунова // Экзистенциальная традиция: философия, психология, психотерапия. – URL: <https://www.miekospace.ru>
6. Войскунский, А. Е. Сетевая и реальная идентичность: сравнительное исследование / А. Е. Войскунский, А. С. Евдокименко, Н. Ю. Федунина // Высшая школа экономики. – 2013. – Т. 10, № 2. – С. 98–121.
7. Войскунский, А. Е. Альтернативная идентичность в социальных сетях / А. Е. Войскунский, А. С. Евдокименко, Н. Ю. Федунина // Вестник Московского университета. – Сер. 14. Психология. – 2013. – № 1. – С. 66–83.

**Шарина Кристина Алексеевна**, студентка, Пензенский государственный университет.  
E-mail: kristinsharina@gmail.com

**Стенякова Наталья Евгеньевна**, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра педагогики и психологии, Пензенский государственный университет.  
E-mail: stenyakova-n@mail.ru

**Образец цитирования:**

Шарина, К. А. Феномен виртуальной идентичности / К. А. Шарина, Н. Е. Стенякова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 22–26.

# ЭКОНОМИКА, СОЦИОЛОГИЯ, ПРАВО

УДК 336.22

**А. С. Канаева, Е. М. Ануфриева**

## НАЛОГОВЫЕ ПРЕФЕРЕНЦИИ БИЗНЕСУ В СВЯЗИ С КОРОНАВИРУСОМ

**Аннотация.** Рассматриваются меры поддержки и льготы бизнеса в России, которое утвердило Правительство Российской Федерации в связи с коронавирусом.

**Ключевые слова:** уплата налогов малого и среднего бизнеса, страховые взносы, налоговые льготы.

Пандемия, связанная с распространением COVID-19, по всему миру отрицательно влияет на международную экономику. В большинстве мегаполисов мира поддержка бизнеса на уровне городов если и осуществляется, то в довольно узком диапазоне. Например, Париж не стал предпринимать собственные шаги, ограничившись общестрановыми мерами, которые при этом не столь широки. Только Гонконг, Сингапур и Лондон выделяются по активности в отношении собственных усилий для пострадавших предприятий, но все равно они уступают России.

В связи с пандемией в России отсрочили уплату налогов малому и среднему бизнесу, если предприятия соответствуют двум данным условиям:

– ОКВЭД организации должен быть в перечне, который установило Правительство РФ. Это те предприятия, которые больше всего пострадали от коронавируса, Федеральная налоговая служба определяет это по данным ЕГРЮЛ/ЕГРИП по состоянию на 01.03.2020;

– организации должны быть включены в Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства по состоянию на 01.03.2020.

Во-первых, для данных организаций продлили на шесть месяцев срок уплаты налогов (налог на прибыль организаций – 28 сентября; налог при упрощенной системе налогообложения: для организаций – 30 сентября, а для индивидуальных предпринимателей – 30 октября; единый сельскохозяйственный налог – до 30 сентября).

Во-вторых, заплатить за себя НДФЛ за 2019 г. предприниматель может до 15 октября 2020 г.

В-третьих, изменились сроки уплаты авансовых платежей по транспортному налогу, налогу на имущество организаций и земельному налогу (если региональным законодательством не отменена уплата авансовых платежей):

- за первый квартал 2020 г. нужно заплатить не позднее 30 октября 2020 г.;
- за второй квартал 2020 г. – не позднее 30 декабря 2020 г.

В-четвертых, перенесли срок уплаты остальных налогов и авансовых платежей по ним (кроме НДС, налога на профессиональный доход, а также налогов, уплачиваемых в качестве налогового агента):

- за март и первый квартал 2020 г. – на шесть месяцев;
- за апрель – июнь, второй квартал и полугодие 2020 г. – на четыре месяца.

В-пятых, на четыре месяца перенесли срок оплаты патента при применении патентной системы налогообложения, если он пришелся на второй квартал 2020 г.

В-шестых, продлили срок уплаты страховых взносов (включая взносы «на травматизм»).

С 24.04.2020 эта льгота распространяется на все субъекты малого и среднего предпринимательства пострадавших отраслей. До этого она касалась только микропредприятий.

На шесть месяцев по выплатам физическим лицам за март – май 2020 г. (т.е. за март нужно уплатить не позднее 15 октября, за апрель – не позднее 15 ноября, за май – не позднее 16 декабря).

На четыре месяца:

– взносов с выплат и иных вознаграждений в пользу физических лиц за период с июня по июль 2020 г. (т.е. за июнь – не позднее 15 ноября, за июль – не позднее 16 декабря);

– страховых взносов предпринимателей с дохода свыше 300 тыс. руб. (вместо 1 июля – до 2 ноября 2020 г.).

Президент РФ В. В. Путин предоставил отсрочку по всем налогам на шесть месяцев для малого и среднего бизнеса, кроме НДС. Микропредприятия получают еще отсрочку по страховым взносам в социальные фонды с заработной платы работника. Рассрочки и отсрочки по налоговым платежам были разрешены законодательством и ранее, но каждый случай рассматривался отдельно и сложно было получить одобрение. В настоящее время из-за коронавирусной инфекции возможно получить отсрочку будет проще [1].

Срок подачи деклараций по НДС и расчетов по страховым взносам за первый квартал продлили до 15 мая.

Если у малого и среднего бизнеса появилась проблема с оплатой банковского кредита в связи коронавирусом, то данные предприятия должны получить отсрочку по кредитам на ближайшие шесть месяцев.

Для малого бизнеса страховые взносы снизили с 30 до 15 %, чтобы поддержать доходы граждан, занятых на малых и средних предприятиях. Пониженная ставка распространяется на сумму зарплаты, которая превышает МРОТ (минимальный размер оплаты труда), тем самым стимулируя работодателей повышать зарплату своим сотрудникам, а если заработная плата будет равняться МРОТ либо ниже, то ставка по страховым взносам будет 30 %.

Налоговые льготы, которые введены Постановлением Правительства РФ № 409 от 02.04.2020 из-за пандемии, позволят воспользоваться отсрочками при уплате обязательных платежей только тем малым и средним предприятиям, основная деятельность которых относится к наиболее пострадавшим от коронавируса отраслям, при условии, что они включены в реестр МСП по состоянию на 01.03.2020. При этом не нужно подавать никаких заявлений. Например, деятельность музеев, зоопарков, розничная торговля легковыми автомобилями, розничная торговля мотоциклами и их деталями, розничная торговля в нестационарных торговых объектах и на рынках текстилем, одеждой и обувью и др.

Правительство России ввело мораторий на банкротство предприятий, которые пострадали из-за коронавируса. В чем он заключается? Происходит ограничение и запрещение действий кредитора, направленных на запуск процедуры банкротства должника, так как у должников может просто не оказаться никаких активов для расчетов с кредиторами [2].

Налоговые органы для снижения тех рисков неплатежеспособности налогоплательщиков, которые связаны с уменьшением деловой активности в результате распро-

странения вируса, не будут взыскивать долги и приостанавливать операции по счетам с малого и среднего бизнеса до 01.05.2020.

Правительство РФ разработало план мероприятий со сроками по обеспечению устойчивого развития экономики в условиях распространения коронавирусной инфекции.

1. Обеспечение товарами первой необходимости и поддержка населения.
2. Поддержка отраслей экономики, оказавшихся в зоне риска.
3. Поддержка малого и среднего предпринимательства.
4. Общесистемные меры.

Организации, которые арендуют федеральное имущество, имеют право попросить об отсрочке арендной платы и ее уплате равными частями в сроки, предусмотренные договором аренды в 2021 г., или на других условиях, предложенных арендатором, по согласованию сторон. В течение трех дней арендодатель должен подписать новый договор либо оформить дополнительное соглашение к существующему.

Также есть льготы, которые касаются всех арендаторов, деятельность которых пострадала от коронавирусной инфекции (исключение – аренда жилых помещений):

– после обращения арендатора арендодатель обязан заключить дополнительное соглашение об отсрочке арендной платы в течение 30 дней;

– если арендатор не может использовать помещение по назначению в связи с режимом повышенной готовности или ЧС, то вправе потребовать снижения размера арендной платы;

– 100 %-я отсрочка по платежам во время действия в регионе режима повышенной готовности или ЧС;

– после завершения такого режима дается 50 %-я отсрочка до 01.10.2020;

– штрафы, проценты за пользование денежными средствами в период отсрочки не начисляются;

– погашать задолженность нужно будет в период с 01.01.2021 до 01.01.2023 равномерными платежами, не превышающими 50 %-й размер арендной платы, не чаще одного раза в месяц.

Если арендодатель не освобождается от коммунальных платежей во время ЧС, то они вносятся в полном объеме и отсрочка на них не распространяется [3].

Правительство РФ освободило туроператоров от уплаты крупных взносов в объединение туроператоров «Турпомощь».

Оно также поручило приостановить до 31.05.2020 выездные налоговые, плановые таможенные проверки, таким образом власти стремятся облегчить жизнь бизнесу. Также отменили ответственность за нарушение и непредоставление сведений по требованию налоговой с 1 марта по 31 мая 2020 г. [4]

Таким образом, если в это сложное время в связи с пандемией коронавируса поддерживать бизнес, то он обеспечит людей работой и доходом. Соответственно если работает бизнес, то платятся налоги и люди заняты работой, они получают заработную плату и создают спрос. Чем больше льгот предоставит государство, тем более положительно будет развиваться внутренняя экономика нашей страны.

### **Библиографический список**

1. О мерах по обеспечению устойчивого развития экономики (вместе с «Правилами предоставления отсрочки (рассрочки) по уплате налогов, авансовых платежей по налогам и страховых взносов») : постановление Правительства РФ № 409 от 02.04.2020 : [в ред. от 24.04.2020] // СПС «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru>
2. Учет. Налоги. Право. – URL: <https://www.gazeta-unp.ru>

3. Об установлении требований к условиям и срокам отсрочки уплаты арендной платы по договорам аренды недвижимого имущества : постановление Правительства РФ № 439 от 03.04.2020 // СПС «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru>

4. Главбух. – URL:<https://www.glavbukh.ru>

**Канаева Анастасия Сергеевна**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: [nasy3918@gmail.com](mailto:nasy3918@gmail.com)

**Ануфриева Елена Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра бухгалтерского учета, анализа и аудита, Пензенский государственный университет.

E-mail: [anufrieva27@mail.ru](mailto:anufrieva27@mail.ru)

**Образец цитирования:**

Канаева, А. С. Налоговые преференции бизнесу в связи с коронавирусом / А. С. Канаева, Е. М. Ануфриева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 27–30.

УДК 336.22

**Е. М. Ануфриева**

## **ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОМОЩИ МАЛОМУ И СРЕДНЕМУ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВУ ИЗ ПОСТРАДАВШИХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ В СВЯЗИ С ПАНДЕМИЕЙ COVID-19**

**Аннотация.** Отмечается, что коронавирус и общий спад экономики принесли много проблем и населению, и бизнес-сообществу. Государственные меры, инициативы и поправки в этой сфере растут и увеличиваются с каждым днем: и на уровне федеральной власти, и на уровне регионов. В связи с этим рассматриваются виды государственной помощи бизнесу из наиболее пострадавших отраслей экономики, особенности ее получения, которые ввело государство в период пандемии, с целью облегчить налоговую нагрузку на бизнес.

**Ключевые слова:** коронавирус, безвозмездная помощь, льготы по налогам, субсидии.

Федеральная налоговая служба России проанонсировала на своем сайте новый сервис, который позволяет плательщику в три шага установить, на какую меру поддержки в рамках «налоговых каникул» он может рассчитывать (в том числе в части автоматической отсрочки по расчетам с бюджетом).

Аналогичные меры принимаются на региональном уровне в отдельных субъектах РФ по налогам, уплачиваемым на спецрежимах налогообложения, региональным и местным налогам, торговому сбору (п. 4 ст. 4 Налогового кодекса РФ).

Автоматическая отсрочка предусмотрена для организаций и индивидуальных предпринимателей, которые включены на 1 марта 2020 г. в реестр субъектов малого и среднего предпринимательства (МСП) и ведут деятельность в наиболее пострадавших отраслях из перечня Правительства РФ. Ведение деятельности в соответствующей отрасли определяется по коду основного вида деятельности (ОКВЭД), информация о котором содержится в ЕГРЮЛ и ЕГРИП, также по состоянию на 01.03.2020. Подтверждение: п. 1–2 Постановления Правительства РФ № 409 от 02.04.2020.

Никаких документов для получения автоматической отсрочки оформлять не нужно. Также не надо обращаться за ее получением ни в какое ведомство (в том числе в налоговую инспекцию). Такую отсрочку должны предоставить автоматически, исходя из данных по организации (ИП), которыми располагает налоговая служба. Иными словами, все, что нужно организации (ИП), чтобы не отчитываться и не платить в бюджет по обычным срокам, – это правильно определить, что у нее есть право на такую автоматическую отсрочку [1].

Отдельный вид отсрочки предусмотрен для организаций, которые арендуют федеральное имущество. В данном случае предоставляется отсрочка по арендной плате, а также рассрочка в виде оплаты равными частями в сроки, предусмотренные договором аренды на 2021 г., или на других условиях, предложенных арендатором, по согласованию сторон. Для этого арендодателю необходимо в течение трех дней подписать новый договор либо оформить дополнительное соглашение к существующему.

Помимо этого предусмотрены льготы, которые касаются всех арендаторов в связи с неблагоприятными последствиями коронавирусной инфекции, за исключением арендаторов жилых помещений. Данные льготы предоставляются арендодателем в отношении

арендатора на основании дополнительного соглашения об отсрочке арендной платы в течение 30 дней.

Также в случае, если арендатор не использует помещения в предпринимательской деятельности в период самоизоляции или ЧС, он вправе требовать от арендодателя снижения арендной платы за этот период. Во время действия в регионе режима ЧС или повышенной готовности предоставляется 100 %-я отсрочка по арендным платежам. А после завершения такого режима – 50 %-я отсрочка до 01.10.2020. Кроме того, за этот период не начисляются штрафы, пени и проценты за пользование денежными средствами.

Предусмотрено погашение задолженности в период с 01.01.2021 до 01.01.2023 равномерными платежами, не превышающими 50 %-й размер арендной платы, не чаще одного раза в месяц [2].

Правительство РФ освободило туроператоров от уплаты крупных взносов в объединение туроператоров «Турпомощь».

Правительство РФ поручило приостановить до 31 мая 2020 г. выездные налоговые, плановые таможенные проверки, таким образом власти облегчают жизнь бизнесу. Так же отменили ответственность за нарушение и непредоставление сведений по требованию налоговой инспекции с 1 марта по 31 мая 2020 г.

11 мая 2020 г. Президент РФ анонсировал очередной пакет мер поддержки бизнеса, в частности:

- полное списание платежей в бюджет (кроме НДС) за II квартал 2020 г. для МСП из пострадавших отраслей и социально ориентированных некоммерческих организаций (НКО), которые попали под «налоговые каникулы». Планируется, что такая налоговая «амнистия» будет автоматической: сдающих декларации будут автоматически уведомлять, что они не должны платить тот или иной налог;

- специальную кредитную программу поддержки занятости с 1 июня 2020 г. для предприятий в пострадавших отраслях, а также социально ориентированных НКО. Поручение выполнено принятием Постановления Правительства РФ № 696 от 16.05.2020;

- возврат самозанятым на НПД уплаченного ими в 2019 г. налога на профдоход. Возврат также планируется сделать автоматическим. Сумма в размере ранее уплаченных налогов будет перечислена на банковские карты самозанятых. В связи с этим ФНС России просит «привязать» их к приложению «Мой налог». Тогда деньги поступят быстрее;

- предоставление всем самозанятым на НПД «налогового капитала» в размере одного МРОТ, за счет которого они смогут уплачивать налоги, не отвлекая собственные средства;

- налоговый вычет для ИП из пострадавших отраслей в размере одного МРОТ в отношении страховых взносов [3].

Кроме того, во исполнение поручения Президента РФ Правительством РФ в Постановлении № 576 от 24.04.2020 (в редакции Постановления Правительства РФ № 658 от 12.05.2020) организациям и ИП, которые относятся к субъектам МСП (являются такими по реестру на 1 марта) из пострадавших отраслей (по основному ОКВЭД в ЕГРЮЛ, ЕГРИП на 1 марта), предусмотрено предоставление прямой безвозмездной финансовой помощи.

Субсидия предоставляется на любые необходимые затраты, связанные с деятельностью получателя (в том числе на сохранение занятости и выплату зарплаты в апреле и мае 2020 г.) в условиях ухудшения ситуации из-за коронавирусной инфекции.

Помимо обязательных условий (МСП из пострадавших отраслей), в п. 3 Правил перечислены дополнительные требования к получателю субсидии:

- организация-получатель не должна находиться в процессе ликвидации, в отношении получателя не введена процедура банкротства, не принято решение об исключении из ЕГРЮЛ;

– у получателя субсидии по состоянию на 1 марта 2020 г. отсутствует недоимка по налогам и страховым взносам, в совокупности превышающая 3000 руб.

Сумма недоимки определяется с учетом не зачтенной на 1 марта переплаты по налогам и взносам (в расчет не принимаются пени и штрафы). Кроме того, при расчете суммы недоимки используются сведения о ее погашении, имеющиеся у налоговой инспекции на дату подачи заявления о предоставлении субсидии. Иными словами, даже если у получателя была задолженность на 1 марта, но к моменту подачи заявления она погашена, он вправе претендовать на субсидию (Информация ФНС России от 14.05.2020);

– количество работников получателя субсидии в месяце, за который выплачивается субсидия:

- либо составляет не менее 90 % от количества работников в марте 2020 г.;
- либо снижено не более чем на одного человека по отношению к количеству работников за март.

То есть, у заявителя в месяце, в котором он планирует получить субсидию, может остаться меньше 90 % работников, но только при условии, что число работников уменьшилось всего лишь на одного человека (например, из трех работников осталось два, что составит примерно 66 %). И наоборот количество работников может быть снижено более чем на одного человека, но только если в целом сокращение численности не превышает 10 % от мартовского состава (например, в марте было 30 работников, а в мае – 27, в данном случае количество работников снижено ровно на 10 %).

Для получения субсидии организации (ИП) нужно подать заявление по форме из приложения № 2 к Правилам в ИФНС по месту нахождения организации (месту жительства ИП) одним из способов:

- в электронной форме (по ТКС или через личный кабинет);
- в виде почтового отправления.

Заявления за апрель подаются с 1 мая до 1 июня, за май – с 1 июня до 1 июля (подп. «а» п. 3, п. 5 Правил). При этом, если заявление по установленной форме или рекомендованному формату за апрель было отправлено до 1 мая, оно принимается в работу (письмо ФНС России № БС-4-19/7521 от 07.05.2020).

Размер субсидии автоматически рассчитывается ИФНС как произведение МРОТ (12 130 руб.):

- и количества работников в марте 2020 г. – в отношении организаций;
- количества работников в марте, увеличенного на единицу, – в отношении ИП с работниками;
- единицы – в отношении ИП без работников.

При этом неважно, полный или неполный день трудится работник.

Количество работников ИФНС определяет на основании полученных от Пенсионного фонда РФ данных из отчетности СЗВ-М, направляемых страхователем – получателем субсидии в фонд.

Решение о выплате субсидии или об отказе в ней принимается ИФНС в течение трех рабочих дней со дня направления заявления получателем, но не ранее 18-го числа месяца, следующего за месяцем, за который предоставляется субсидия.

Если претендент не соответствует установленным требованиям (информация о счете в заявлении не соответствует имеющейся в ИФНС) или не вовремя подал заявление, налоговая инспекция в указанный срок формирует сообщение об отказе в предоставлении субсидии.

При положительном решении о выплате субсидии ведомство направляет данные получателя (в составе общего реестра) в Федеральное казначейство. После этого в течение

трех рабочих дней организации (ИП) перечисляется субсидия. Об этом налоговая инспекция сообщает получателю не позднее трех рабочих дней с момента перечисления средств.

Субсидии не облагаются никакими налогами (в том числе налогом на прибыль, УСН, ЕСХН, НДС у ИП). Однако расходы, понесенные за счет них, не получится учесть для налогообложения.

ФНС России запустила специальный сервис для выплаты этой субсидии. В нем можно проверить соблюдение условий получения данной меры поддержки, заполнить и отправить заявление на ее выплату, отслеживать ход рассмотрения заявки.

При этом у ИП есть возможность подать заявку на субсидию (для себя) через личный кабинет. В этом случае для входа в него квалифицированная электронная подпись не понадобится. По Информации ФНС России от 20 мая 2020 г. заявление формируется автоматически на основе данных личного кабинета. Предпринимателю необходимо только указать реквизиты своего банковского счета для перечисления субсидии.

Сообщение (уведомление) о перечислении субсидии или об отказе в ней заявителю направляется одним из следующих способов:

- по ТКС;
- через личный кабинет налогоплательщика;
- почтой.

Таким образом, распространение новой коронавирусной инфекции COVID-19 является в сложившихся условиях чрезвычайным и непреодолимым обстоятельством, повлекшим спад экономики и приостановление деятельности многих отраслей. Наиболее значимые меры для бизнеса были приняты Правительством РФ в виде «налоговых каникул», а также полной отмены налогов за II квартал и оказание безвозмездной помощи МСП из пострадавших отраслей в размере МРОТ на каждого сотрудника.

### ***Библиографический список***

1. О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации (в части мер налоговой поддержки в условиях распространения новой коронавирусной инфекции) : законопроект № 959325-7. – URL: <https://sozd.duma.gov.ru>

2. Об установлении требований к условиям и срокам отсрочки уплаты арендной платы по договорам аренды недвижимого имущества : постановление Правительства РФ № 439 от 03.04.2020 // СПС «КонсультантПлюс». – URL: <http://www.consultant.ru>

3. Правила субсидирования малого (среднего) бизнеса из пострадавших отраслей : постановление Правительства РФ № 576 от 24.04.2020. – URL: <https://garant.ru>

**Ануфриева Елена Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра бухгалтерский учет, анализ и аудит, Пензенский государственный университет.

E-mail: [anufrieva27@mail.ru](mailto:anufrieva27@mail.ru)

### **Образец цитирования:**

Ануфриева, Е. М. Особенности предоставления государственной помощи малому и среднему предпринимательству из пострадавших отраслей экономики в связи с пандемией COVID-19 / Е. М. Ануфриева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 31–34.

УДК 339.564

Л. В. Рожкова, О. В. Сальникова, Е. А. Шабаета

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭКСПОРТА РОССИЙСКОЙ ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ

**Аннотация.** Рассматриваются результаты экспорта российской интернет-торговли в 2019 г., страновая и товарная структура экспорта интернет-торговли. Выделяются перспективные направления российского экспорта интернет-торговли и преимущества современной логистики.

**Ключевые слова:** интернет-торговля, онлайн, экспорт, интернет-магазин, торговая площадка, логистика.

Появившаяся в начале 1990-х гг. прошлого века Всемирная паутина менее чем за 25 лет стала основным медиаресурсом всего мира. Интернет занял важное место в торговле, и если еще 5–10 лет назад торговые предприятия относились к сфере интернет-торговли с определенной долей скептицизма, то сейчас даже самые крупные торговые компании не могут абстрагироваться от развития интернет-магазинов. Более того, за последние три-четыре года стало очевидно, что интернет-торговля – путь в будущее, тогда как игнорирование последней – путь к провалу и банкротству. Хотя бы тот факт, что абсолютное большинство торговых предприятий создали и развивают интернет-магазины, говорит о многом.

Преимущества ведения бизнеса с использованием каналов электронной торговли:

- 1) освоение новых экспортных рынков с наименьшими затратами;
- 2) четкий таргетинговый фильтр, предложение товара именно своей целевой аудитории;
- 3) возможность отправлять товары из любой точки мира через логистические каналы;
- 4) удобный сбор ценной аналитической информации о потребителях;
- 5) расширение аудитории – товар доступен пользователям по всему миру;
- 6) контроль изменений спроса и отношения потребителей к товару в режиме онлайн.

Интернет-торговля является одним из наиболее динамичных секторов в экономике России. Она растет за счет числа заказов, но не за счет среднего чека, который падает третий год подряд. Хотя рост количества онлайн-покупателей продолжается, количество онлайн-заказов растет в первую очередь за счет увеличения частоты покупок (рис. 1) [1].

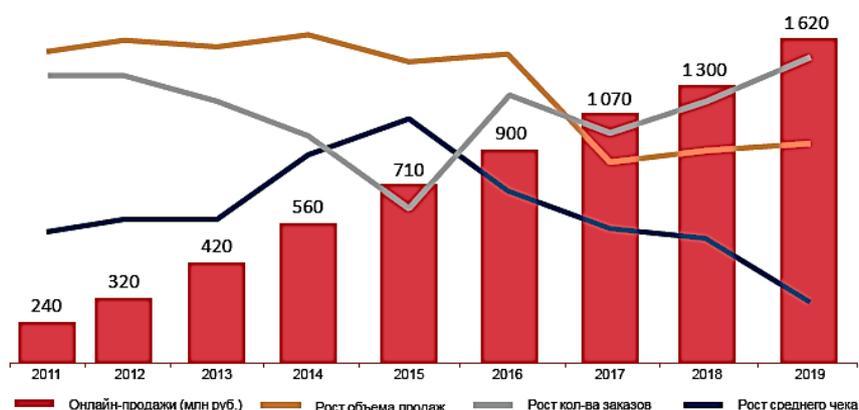


Рис. 1. Структура российского рынка интернет-торговли

Объем интернет-экспорта на данный момент очень мал и составляет около 3 % от всех интернет-продаж внутри страны (объем экспорта составлял в 2019 г. 817 млн долл., при среднем чеке 52 долл.). Однако потенциал развития является колоссальным благодаря, с одной стороны, эксклюзивности, качеству товаров и, с другой – заинтересованности в российских товарах покупателей во всем мире. По данным компании eBay, на этом аукционе выставлено более 400 тыс. товаров со словом «russian» в описании, большая часть из них относится к одежде, обуви и аксессуарам, книгам и ювелирным украшениям [1].

Очевидно, что русские интернет-магазины заинтересованы в продажах за рубежом. По данным компании eBay, которая заявила о своем намерении открыть аукцион для российских продавцов, за короткие сроки поступило более 10 тыс. заявок на размещение товаров от магазинов малого и среднего сегмента. Их количество может резко увеличиться до десятков тысяч.

Постепенно отечественные компании начинают выходить также и на китайские ведущие торговые площадки. Так, российский ритейлер АКБ договорился с китайской Alibaba Group о продаже отечественных кондитерских изделий и экологически чистой еды на входящей в Alibaba торговой площадке Tmall Global. За три года сотрудничества с одной из крупнейших китайских онлайн-площадок (партнерами Tmall Global являются американский ритейлер Costco, новозеландский Countdown, корейский Lotte Mart) АКБ планирует выйти на оборот в 60 млн долл. [2].

Российский онлайн-экспорт растет как в ближнее, так и в дальнее зарубежье. Лидирующими направлениями экспорта среди стран дальнего зарубежья остаются США, а среди стран ближнего зарубежья – Беларусь (табл. 1) [1].

Таблица 1

#### Направления экспорта российской интернет-торговли

Страна	2018 г.	2019 г.
Страны дальнего зарубежья, всего	58,9 %	57,2 %
США	17,6 %	20,4 %
Германия	4,5 %	4,3 %
Великобритания	3,8 %	3,8 %
Франция	2,4 %	2,3 %
Канада	2,2 %	2,3 %
Израиль	2,0 %	2,2 %
Китай	2,4 %	1,9 %
Другие страны дальнего зарубежья	24 %	20 %
Страны ближнего зарубежья, всего	41,1 %	42,8 %
Беларусь	17,5 %	21,8 %
Казахстан	13,7 %	12,9 %
Украина	6,6 %	4,6 %
Другие страны ближнего зарубежья	3,2 %	3,5 %

Категория «Одежда, обувь и аксессуары» сохраняет лидерство по доле долларовой выручки (рис. 2) [1]. Категория «Электроника» уступила второе место коллекционным вещам. К самым динамичным категориям относятся «Красота и здоровье» (+24 %), «Дом и сад» (+10 %), «Запчасти» (+9 %).



Рис. 2. Распределение доли выручки в долларах

Учитывая стремительное развитие интернет-торговли внутри страны, необходимо переходить на качественно новый уровень продвижения отечественных товаров за рубеж. Пример экспорта софтверных услуг лишний раз доказывает, что потенциал страны достаточно велик, чтобы реализовать себя в трансграничной коммерции. К 2018 г. объем экспорта интернет-торговли составил всего 5–10 % от общего числа интернет-сделок внутри страны. Импорт товаров через интернет в 2018 г. составил 75–90 млн отправок при среднем чеке в 40 долл., а весь экспорт – 500–700 тыс. отправок в год. Данные цифры обусловлены рядом факторов, непосредственно влияющих на развитие трансграничной интернет-коммерции. По мнению эксперта, есть категории товаров, которые будут востребованы в других странах: сувениры, книги, российские марки одежды в США и Европе, а также международные товары, стоимость которых в России меньше, чем в соседних государствах [1].

Россия – страна, имеющая широкие возможности для экспорта не только в рамках реальной торговли, но и посредством интернета. По мнению экспертов, наибольшее распространение за рубежом могут иметь такие продукты отечественного производства, как товары легкой промышленности, а также ряд эксклюзивных товаров, производящихся только в нашей стране.

*Ювелирные украшения.* Их производством занимается огромное количество компаний в разных регионах России. Если учесть тот факт, что страна богата драгоценными камнями и славится их качественной обработкой, ювелирная продукция может стать перспективным товаром для экспорта. Более того, стоимость большинства товаров значительно ниже, чем их аналогов на других рынках. В наше время покупатели не боятся заказывать дорогостоящие товары, к которым также относятся и ювелирные украшения, через интернет. Залог успеха в этой отрасли – правильное позиционирование и гарантия высокого качества.

Интернет-экспорт одежды и аксессуаров также весьма перспективен с учетом постепенного развития производства этих товаров. Важно помнить тот факт, что продажа одежды – внушительный сегмент китайских интернет-компаний, однако не всегда их товары являются качественными: зачастую попадает бракованная продукция или же производится поставка потребителю товара сомнительного качества. В России сфера производства одежды развивается очень быстрыми темпами: широкое распространение получает множество современных эксклюзивных брендов одежды и аксессуаров, отличающихся высоким качеством и соответствием современным модным тенденциям. Более того, в России производится одежда таких популярных в последнее время в мире моды брендов, как Ulyana Sergeenko, A la russe, Alena Akhmadullina, Chapurin и многие другие.

Именно они получают мировое признание, а их продукция пользуется спросом в разных уголках планеты. Россия становится одним из трендсеттеров мировой моды. Большое количество дизайнеров стремятся завоевать признание публики, и интернет-коммерция во многом способствует этому. По качеству производства модной одежды Россия не уступает мировым лидерам, а российская продукция является востребованной и за рубежом.

*Эко-товары.* Все больший оборот в мировой торговле набирают продажи экологически чистых товаров, произведенных с использованием натуральных ингредиентов. Такая продукция, как косметика на основе сибирских трав или иных натуральных компонентов, может иметь значительный успех, особенно в странах Европы, испытывающих недостаток экологически чистых ресурсов, используемых в данной сфере. Экспорт товаров с приставкой «био-» также может способствовать как значительному успеху интернет-торговли, так и развитию бизнеса в дальних регионах страны, таких как Сибирь, Урал, Дальний Восток и др. Это в значительной мере увеличит количество рабочих мест, улучшив обстановку на региональном рынке труда.

*Эксклюзивные товары местного производства,* такие как икра, водка, кедровые орехи, соленья, известные во всем мире, являются по большей части недоступными для большинства зарубежных покупателей в связи с высокой стоимостью этих товаров в их странах. Интернет-экспорт откроет возможность заказа данной продукции по более выгодным ценам, чем в стране проживания.

*Мелкие бытовые товары,* к которым относятся сувенирная продукция, коллекционные товары, марки, предметы старины, созданные в те или иные эпохи. Спрос на товары данной категории во всем мире является стабильно высоким, что обусловлено вкладом нашей страны в мировую историю и ее богатым историческим прошлым. Этот сегмент распространен как среди коллекционеров во всем мире, так и среди покупателей, интересующихся историей и традициями России.

Развитие сегмента интернет-торговли привело к смене бизнес-процессов и покупательского поведения. На первый план выходит логистический сектор, участвующий на всех этапах жизненного цикла продукта.

С приходом различных интернет-ритейлеров и увеличением объема продаж спрос на стандартные складские операции снижается в сторону фулфиллмент-операторов, предоставляющих комплекс логистических услуг, обрабатывающих огромное количество SKU разных форматов, габаритов и температурных режимов. В условиях трансформации рынка складская индустрия предлагает новые решения, среди которых многоуровневые мезонины, сборка с весовым контролем, конвейеры, роботизированные линии, IT-продукты. Значительно снизить стоимость и сроки последней мили позволит развитие рынка пунктов вывоза заказов (ПВЗ) и постаматов, а также складская сеть, находящаяся в черте города и имеющая доступ к основным транспортным магистралям.

Темпы роста интернет-торговли в России опережают общемировые. Появляются новые онлайн-ритейлеры, готовые инвестировать в создание экосистемы логистики. Изменение требований к логистическим компаниям подтолкнет к смене формата и появлению новых концепций. Повышение спроса аккумулирует ввод новых качественных складских площадей. Развитие системы местных складов позволит существенно сократить время доставки товара. При этом тенденция на развитие рынка ПВЗ и постаматов будет продолжаться. Это значительно снизит стоимость последней мили в среднесрочной перспективе [3].

За три года на рынок Санкт-Петербурга вышло около 250 тыс. м<sup>2</sup> складских площадей при ежегодном поглощении в 150 тыс. м<sup>2</sup>. Дефицит качественных складских площадей привел к ранним переговорам на строящиеся объекты и вводу с высоким процентом заполняемости. Ожидается бурный рост девелоперской активности

в 2020–2021 гг. Новый ввод складских площадей приведет к нормализации арендной ставки, что повысит привлекательность рынка Санкт-Петербурга для онлайн-ритейлеров.

Вопрос экспорта российских товаров остается открытым, необходимо, чтобы российские продавцы могли экспортировать продукцию без каких-либо сложностей, связанных с бюрократическими процедурами и законодательными преградами. Ярким примером таких ограничений является стоимость заполнения таможенной декларации на одну посылку – около 1000 руб., в то же время регистрация группы посылок на данный момент недоступна.

Таким образом, четко прослеживается потенциал развития сферы интернет-торговли и реальное желание российских интернет-магазинов быть представленными на иностранных рынках. Наибольшим потенциалом для экспорта обладают такие сегменты, как ювелирные украшения, одежда и аксессуары, органические (эко-, био-) продукты, национальные товары и предметы старины. Вместе с уровнем развития экспорта этих товаров будет увеличиваться и доля экспорта в общем объеме ВВП.

### ***Библиографический список***

1. Интернет-торговля в России 2019. – URL : <http://datainsight.ru> (дата обращения: 26.05.2020).
2. Wu, M. Overview of Russian and Chinese e-commerce market / М. Wu, О. V. Salnikova // Межкультурная коммуникация в современном мире : материалы VII Международной научно-практической конференции иностранных студентов / под ред С. М. Васина, А. В. Куц (Пенза, 14 декабря 2018 г.). – Пенза : Изд-во ПГУ, 2018. – С. 138–143.
3. Бабаева, Д. Р. Совершенствование методов регулирования интернет-торговли как перспективной формы развития внешней торговли России / Д. Р. Бабаева, С. А. Иразиханова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 4 (102). – С. 98–103.

**Рожкова Лилия Валерьевна**, доктор социологических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и международных отношений, Пензенский государственный университет.

E-mail: [mamaeva\\_lv@mail.ru](mailto:mamaeva_lv@mail.ru)

**Сальникова Ольга Владимировна**, старший преподаватель, кафедра экономической теории и международных отношений, Пензенский государственный университет.

E-mail: [sova\\_newm@mail.ru](mailto:sova_newm@mail.ru)

**Шабаева Елена Александровна**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: [lenok050180@gmail.com](mailto:lenok050180@gmail.com)

### **Образец цитирования:**

Рожкова, Л. В. Тенденции развития экспорта российской интернет-торговли / Л. В. Рожкова, О. В. Сальникова, Е. А. Шабаева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 35–39.

УДК 338

**А. П. Бахтызина, С. В. Зинченко, Е. М. Бижанова**

## **АНАЛИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ КВЕСТОВ В МИРЕ И РОССИИ**

**Аннотация.** Рассматривается развитие квест-индустрии в мире и в России, называются ключевые игроки рынка. Отмечается рост популярности квестов и исследуются тенденции развития рынка.

**Ключевые слова:** квесты, интерактив, анимация, квест-индустрия.

Несмотря на то, что квесты не так давно стали известны и популярны, их история берет начало еще с четвертого тысячелетия до нашей эры, с момента возникновения первых цивилизаций. С тех времен сохранились легенды о героях, проходивших разные препятствия, проявлявших в зависимости от обстоятельств силу и смелость, хитрость и смекалку и взамен получавших «призы» в конце своего долгого пути – прекрасную деву, дары богов или предметы с чудодейственными свойствами. Многие мифические сюжеты и сюжеты поэтических произведений включают в себя элементы квестов, например древнегреческий миф о Ясоне и аргонавтах, отправившихся на поиски золотого руна, «12 подвигов Геракла», «Одиссея» Гомера.

В русском языке слово «квест» заимствовано из английского языка и стало широко распространенным во время бума компьютерных игр. Однако в английском языке это слово также не «родное», оно позаимствовано после завоевания Англии норманнами из старофранцузского языка, где слово «queste» толковалось как «поиск, охота». Французский язык – язык галло-римлян, т.е. жителей Римской империи, – развился из латыни, в которой есть несколько похожих слов: «*questa*» – «поиск, запрос», «*quaero*» – «искать, спрашивать», «*quaesitum*» – вопрос, добытое, накопленное. Английское слово «*question*» имеет то же происхождение, что и слово «*quest*». Активное использование слова «квест» началось в Средние века для обозначения странствий рыцарей-крестоносцев, которые отправлялись в Святую землю для защиты Гроба Господня от сарацин, а также на поиски Святого Грааля [1].

Позднее о квестах услышали в 1960-х гг. прошлого столетия благодаря компьютерной игре «Crimson Room». Главный герой игры оказывался заперт в красной комнате. Он должен был выбраться наружу с использованием элементов интерьера. В этой игре тринадцать предметов были связаны одной логической цепочкой между собой. Большую часть времени люди, увлекающиеся квестами, проводили за компьютерами, проверяя свою сообразительность. Каждый год выходили все новые и новые виртуальные квесты с закрученными сюжетами – «Viridian Room», «Blue Chamber» и «White Chamber». Появились и компьютерные игры, которые считаются прародителями современных эскейпов и перформансов. 1970-е гг. стали эпохой текстовых компьютерных игр, в которых нужно было подключать все свое воображение, так как на экране появлялись описание ситуации, задание и место ввода текста, где участник игры указывал, что должен сделать его персонаж.

Благодаря тому, что вычислительная техника достигла следующего этапа развития, возникло новое направление – графические квесты. Стали появляться и компьютерные игры в жанре приключений, первой из которых стала игра «Mystery House» («Таинственный дом»), выпущенная в 1980 г. Этот квест был создан компанией «SierraOn-Line». Вместе с ним под «Apple II» вышла игра «Волшебник и принцесса». История квеста в игре «Mystery House» представляет собой смесь сюжета детективного романа «Десять

негритят» Агаты Кристи и настольной игры «Клюедо». Один из персонажей попадает в дом с семью другими персонажами (сантехник Том, могильщик Джо, швея Салли, механик Сэм, хирург доктор Грин, мясник Билл и повар Дейзи). Первой задачей игрока является поиск спрятанного в особняке тайника с драгоценностями, правда далее в доме один за другим начинают гибнуть люди. Игроку предстоит найти убийцу, пока он не стал его следующей жертвой, а также обнаружить тот самый тайник, с которого игра и началась [2]. Что касается игры «Волшебник и принцесса», то она представляет собой текстовый и графический квест, в котором взаимодействие с пользователем происходит посредством команд, вводимых с клавиатуры. По сюжету персонаж игрока принимает роль странника, который проходит через деревню в Серении и замечает большую толпу. Заинтересовавшись происходящим, персонаж приближается к центру города и слышит объявление короля Серении о том, что его дочь, принцесса Присцилла, похищена великим и ужасным волшебником Харлином, который забрал ее в свой замок за горами. Король предлагает половину своего королевства любому, кто поможет вернуть принцессу благополучно. Таким образом, игроку ставится задача отыскать и спасти принцессу, преодолев различные препятствия.

Именно этот период стал золотым веком компьютерных квестов. Первая компьютерная игра, целью игрока в которой было выбраться наружу из помещения, используя разные предметы, была выпущена на рынок в 1994 г. под названием «Noctropolis». Термин «Escapetheroom» появился позже – после выхода игры «MOTAS» в 2001 г., а к 2004 г. этот жанр приобрел большую популярность после создания игры «Crimson Room» японским разработчиком Тошимицу Такаги. Стоит отметить, что аналогичные тенденции наблюдались и ранее, например в играх «Resident Evil», «Silent Hill» [1].

Тысячи людей в разных странах мира играли в «Escapetheroom». Наступил момент, когда компьютерные игры показались геймерам скучными. В начале 2000-х гг. возникла идея о создании реалисти-квеста, что вывело развлекательную индустрию на новый уровень. В середине 2000-х гг. японские и китайские геймеры совместно решили создать квест в реальной жизни. Это предполагало, что игроки могут занять место своего героя и прочувствовать полноценные эмоции, которые возникают в подобной ситуации. Сначала такая идея многим показалась бессмысленной и невыгодной коммерчески. Но спустя какое-то время все-таки нашлись фанаты, готовые пойти на риск и организовать первые квест-комнаты. После этого аналогичные комнаты стали появляться в разных странах. Не останавливаются в распространении и модернизации квест-румов и сегодня. Программистам не могло прийти в голову, что спустя столетия виртуальные сценарии преобразуются в реальные истории, завоевав признание миллионов людей по всему миру. После Японии и Китая такие игры начали появляться на территории стран Европы и СНГ. Первые эскейп-комнаты были построены на базе хостелов и частных квартир, хотя и имели скудный интерьер и предлагали незамысловатые загадки, но пользовались популярностью у игроков.

Новый этап развития квесты получили после появления 3D-графики. Игрокам стало недостаточно просто решать головоломки, им хотелось динамики и, главное, полного погружения в виртуальный мир с его атмосферой и захватывающими сюжетами, для чего использовались потрясающая графика и спецэффекты. Фантазии многих игроков воплотились в реальность, когда современные квесты вышли за пределы виртуального мира и превратились в реальные. Появились городские квесты – на улицах, в музеях, парках, метро и даже на кораблях. Были открыты реальные квест-комнаты, первые из которых появились в 2007 г. в Азии, а впоследствии – и в Европе, и сразу же завоевали популярность среди любителей компьютерных квестов. В настоящее время за звание первой страны квестов сражаются Япония, Китай, Румыния, Венгрия, Нидерланды и даже Франция со своим «Фортм Боярд».

Квесты в реальности не утратили своей популярности и сегодня. Современные европейские квесты похожи на «перформансы» – мероприятия, подразумевающие участие актеров. Они предполагают наличие незамысловатых загадок, например ключ–замок–код. Их отличает неплохой антураж, позволяющий участникам ощутить выброс адреналина. В Европе и Америке квесты получили популярность относительно недавно, однако развитие этого направления набирает невероятные обороты. Так, в Будапеште уже представлено более 40 разных брендов квест-комнат. На Украине квест-комнаты появились в 2014 г. Их старт пришелся на лето, получив максимальную поддержку от молодежи. В настоящее время одна только столица Украины насчитывает более 30 разных брендов и открытых эскейп-румов.

На территории России первый квест был оборудован в 2013 г. Его организатором стал московский бизнесмен Сергей Кузнецов, который является основателем известной компании «Клаустрофобия». Сначала было разработано два квеста – «Советская квартира» и «Психиатрическая больница». Далее появился проект «Лаборатория 33». Стоит отметить, что эскейп-комната для квеста «Психиатрическая больница» обошлась создателям в 1,2 млн руб. Суть игры состояла в том, чтобы провести расследование и разобраться, что происходит в этом загадочном месте, где постоянно пропадают люди. С ростом инвестирования локации подвергались ремонту. Несмотря на то, что проект рассматривался как кратковременное развлечение, игры имели сильную сюжетную линию с завязкой и кульминаций. Партнеры рассчитывали, что вложения окупятся лишь через год-полтора, но покрыть издержки и получить прибыль они смогли уже через два месяца. Отбоя от желающих найти выход из закрытой комнаты не было, несмотря на то, что организаторы не вкладывались в рекламу [3].

В течение следующих двух лет подобный вид развлечения на территории России стал очень популярным. Предприниматели поняли, что здесь появилась ниша для прибыльного бизнеса, вложения в который окупаются достаточно быстро (срок окупаемости – 2–3 месяца). Опираясь на опыт создателей «Клаустрофобии», предприниматели начали развивать свою деятельность по франшизе. Реалити-квесты стали открываться в Санкт-Петербурге, Новосибирске, Екатеринбурге, Омске и в других российских городах.

Помимо логических загадок создатели решили включить в квесты реальных персонажей. Первым в России стал «Коллекционер». Игроки попадали в подвал маньяка-людоеда и за час должны были найти способ избежать жуткой смерти. Данный квест отличали вариативный сюжет, безумный интерьер, реальные запахи мяса и крови, профессиональные актеры. Подобные игры стали проводиться по всей стране. С появлением конкурентов рынок переполнился. Сегодня в России существует более 200 компаний, которым принадлежат около 900 эскейп-комнат. За два с половиной года новорожденный рынок квестов вырос в несколько раз и эволюционировал, пережил резкий бум и резкий спад, гибель сотен слабых игроков и многочисленные поглощения. По разным оценкам, сейчас в этой сфере насчитывается от 500 до 950 компаний различного масштаба – от крупных франшиз до владельцев одного квеструма.

Квесты сейчас организованы во всех российских городах с населением больше 300 тыс. человек. Крупнейшие игроки на российском рынке – «Клаустрофобия», «Выход», Lost, Cityquest, «Квеструм», «Ловушка», Trueexit, «Выйти из комнаты», QuestQuest, iLocked, «Взаперти», «Серьезные игры» и др. [4].

Конкуренция и экономический спад отсеяли низкокачественные и неинтересные квесты со скучной сюжетной линией, оставив на рынке только качественный продукт. Новые проекты стали развиваться без франшиз, так как новизна, увлекательность сценария и эксклюзив стали цениться игроками больше популярности бренда.

Аудитория квестов не ограничивается геймерами. Основная масса игроков – люди с достатком выше среднего в возрасте 18–35 лет. Профиль клиентов разный: от школьников, которые уговорили родителей и учителей пойти с ними в «страшилку», до офисных работников, отправляющихся на игру в рубашках и костюмах.

Чаще всего в квестах могут принять участие от двух до четырех игроков. Но некоторые игры позволяют проходить комнаты даже одному участнику или компании из восьми человек. Обычно количество игроков тесно связано с сюжетом квеста, обилием загадок и уровнем сложности. Логично, что в легких квестах не требуется внимание целой группы, и такую игру может пройти один участник. А вот если сюжет действительно сложный и требует повышенного внимания, то здесь чем больше людей, тем лучше. Однако не все любят проходить квесты в большой компании. И это тоже учитывается при создании сюжетов. Чаще всего их проходят вдвоем или четвером. Поэтому это наиболее встречающиеся варианты разбивки игроков: от двух до четырех человек [5]. Все это влияет и на общую протяженность квеста. Чаще всего квест в реальности длится 60 мин. Но есть и такие, которые ограничены 40 мин или наоборот рассчитаны на 90 мин. Все зависит от уровня сложности квеста и количества игроков.

Как и все игры, квесты в реальности имеют свою классификацию. Каждый квест обладает своими отличительными особенностями, будь то возрастные ограничения, уровень сложности, количество возможных игроков, тема, продолжительность, популярность и т.п. Так как квесты в реальности – это прежде всего игра, в них есть несколько уровней сложности. Уровень сложности влияет на процесс самого квеста. В легком используются простые и понятные задания, которые не требуют особых усилий или времени для прохождения, сложный квест, наоборот, будет наполнен множеством трудных задач, загадок и головоломок, с которыми просто так не справишься. На данный момент квесты – это один из наиболее популярных видов развлечений, которые оказываются по душе людям разного возраста, профессий, пола и жизненных позиций. Это универсальная интеллектуальная игра, которая понравится как подростку, так и взрослому.

Современному рынку квестов пока есть куда расти. Даже в городах-миллионерах об этом виде досуга знает только половина целевой аудитории, не говоря уже о провинции в целом. Сооснователь «Клаустрофобии» Богдан Кравцов полагает, что на данный момент квесты попробовали всего пара миллионов россиян.

Когда квестов на российском рынке стало действительно много, появились специальные агрегаторы. Эти площадки собирают отзывы и составляют рейтинги. Они помогают пользователям выбрать подходящий квест, а организаторам игр – привлечь дополнительную аудиторию.

Из прогнозов причастных к этой индустрии лиц можно сделать три главных вывода:

1. Ключевые игроки продолжают расти и поглощать мелких, которым все сложнее привлекать аудиторию и конкурировать с чужим разнообразием.
2. Предложение крупных сетей будет расширяться за счет новых форматов квестов – лабиринты, битвы на танках, квесты со стрельбой, бегство от зомби и т.д. Различные жанры будут подогревать спрос друг на друга, удерживая постоянных игроков и охватывая новых.
3. Вырастет качество квестов – аудитория становится все более требовательной, технический прогресс также не стоит на месте. Организаторы игр будут осваивать технологии интернета вещей, дополненной реальности, возводить все более масштабные декорации.

В заключение стоит упомянуть, что квест-индустрия растет и развивается, в соответствии с ростом потребностей и запросов игроков. Квест со слишком простыми загадками, который ничем не способен удивить игрока, обречен на провал. От создателей и

организаторов игроки ожидают оригинальности, дорогого и атмосферного декора, интересного сюжета, нестандартных заданий, продуманной организации, чего-то уникального, потому что игра, будь она на экране компьютера или в реальности, должна развлекать. В связи с этим каждый организатор старается выделиться, привлечь внимание и удивить игроков. Так, в начале 2013 г. на открытие подобной игры в Праге требовалось несколько десятков тысяч крон, в настоящее время бюджет создания квеста среднего уровня достигает миллиона. Невиданный ажиотаж вокруг игры «Pokemon Go» доказал, что механика видеоигр отлично приживается в реальности. Еще раньше в этом убедились создатели квестов.

### **Библиографический список**

1. История квестов: от А до Я. – URL: <https://questplanet.ru> (дата обращения: 19.03.2020).
2. Алексеева, Н. Д. Квест-экскурсия как инновационная форма экскурсионной деятельности / Н. Д. Алексеева, Е. В. Рябова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2015. – № 1 (20). – С. 14–17.
3. Напалков, С. В. Возможности и перспективы применения Web-квест технологий при изучении школьниками гуманитарных дисциплин / С. В. Напалков // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 11. – С. 88.
4. История появления квестов в России. – URL: <https://topkvestov.ru> (дата обращения: 25.02.2020).
5. Макарова, С. Н. Использование квест-технологий в региональном туризме / С. Н. Макарова // Россия: тенденции и перспективы развития. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.03.2020).

**Бахтызина Анастасия Павловна**, студентка, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [bakhtyzina99@mail.ru](mailto:bakhtyzina99@mail.ru)

**Зинченко Светлана Владимировна**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра маркетинга, коммерции и сферы обслуживания, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [slatynova@mail.ru](mailto:slatynova@mail.ru)

**Бижанова Евгения Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра маркетинга, коммерции и сферы обслуживания, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [janette@list.ru](mailto:janette@list.ru)

#### **Образец цитирования:**

Бахтызина, А. П. Анализ опыта организации квестов в мире и России / А. П. Бахтызина, С. В. Зинченко, Е. М. Бижанова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 40–44.

УДК 338

**М. А. Моштакова, В. Ю. Щеглов, А. О. Скворцов**

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИЧНОСТИ**

**Аннотация.** Дается характеристика экономической безопасности личности и ее составляющих. Показывается роль государственной экономической и особенно социальной политики в обеспечении экономической безопасности личности.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, экономическая безопасность личности, экономическая политика, социальная политика.

Человек – это биосоциальный феномен: с одной стороны – живой организм, существующий в условиях окружающей среды, а с другой – член общества, социальное существо. В современных условиях человек нуждается в защите от разного рода угроз, поэтому личная безопасность имеет существенное значение.

Широкое употребление понятия «безопасность личности» началось в 1990-е гг. Произошло смещение акцента от безопасности государства к безопасности людей, в том числе отдельного человека, гражданина страны, личности, или, по крайней мере, произошло расширение понятия безопасности за счет включения в его состав нового объекта – отдельного человека, индивида.

Содержание понятия «личная безопасность» достаточно широко, оно включает несколько аспектов: кроме экономической безопасности в него входит безопасность для здоровья, экологическая безопасность и другие виды, которые тем не менее взаимосвязаны.

Среди факторов, характеризующих личную безопасность, экономический фактор – ведущий и фундаментальный, так как без развитой и эффективной экономической базы нельзя обеспечить весь ряд жизненно важных интересов гражданина, в качестве которых выступают потребности, а их удовлетворение стабильно обеспечивает возможность прогрессивного развития общества, личности и государства в целом. С другой стороны, обеспечение должной защиты жизненно важных интересов личности способствует достижению экономической и социальной стабильности [1].

В наиболее общем виде экономическая защищенность личности – такое состояние, в котором происходит максимальное обеспечение всей совокупности необходимых условий охраны жизненных экономических интересов личности при регулярном протекании процесса реализации ее социальной защищенности и развития. Необходимо отметить, что процесс обеспечения экономической безопасности личности неотъемлемо связан с экономической безопасностью государства, которая выражается в устойчивом состоянии институтов экономики и законодательства.

К объектам обеспечения экономической защищенности личности относят собственно личность, ее социально-экономические права. К субъектам – общество, государство, его институты, граждан государства, снова собственно личность. Экономическая безопасность является многоуровневой и структурированной системой, в которой человек присутствует во всех ее компонентах и как объект, и как субъект, исполняет системообразующую роль.

В контексте рассматриваемой темы речь идет об обеспечении социально-экономических прав человека. Базовыми документами в данной области являются Конституция РФ, а именно гл. 2 «Права и свободы человека и гражданина», и Гражданский кодекс РФ.

На рис. 1 представлены права и свободы, необходимые для нормальной жизнедеятельности личности.

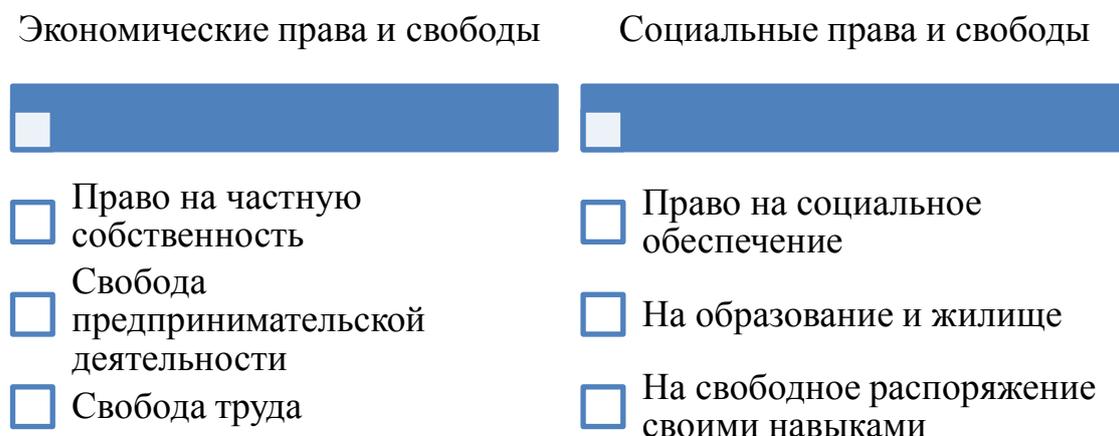


Рис. 1. Права и свободы, необходимые для функционирования личности в обществе

Полная и надежная реализация указанных прав способствует укреплению экономической безопасности личности.

Экономическая безопасность личности формируется в следующих сферах экономической жизни: сфере материального и нематериального производства, сфере управления, сфере социального обеспечения.

Индикаторы обеспечения экономической защищенности человека представляют собой целую систему. Среди них следует особо выделить показатели, характеризующие:

- 1) сферу формирования и распределения доходов в обществе: величина денежных доходов, минимальный размер оплаты труда, прожиточный минимум и др.;
- 2) сферу занятости населения: уровень занятости, уровень безработицы и др.;
- 3) сферу социального обеспечения: минимальный размер пенсий, доступность услуг образования, здравоохранения, услуг ЖКХ, жилищные условия и др.

Для каждого отдельного человека важны достаточный уровень самостоятельного финансового обеспечения, устойчивость личных доходов, создание условий, обеспечивающих противодействие посягательствам на собственность.

Анализ функционирования современной экономики показывает, что наряду с позитивными экономическими процессами, которые способствуют повышению благосостояния и экономической безопасности, наблюдаются также явления, которые действуют противоположным образом, дестабилизируют экономическую жизнь, негативно влияют на социальную сферу и управляемость экономики (рис. 2).

Данные процессы порождают угрозы экономической безопасности личности. В настоящее время такими угрозами являются:

- усиление имущественной и социальной дифференциации населения;
- низкий уровень занятости и безработица;
- бедность и нищета и т.д.

Основным универсальным органом обеспечения безопасности личности является Правительство Российской Федерации, использующее государственную экономическую политику как главный экономический инструмент и отвечающее за защиту граждан страны по всем областям.

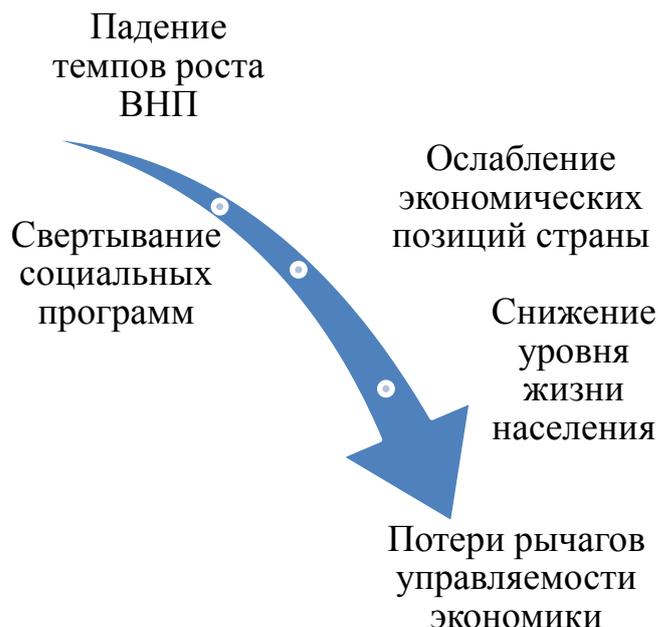


Рис. 2. Уязвимость в системе управления экономикой [2]

Государственная политика складывается из инвестиционной, ценовой, финансовой, кредитной, структурной, внешнеэкономической политики, политики в области труда и занятости, а также социальной политики. С помощью данных отраслей есть реальная возможность повысить не только экономическую безопасность личности, но и государства в целом. При этом их следует обеспечивать параллельно и в совокупности, в качестве комплекса совместных целенаправленных мероприятий, ориентированных на учет всех необходимых параметров безопасности.

Что касается предмета государственной политики в рамках защиты личности в экономическом плане, необходимо выделить ряд компонентов (рис. 3).



Рис. 3. Предмет государственной политики в сфере обеспечения экономической безопасности личности в Российской Федерации

В целях защиты личностной экономической безопасности государству при разработке стратегии необходимо предусматривать мероприятия во всех сферах жизнедеятельности общества (рис. 4).



Рис. 4. Комплекс мер, обеспечивающих экономическую безопасность личности [3]

Данные меры необходимо объединить в программу противодействия экономическим угрозам личности на основе единого подхода, целей и задач. Только при симбиозе законодательной и исполнительной власти, а также возможности членов общества участвовать в процессе осуществления данной программы есть вариант ее успешного развития и эффективного функционирования. При этом фундаментом данной системы обеспечения экономической безопасности личности станет решение вопросов по ответственности.

Для того, чтобы законодательная база эффективно функционировала в области обеспечения безопасности личности, необходимо идентифицировать и исправить все пробелы и недостатки в законодательстве и иных сферах, после чего сформировать единый пакет законов, способствующий решению всех выявленных ранее проблем. Очевидна необходимость модернизации существующей системы в совокупности с разработкой и внедрением новых законов.

Требуется сформировать комплекс мероприятий по решению базовых противоречий современной экономической защищенности Российской Федерации, необходимо демонтировать современную систему экономической безопасности со всеми ее уязвимостями и выстраивать новую, актуальную и адаптивную систему экономической безопасности государства, как внешней – торговой, так и внутренней – личности, тогда оно станет более конкурентоспособным на мировой арене и обеспечит себе экономическую независимость во всех необходимых сферах.

### **Библиографический список**

1. Алабичева, М. А. Экономическая безопасность личности как структурная составляющая экономической безопасности государства / М. А. Алабичева // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 11. – С. 9–15. – URL: <http://cyberleninka.ru>
2. Кислая, Т. Н. Личности, предприятия, государства / Т. Н. Кислая, Ю. Л. Степанова, Л. А. Гончарова // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2018, Т. 14. – № 1. – С. 39–45. – URL: <http://donnasa.ru>
3. Меркулова, Е. Ю. Оценка экономических аспектов безопасности личности / Е. Ю. Меркулова, М. А. Котельникова // Социально-экономические явления и процессы. – 2015. – № 5. – С. 68–74. – URL: <https://cyberleninka.ru>

**Моштакoва Марина Александрoвна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: moshtakova\_2411@mail.ru

**Щеглов Вадим Юрьевич**, старший преподаватель, кафедра менеджмента и экономической безопасности, Пензенский государственный университет.

E-mail: sheglov.pgy@mail.ru

**Скворцов Алексей Олегович**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономической теории и международных отношений, Пензенский государственный университет.

E-mail: finer63@mail.ru

**Образец цитирования:**

Моштакoва, М. А. Экономическая безопасность личности / М. А. Моштакoва, В. Ю. Щеглов, А. О. Скворцов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 45–49.

УДК 336

**А. В. Понукалин, А. А. Самошина**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ В СФЕРЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Аннотация.** Проводится исследование состояния отрасли ЖКХ на федеральном и региональном уровнях. Рассматриваются такие вопросы, как степень износа основных средств в коммунальном хозяйстве, динамика концессионных соглашений в отрасли, состояние тарифного регулирования в сфере ЖКХ, соотношение объемов задолженности и доходов населения. Формулируются проблемы сектора ЖКХ и пути их преодоления.

**Ключевые слова:** жилищно-коммунальное хозяйство, концессия, тариф, доходы, задолженность.

Жилищно-коммунальное хозяйство – это сложная система, основанная на имущественных отношениях и включающая в себя совокупность различных субъектов, инфраструктурных элементов, создающих благоприятные и комфортные условия проживания населения в многоквартирных домах. В нее входят собственники и наниматели помещений, управляющие организации, товарищества собственников жилья, исполнители коммунальных услуг и ресурсоснабжающие организации.

Предприятия, оказывающие жилищно-коммунальные услуги (ЖКУ), являются естественными монополистами, так как они продают товары, относимые к предметам первой необходимости (вода, тепловая энергия, электроэнергия и др.), которые не могут быть заменены в потреблении другими товарами, в связи с чем спрос на данном товарном рынке на товары естественных монополий в меньшей степени зависит от изменения цены на этот товар, чем спрос на другие виды товаров [1, гл. 1, ст. 3].

Государство в свою очередь осуществляет ценовое регулирование (тарифообразование) деятельности таких компаний, не позволяя монополистам необоснованно увеличивать цены на свои товары (услуги) в целях получения сверхприбыли. Также оно может воздействовать на деятельность субъектов естественных монополий посредством определения потребителей, подлежащих обязательному обслуживанию (например, больницы), или установления минимального уровня их обеспечения в случае невозможности удовлетворения в полном объеме потребностей в товаре естественного монополиста [1, гл. 2, ст. 6].

На момент проведения анализа отсутствовали данные Росстата за 2019 г., поэтому далее приводится анализ отрасли по состоянию на 2018 г.

За 2018 г. годовой оборот рынка ЖКХ составил почти 5 трлн руб. Это почти 6 % ВВП России. В сфере ЖКХ работают более 2 млн человек и почти 120 тыс. организаций. Жилищный фонд РФ – 3,780 млрд м<sup>2</sup>. Протяженность сетей водоснабжения составляет 379 тыс. км (из них в замене нуждаются 169,9 тыс. км), тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении – 168 342,1 км (из них в замене нуждаются – 48 700,7 км), а канализационных сетей (водоотведения) – 83,6 тыс. км (37,1 тыс. км нуждаются в замене). Удельный вес потерь тепловой энергии в общем отпуске в 2018 г. составил 12,5 % [2].

В числе основных проблем отрасли ЖКХ можно отметить следующие:

1. *Высокий износ основных средств и аварийность.* На рис. 1 отражена динамика износа основных средств с 2015 по 2018 г. по трем видам деятельности: водоснабжению, теплоснабжению и водоотведению.

Из рисунка видно, что по теплоснабжению износ основных средств ежегодно увеличивается, к 2018 г. он составил 48 %. По водоснабжению износ увеличился с 42,2 % в 2015 г. до 42,9 % в 2018 г. Лишь по водоотведению можно отметить снижение степени износа основных средств к 2018 г.

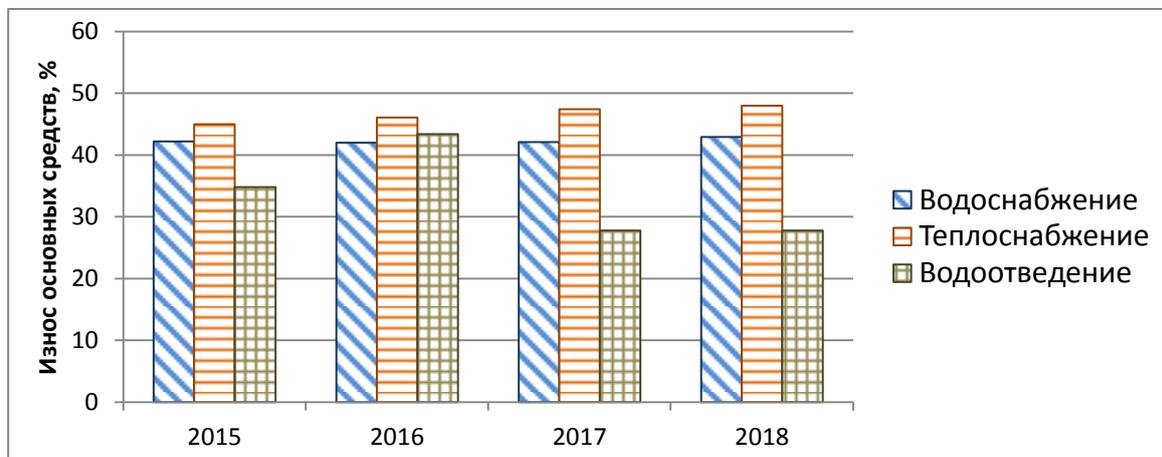


Рис. 1. Степень износа основных средств в коммунальном хозяйстве за 2015–2018 гг. [2]

На рис. 2 представлена динамика числа аварий водопровода, канализации и на источниках теплоснабжения. В целом с 2015 по 2018 г. можно отметить снижение числа аварий.

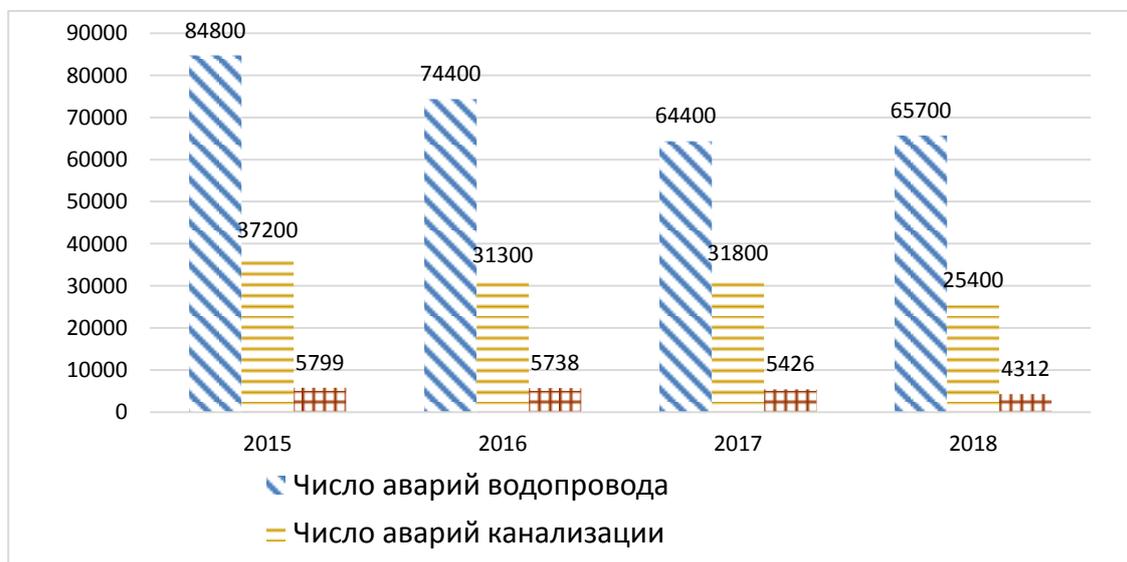


Рис. 2. Число аварий водопровода, канализации и на источниках теплоснабжения за 2015–2018 гг. [2]

Очевидно, что отрасль жилищно-коммунального хозяйства нуждается в серьезных инвестициях и модернизации сетей и оборудования.

В 2016 г. государством был утвержден проект «Обеспечение качества жилищно-коммунальных услуг», цель проекта – снизить аварийность на объектах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения на 30 % и повысить качество жилищно-коммунальных

услуг [3]. Проект предусматривает системную модернизацию объектов коммунальной инфраструктуры, в том числе за счет заключения концессионных соглашений.

2. *Малый объем инвестиций*, не позволяющий удовлетворить в полной мере инвестиционные потребности отрасли ЖКХ. По оценкам экспертов, чтобы коммунальная система России работала эффективно, в нее нужно вкладывать не менее 500 млрд руб. ежегодно (более 200 млрд руб. – инвестиции в сферу теплоснабжения, более 100 млрд руб. – в сферу водоснабжения, более 100 млрд руб. – в сферу водоотведения) [4]. Инвестиции могут привлекаться со стороны населения посредством включения инвестиционной составляющей в тариф и со стороны частных инвесторов в рамках заключенных концессионных соглашений (КС).

Передача коммунальных объектов в концессию позволит решить сразу две задачи: обеспечить население качественными коммунальными услугами и реализовать экономический потенциал коммунальной сферы. За счет средств частного инвестора будут осуществляться реконструкция и модернизация объектов коммунальной инфраструктуры, право собственности на которые остается у государства. Прибыль, полученная от оказания жилищно-коммунальных услуг, принадлежит инвестору. Также государство гарантирует инвестору возврат вкладываемых инвестиций и возможность осуществления долгосрочного планирования своей деятельности за счет введения долгосрочного тарифного регулирования.

Средний срок концессии составляет 10–12 лет [5].

На рис. 3 отражена динамика заключенных концессионных соглашений в ЖКХ, по данным Минстроя [5].



Рис. 3. Количество заключенных концессионных соглашений в ЖКХ

На рис. 3 с 2014 по 2017 г. показан ежегодный прирост числа заключенных концессионных соглашений в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Общее число заключенных концессионных соглашений на начало 2018 г. составило 1831 соглашение в 72 субъектах Российской Федерации с общим объемом инвестиционных обязательств – 257 млрд руб. Из них 245 млрд руб. составляют средства концессионера (рис. 4).

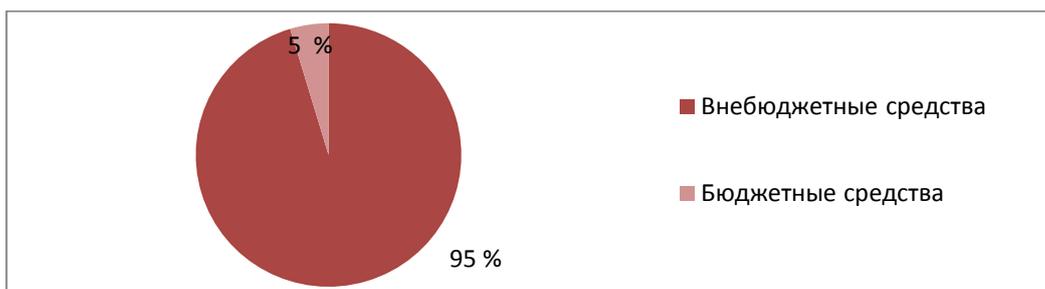


Рис. 4. Распределение по источникам финансирования объема инвестиционных обязательств в концессионных соглашениях в жилищно-коммунальном хозяйстве в 2018 г. [6]

По сферам деятельности в ЖКХ инвестиции в рамках концессионных соглашений в 2018 г. распределяются следующим образом (рис. 5).

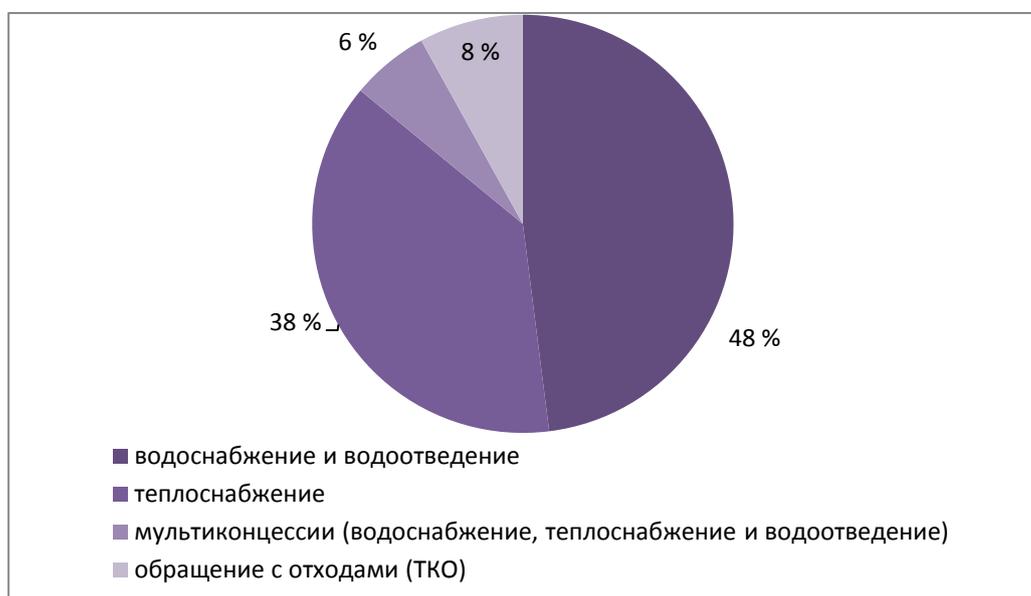


Рис. 5. Распределение инвестиционных обязательств по сферам деятельности жилищно-коммунального хозяйства [6]

Применение концессий способствует росту инвестиций в ЖКХ и положительно сказывается на эффективности коммунальных предприятий. Так, по данным Минстроя РФ, в регионах, в которых реализуются концессии, с 2013 по 2018 г. удалось снизить аварийность в теплоснабжении на 47 %, сократить потери в сетях на 18 %. В сфере водоснабжения удалось снизить аварийность на 21 % и сократить потери на 14 %. Также, например, за счет внедрения энергосберегающих технологий сдерживается рост тарифа для потребителя и т.д. [7].

3. *Износ жилищного фонда.* На 1 марта 2019 г. в РФ числилось 45 009 аварийных домов. По данным Росстата, общая площадь аварийного жилищного фонда увеличилась с 9,5 млн м<sup>2</sup> в 2000 г. до 25,5 млн м<sup>2</sup> в 2018 г. (удельный вес аварийного жилищного фонда в общей площади жилищного фонда составил 0,7 %). Со стороны государства активно ведется работа по расселению аварийного фонда. С 2014 по 2017 г. расселено 676 тыс. чел. (10611,93 тыс. м<sup>2</sup>), в 2018 г. – 7,37 тыс. чел. (118,07 тыс. м<sup>2</sup>) [2]. Одним из способов сохранения и восстановления жилищного фонда является своевременный капитальный ремонт эксплуатируемых жилых зданий.

4. Рост тарифов на жилищно-коммунальные услуги и увеличение задолженности населения за эти услуги. На рис. 6 представлено соотношение темпов прироста тарифов на жилищно-коммунальные услуги и темпов инфляции по годам.

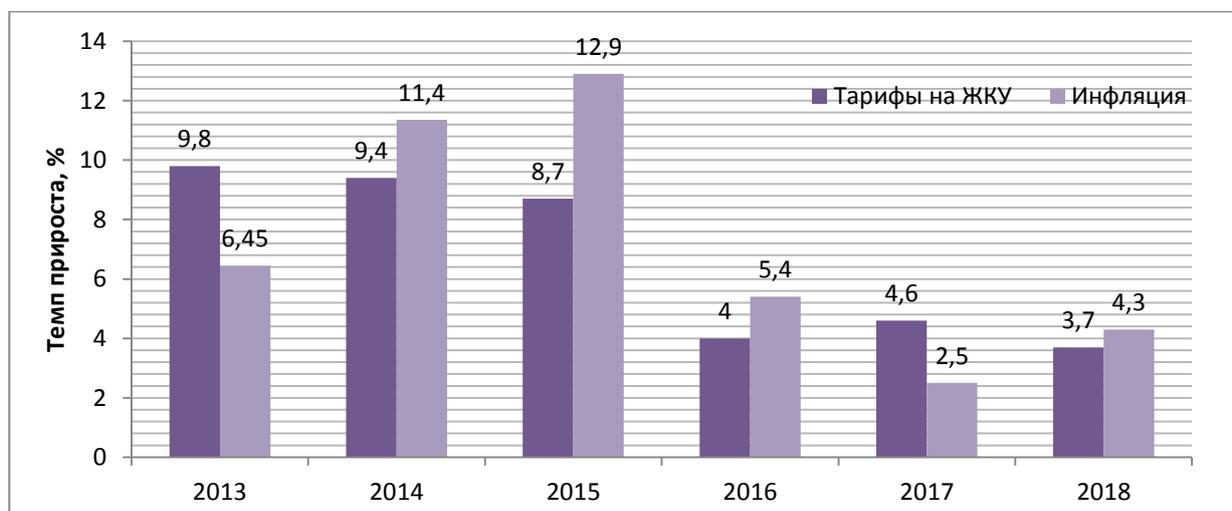


Рис. 6. Соотношение темпов прироста тарифов на жилищно-коммунальные услуги и темпов инфляции с 2013 по 2018 г. [2]

Превышение роста тарифа над инфляцией (2013, 2017 гг.) негативно сказывается на реальных доходах граждан. В 2017 г. цены на коммунальные услуги выросли на 4,6 %, тогда как потребительские цены по итогам года повысились на 2,5 % [2]. На конец 2017 г. инфляция прогнозировалась на уровне 4,3 % [8].

Для минимизации случаев необоснованного роста тарифов, превышающих финансовые возможности большей части населения, Правительство РФ в 2014 г. разработало и ввело в действие Постановление «Основы формирования предельных индексов изменения размера платы граждан за коммунальные услуги». Были введены предельные индексы, ограничивающие рост тарифов, так как из-за высоких расходов на тарифы население вынуждено сокращать свои расходы на еду, одежду, лекарства и т.д., что значительно ухудшает уровень жизни.

В табл. 1 представлена динамика реальных доходов населения, расходов, индекса потребительских цен (ИПЦ) (инфляции) и тарифов.

Таблица 1

**Динамика реальных доходов населения, индекса потребительских цен и тарифов на жилищно-коммунальные услуги, % [2, 8, 9]**

Показатель	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Реально располагаемые доходы населения	-1,2	-2,4	-4,5	-0,5	0,1
Расходы населения	8,6	5,8	2,5	5,6	6,1
ИПЦ (декабрь к декабрю)	11,4	12,9	5,4	2,5	4,3
Тарифы на ЖКУ	9,4	8,7	4	4,6	3,7

Из таблицы видно, что рост тарифов ЖКХ намного опережает рост реальных доходов населения. В целом можно отметить, что благодаря использованию ресурсоснабжа-

ющими организациями долгосрочных тарифов, привлечению частного капитала в отрасль ЖКХ, модернизации основных средств, сокращению потерь ресурсов и т. д. замедляется рост тарифов с 2014 по 2018 г.

Рост тарифов на коммунальные ресурсы обусловлен инфляционными процессами, в том числе ростом цен на энергоносители, ГСМ, строительные материалы, услуги сторонних организаций по обслуживанию оборудования, увеличением ставок оплаты труда для работников соответствующих отраслей ЖКХ, процентными ставками по обслуживанию кредитов и другими объективными причинами.

При превышении гражданином максимально допустимой нормы расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг в совокупном доходе семьи (22 %) ему предоставляется субсидия со стороны государства [10, с. 84].

На рис. 7 представлена динамика задолженности населения по оплате жилищно-коммунальных услуг и доли неоплаченной задолженности от начисленных жилищно-коммунальных платежей [2].



Рис. 7. Динамика задолженности населения за ЖКУ в миллиардах рублей и в процентах от начисленных жилищно-коммунальных платежей за 2013–2018 гг.

Динамика задолженности населения по оплате ЖКУ неустойчивая, но в целом можно отметить сокращение доли неоплаченной задолженности в сумме начисленных коммунальных платежей с 2013 по 2018 г. (на 1,5 %).

Таким образом, общая характеристика современного состояния ЖКХ позволила выявить основные проблемы отрасли, которые пытается решить государство. Важная задача государства – обеспечить баланс интересов населения и предприятий, оказывающих жилищно-коммунальные услуги. Оно должно защищать интересы потребителей, обеспечивая доступность для них подобных услуг (регулируя цены на тарифы), побуждать коммунальные предприятия к повышению качества услуг, позволяя им развиваться и эффективно функционировать. Установленные тарифы должны соответствовать минимальным потребностям предприятий ЖКХ для нормального осуществления ими своей деятельности, предоставления услуг надлежащего качества, роста заинтересованности в повышении эффективности собственной деятельности посредством вложения частного капитала в отрасль и минимизации расходов.

### **Библиографический список**

1. О естественных монополиях : федер. закон № 147-ФЗ от 17.08.1995. – URL: <http://www.consultant.ru>
2. Жилищное хозяйство России // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://gks.ru>
3. Паспорт приоритетного проекта «Обеспечение качества жилищно-коммунальных услуг». – URL: <http://static.government.ru>
4. Дорофеева, С. Сколько стоит коммунальное хозяйство? / С. Дорофеева // Аргументы и факты. – 2019. – № 11. – URL: <https://aif.ru>
5. Официальный сайт Минстроя России. – URL: <https://www.minstroyrf.ru>
6. О развитии государственно-частного партнерства в Российской Федерации : информационно-аналитический обзор / Министерство экономического развития РФ. – URL: <https://www.economy.gov.ru>
7. Основные результаты работы Минстроя России за время руководства министра Михаила Меня (ноябрь 2013 г. – май 2018 г.) / Минстрой РФ. – URL: <https://www.minstroyrf.ru>
8. Рост тарифов на ЖКУ в 2017 году. – URL: <http://ipem.ru>
9. Денежные доходы и расходы населения // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <https://gks.ru>
10. Казанбиева, А. Х. Реформа жилищно-коммунального хозяйства в России: анализ и оценка результативности / А. Х. Казанбиева // Вестник университета. – 2019. – № 9. – С. 82–90. – URL: <https://cyberleninka.ru>

**Понукалин Александр Владимирович**, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и финансов, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [avp1123@mail.ru](mailto:avp1123@mail.ru)

**Самошина Анна Андреевна**, студентка, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [anya.samoshina@mail.ru](mailto:anya.samoshina@mail.ru)

#### **Образец цитирования:**

Понукалин, А. В. Современное состояние и проблемы в сфере жилищно-коммунального хозяйства / А. В. Понукалин, А. А. Самошина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 50–56.

УДК 336.7

**Д. В. Сенаторов, Е. Е. Шibaева**

## **ОСОБЕННОСТИ КРЕДИТОВАНИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ БАНКАХ**

**Аннотация.** Рассматриваются основные особенности кредитования малого бизнеса российскими банками и банками крупнейших стран мира. Приводится сравнительная оценка динамики и структуры кредитования малого бизнеса в российских и зарубежных банках. Рассматривается механизм государственного регулирования малого бизнеса в крупнейших странах Европы и Америки.

**Ключевые слова:** кредитование малого бизнеса, государственная политика кредитования малого бизнеса, проблемы кредитования малого бизнеса в России

### *Введение*

Как свидетельствует мировой опыт, особую роль в развитии рыночной экономики играет малое предпринимательство. Становление малого бизнеса в современной России является необходимым условием решения комплекса сложнейших социально-экономических проблем, вовлечения в предпринимательский сектор значительной части незанятого населения, переориентации кредитной и налоговой политики на стимулирование развития производства, переход к инновационному типу экономического развития и т.д. Сложившаяся экономическая ситуация в России в настоящее время негативно воздействует на малое предпринимательство по всем направлениям. Уровень инфляции и рост цен на все факторы производства ставят многие малые предприятия на грань банкротства, и в их числе в первую очередь оказываются предприятия, функционирующие в сфере производства отечественных товаров, потребляющие сырье и материалы, стоимость которых постоянно растет.

На современном этапе развития малых предприятий их деятельность осложняется рядом проблем, среди которых особого внимания заслуживает ограниченность финансовых ресурсов, что снижает эффективность и отдачу от деятельности таких предприятий.

При этом большинство субъектов малого бизнеса не имеют внутренних и внешних источников финансирования не только расширенного, но и простого воспроизводства, что усиливает необходимость и повышает роль кредитования данных субъектов хозяйствования.

Основная задача банков заключается в своевременном принятии необходимых мер по трансформации подходов к кредитованию малого бизнеса, поскольку каждая страна применяет те или иные программы на различные временные периоды.

Особенно ценным в данном направлении деятельности является изучение опыта стран с развитой системой кредитования малого бизнеса и системой государственной поддержки этих процессов.

### *Основная часть*

В мировой экономике наиболее эффективными считаются три модели организации эффективного кредитования малого предпринимательства: США, Германии и Франции.

Анализ динамики кредитования малого бизнеса в США показал, что в 2018 г. коммерческими банками данной страны было выдано кредитов на сумму около

49 млрд долл. США. Данная тенденция обусловлена в большей степени оживлением американской экономики (рис. 1) [1].

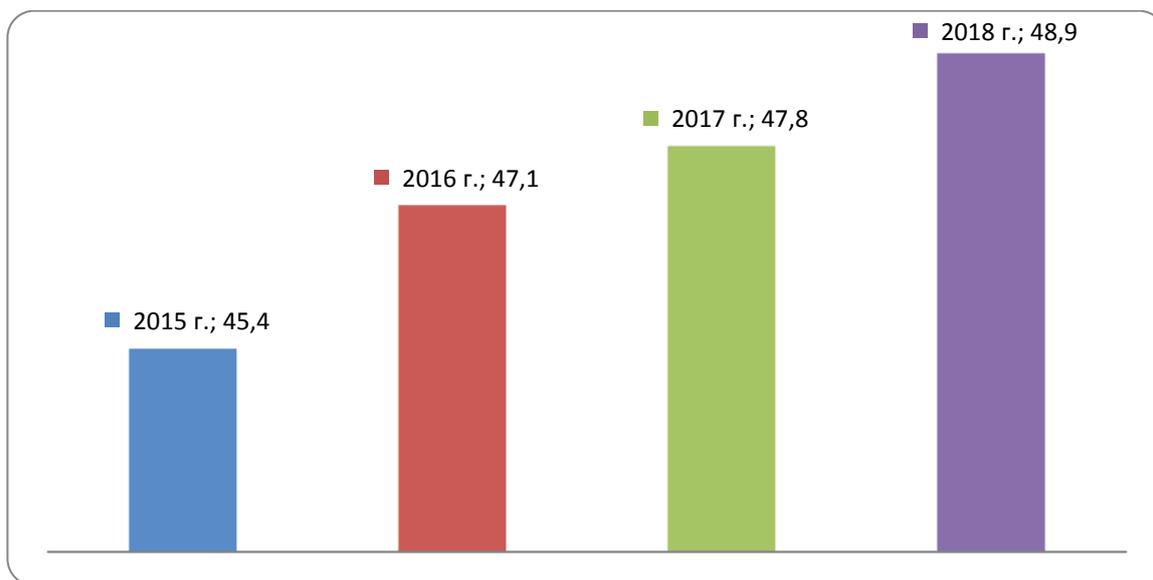


Рис. 1. Объем выданных кредитов коммерческими банками субъектам малого предпринимательства в США, млрд долл.

В отраслевой структуре кредитования преобладают сельскохозяйственные предприятия, предприятия строительства и сферы услуг. Стоит отметить, что коммерческие банки в США, как правило, предлагают малому бизнесу варианты быстрой оборачиваемости средств, т.е. краткосрочные кредиты.

В Германии в отличие от США динамика кредитования малого бизнеса идет менее высокими темпами, однако объем ежегодного кредитования существенно выше – около 50 млрд евро (рис. 2) [2].

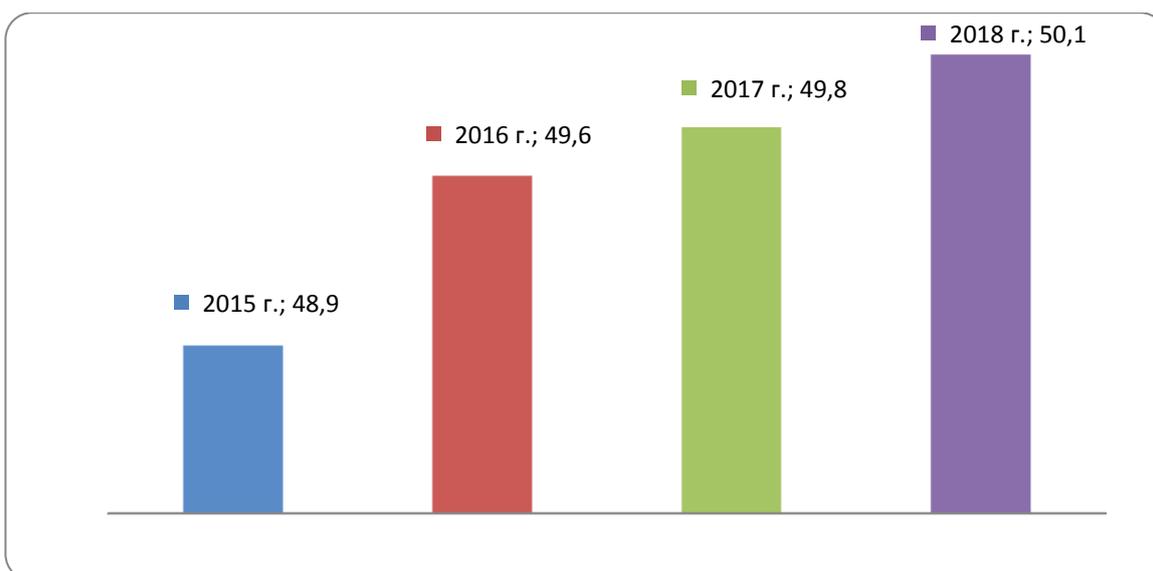


Рис. 2. Динамика кредитования малого бизнеса в Германии, млрд. евро

При этом в отличие от США большинство кредитов, получаемых субъектами малого предпринимательства в Германии, выдаются на долгосрочный период.

Проведенный анализ динамики кредитования малого бизнеса во Франции показал, что она характеризуется хотя и незначительными, но отрицательными трендами (рис. 3). Данная тенденция связана со стагнацией экономики еврозоны в целом. В то же время, оценивая структуру кредитования, стоит отметить, что большая часть кредитов предоставляется предприятиям торговли, ресторанного бизнеса, туризма и сельского хозяйства [8].

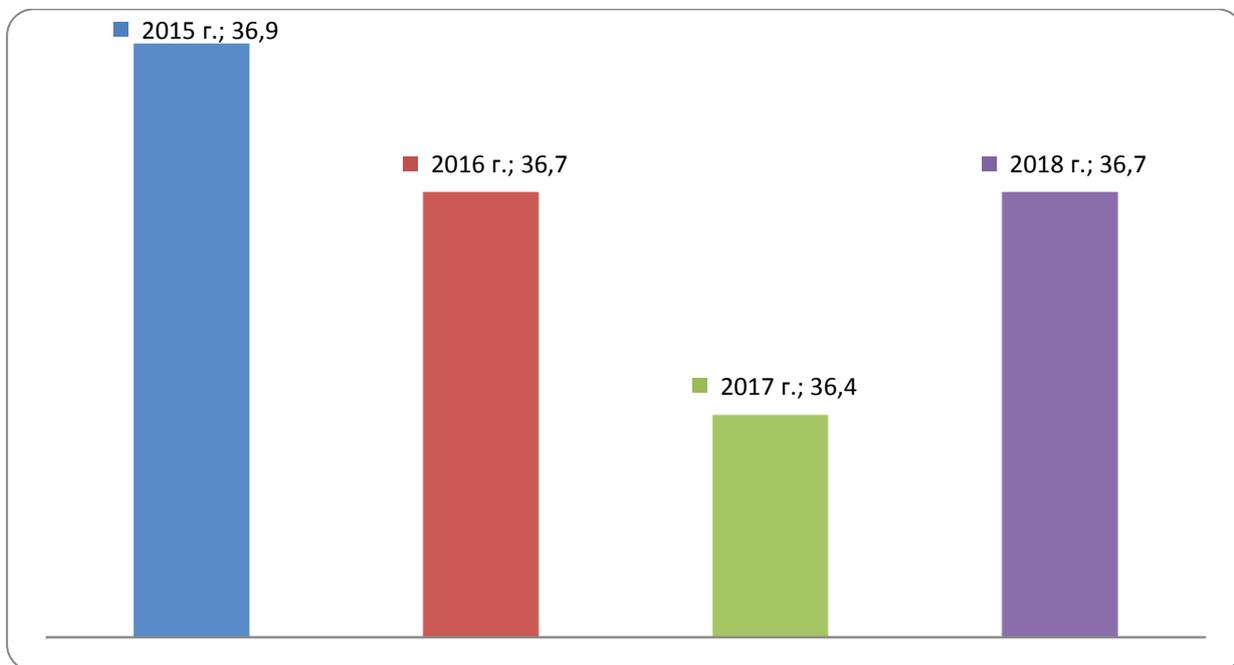


Рис. 3. Динамика кредитования малого бизнеса во Франции, млрд евро

В свою очередь объем кредитов малому бизнесу в России в 2018 г. составил около 6,1 трлн руб., что практически на четверть больше уровня 2015 г. (рис. 4) [4].

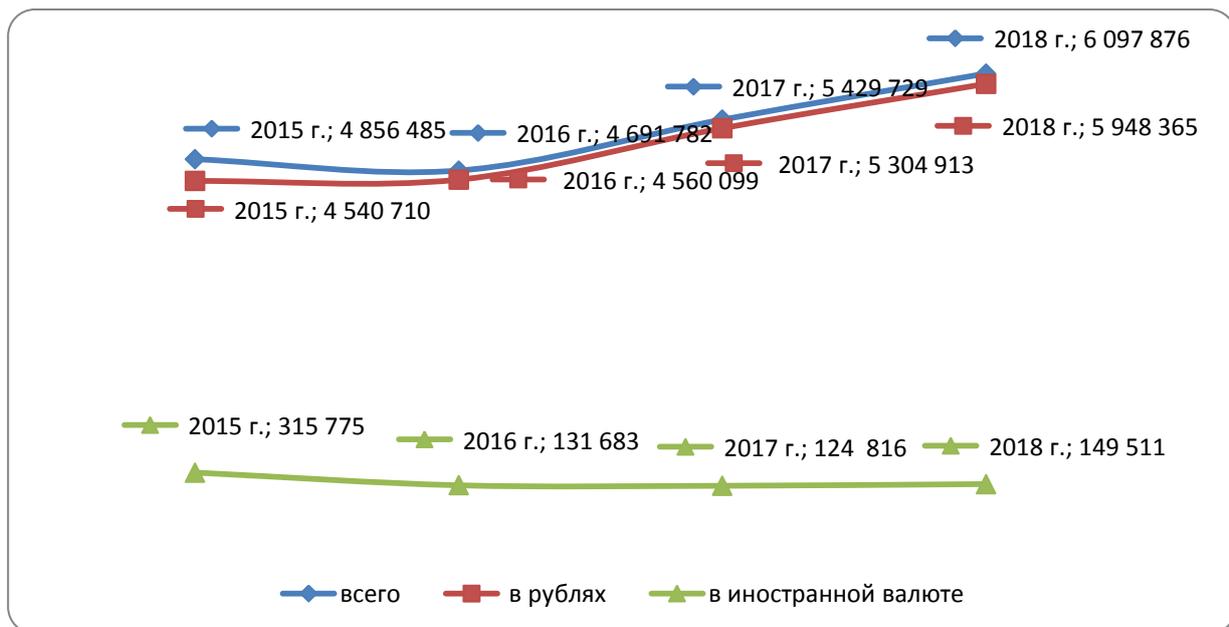


Рис. 4. Динамика выданных кредитов субъектам малого предпринимательства, млн руб.

Стоит отметить, что из всего объема выданных кредитов более 95 % – это кредиты в рублях. Лишь в последние два года анализируемого периода наблюдается тенденция прироста объема выданных кредитов представителям малого бизнеса коммерческими банками. В основном банки предоставляют малому бизнесу краткосрочные кредиты. Традиционно основными потребителями кредитных ресурсов среди представителей малого бизнеса являются предприятия торговли и общественного питания.

В целях повышения эффективности системы кредитования малого бизнеса в России была учреждена Корпорация малого и среднего предпринимательства, одной из важнейших задач которой является обеспечение субъектов малого и среднего предпринимательства доступными кредитными ресурсами. Данная корпорация реализует широкий спектр программ поддержки кредитования малого бизнеса. Однако, несмотря на это, как со стороны коммерческих банков, так и со стороны заемщиков выделяется большой спектр проблем, тормозящих развитие кредитования малого бизнеса в России (рис. 5) [5].



Рис. 5. Проблемы банковского кредитования малого предпринимательства в Российской Федерации

В результате анализа опыта передовых стран по развитию кредитования малого бизнеса (рис. 6) считаем, что в рамках российской экономической системы, основанной на значительной роли государственного сектора в экономике, наиболее приемлемой является немецкая модель кредитования, предполагающая создание специального банка, занимающегося кредитованием малого бизнеса.

Учредителями данного банка могут быть коммерческие банки и Корпорация развития малого бизнеса, при этом с целью возможности контроля со стороны государства кредитной политики нового банка предлагается обеспечить в уставном фонде вновь создаваемого банка не менее 70 % средств государства.



Рис. 6. Сравнительная оценка бизнес-моделей кредитования малого бизнеса, распространенных в мире

На уровне коммерческих банков совершенствование кредитования малого бизнеса должно вестись, на наш взгляд, по следующим направлениям. Во-первых, необходимо создание сектора кредитования малого бизнеса либо выделение в штате отдела по корпоративному кредитованию должности кредитного инспектора по кредитованию малого предпринимательства. Во-вторых, заслуживает внимания возможность внедрения и использования методологии исследования малого бизнеса целевого региона конкретного банка с целью разработки персонифицированных процентных ставок. В-третьих, важным элементом совершенствования системы кредитования малого бизнеса выступает внедрение специальных программ кредитования малых предприятий на основе использования кооперационных схем кредитования малого бизнеса.

### *Заключение*

Таким образом, в результате реализации предлагаемых мероприятий значительно повысится объем кредитования малого бизнеса отечественными коммерческими банками.

### **Библиографический список**

1. Матяс, В. А. Зарубежный опыт развития и кредитования малого и среднего бизнеса в кризисных условиях / В. А. Матяс // Белорусский экономический журнал. – 2018. – № 3 (84). – С. 143–158.
2. Зарубежный и российский опыт банковского кредитования малого и среднего бизнеса / А. С. Карканица, Я. Д. Струнникова, А. Д. Струнникова, А. А. Хаяк, А. Д. Савинкина, Д. В. Родионова, Д. И. Кирдянова // Экономика и предпринимательство. – 2018. – № 10 (99). – С. 605–609.
3. Санникова, А. А. Особенности кредитования субъектов малого и среднего бизнеса / А. А. Санникова // Академическая публицистика. – 2018. – № 7. – С. 23–27.

4. Грачева, Н. С. Развитие кредитования малого и среднего бизнеса в России / Н. С. Грачева, М. В. Афанасьева // Актуальные вопросы экономики и управления на современном этапе развития общества : сб. докл. по итогам IV Междунар. науч.-практ. интернет-конференции. – Тула : Ин-т законовещения и управления ВПА, 2018. – С. 34–41.

5. Грибановская, С. В. Современные проблемы банковского кредитования малого и среднего бизнеса / С. В. Грибановская // Наука на рубеже тысячелетий. – 2018. – № 11. – С. 90–92.

**Сенаторов Дмитрий Викторович**, кандидат экономических наук, доцент, кафедра менеджмента и экономической безопасности, Пензенский государственный университет.

E-mail: ddd2525@b

**Шibaева Екатерина Евгеньевна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: shibaeva\_katya27@mail.ru

**Образец цитирования:**

Сенаторов, Д. В. Особенности кредитования малого бизнеса в российских и зарубежных банках / Д. В. Сенаторов, Е. Е. Шibaева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 57–62.

УДК 261.7 291.7 297.1

**Н. И. Свечников, А. А. Самарцева**

## **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ С РЕЛИГИОЗНЫМИ ОБЪЕДИНЕНИЯМИ В СФЕРЕ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ РЕЛИГИОЗНОМУ ЭКСТРЕМИЗМУ**

**Аннотация.** Рассматриваются основные направления взаимодействия органов внутренних дел с религиозными организациями в сфере противодействия религиозному экстремизму. Помимо этого, анализируется понятие религиозного экстремизма и указываются его основные причины.

**Ключевые слова:** экстремизм, религиозный экстремизм, религиозная организация, противодействие экстремизму, органы внутренних дел.

Впервые термин «экстремизм» упоминается в английской политической прессе в середине XIX в. Немного позже, во времена Гражданской войны в США (1861–1865 гг.) представителей враждующих сторон Юга и Севера называли «экстремистами обеих частей страны» («*extremists of both parts of the country*»). Во времена Первой мировой войны это слово вошло в широкое употребление во Франции, которую к тому времени уже на протяжении нескольких десятилетий разрывал конфликт между представителями крайних левых и крайних правых политических сил. В качестве научного термин «экстремизм» и был введен французским юристом М. Лероем. Главным отличительным признаком экстремистских идей по сравнению с умеренными учениями он называл абсолютную веру адептов радикальных учений в свои политические идеалы. В качестве примера М. Лерой приводил «красный экстремизм» большевиков и «белый экстремизм» российских монархистов [1, с. 241].

По утверждению же С. Н. Фридинского, термин «экстремизм» стал широко использоваться в начале XX в. в Индии. Такое наименование там получила левая фракция в политической партии «Индийский национальный конгресс», которая выступала за полную независимость Индии от власти Английской короны [2, с. 26–27].

В более широком смысле термин «экстремизм» был рассмотрен К. О. Никоновым, который под ним понимает некие проявления социальной или политической активности, выражающиеся в видах деятельности, выходящей за дозволенные действующим законодательством рамки, связанной так или иначе с применением насильственных мер или их пропагандой [3, с. 42].

Другое понимание экстремизма дается И. Н. Сениным, который под ним понимает, в первую очередь, отрицание в групповой или индивидуальной форме господствующих явлений существующей действительности. Главной целью такого отрицания является их дестабилизация и разрушение. Отличительными чертами сторонников экстремистских идей И. Н. Сенин называет приверженность к применению насильственных мер или угроз их применения, фанатизм и отсутствие толерантности [4, с. 81].

В. Галицкий в своей статье под экстремизмом подразумевает приверженность радикальным политическим, социальным и религиозным течениям отдельных личностей, различных социальных групп, общественных и религиозных организаций, политических партий и движений, которые придерживаются их в целях реформирования, существенного изменения или разрушения существующего конституционного строя, устоявшихся социальных или религиозных норм [5, с. 18].

В свою очередь, А. Г. Никитин понимает под экстремизмом некое социально-правовое явление, которое обусловлено существующей действительностью, выражено в крайних проявлениях психологических, идеологических и поведенческих реакций на конкретные явления общественно-политической жизни их непосредственных участников [6, с. 40].

На законодательном уровне термин «экстремизм» не закреплен. В ст. 1 Федерального закона «О противодействии экстремистской деятельности» [7] приведен только перечень возможных форм экстремистской деятельности. При этом понятия экстремизма и экстремистской деятельности рассматриваются как тождественные.

Определение религиозного экстремизма не закреплено на законодательном уровне, поэтому проанализируем определение термина, разработанное российскими учеными.

Под религиозным экстремизмом следует понимать мотивированную религиозными принципами и догмами деятельность, направленную на насильственное изменение основ конституционного строя, насильственный захват власти, нарушение суверенитета и территориальной целостности государства, на возбуждение в этих целях религиозной вражды и ненависти.

Как правило, членами радикальных религиозных групп являются маргинальные слои населения. В основе идеологии религиозного экстремизма лежит приверженность ее адептов к крайним толкованиям вероучений и методам действий по распространению своих взглядов и реализации своих целей.

Для адептов радикальных религий, как и для политических экстремистов, характерна крайняя степень нетерпимости по отношению к представителям иных взглядов. Нередко представители радикальных религиозных течений имеют криминальные наклонности, которые вытекают из их фанатичности и слепой подчиненности своему руководству.

Религиозный экстремизм на сегодняшний день по большей части представлен группировками радикального ислама, к которым относятся «ИГИЛ», «Воины Аллаха», «Хесболла». Среди религиозных экстремистов встречаются и представители сатанизма. Примером такой религиозной группы, признанной в установленном законом порядке экстремистской, является группа под названием «Благородный Орден Дьявола».

Многие ученые среди причин роста экстремистских настроений называют глобализацию. Именно глобалистические процессы привели к широкому распространению различных политических идеологий и религиозных течений. Появляются различные религиозные организации, которые начинают заниматься распространением новых религиозных доктрин, что вызывает неприятие у представителей традиционных конфессий. В свою очередь из-за наличия различных видов толкования классических религиозных источников, таких как Библия и Коран, продолжается появление новых ветвей ислама и христианства, что также является причиной различных конфликтов на религиозной основе.

Еще одной причиной конфликтов на религиозной почве является неполное представление о религиозных ценностях представителей других религий.

Среди причин религиозного экстремизма также выделяются политические амбиции некоторых религиозных лидеров. Именно это в свое время способствовало широкому распространению на территории Чеченской Республики идеологии радикального ислама.

С целью противодействия всем формам экстремизма, в том числе и религиозного, разрабатываются законодательные акты не только на федеральном, но и на региональном уровнях. Данное нормотворчество особенно характерно для Северо-Кавказского ре-

гиона, который признан наиболее неблагополучным по причине широкого распространения идеологии радикального ислама. С целью борьбы с указанным негативным явлением был принят Закон Кабардино-Балкарской Республики «О запрете экстремистской религиозной деятельности и административной ответственности за правонарушения, связанные с осуществлением религиозной деятельности». Аналогичный закон был принят и в Республике Дагестан – Закон «О запрете ваххабитской и иной экстремистской деятельности на территории Республики Дагестан».

Проблема религиозного экстремизма весьма тесно соприкасается с одним из базовых прав человека, охраняемых как на конституционном, так и на международном уровне, – свободой совести. В целом свободу совести обычно рассматривают в широком и узком смысле. В узком смысле свобода совести включает в себя право каждого человека на свободное участие в богослужениях, отправление религиозных и культовых обрядов как самостоятельно, так и в составе коллектива. В свою очередь свобода совести в широком смысле включает в себя возможность придерживаться любых религиозных взглядов и убеждений, а также не придерживаться никаких религиозных взглядов и воззрений вообще.

Свобода совести в широком смысле включает в себя и право каждого на свободное распространение своих религиозных взглядов и воззрений, а также право на свободное получение новой информации, касающейся религиозных взглядов и идей. Одной из возможных форм как распространения религиозных взглядов и воззрений, так и получения новой информации о них является религиозное обучение.

Помимо этого, в науке принято выделять два основных аспекта свободы совести:

1. *Forum internum*. Данным словосочетанием называют внутренний аспект свободы совести, который носит естественный характер и на этом основании не может подвергаться каким-либо ограничениям со стороны органов государственной власти, общественных объединений и иных лиц. Внутренний аспект свободы совести включает в себя свободу придерживаться религии или убеждений и менять их по собственному усмотрению. Это означает, что государства, закрепившие свободу совести на конституционном уровне, взяли на себя обязательство по соблюдению нейтральной позиции в отношении религиозных воззрений, которые исповедуют его граждане и иные лица, проживающие на его территории. Помимо этого, государства обязаны обеспечить равные возможности для исповедания религиозных воззрений, существующих на их территории, которые не входят в противоречие с действующим законодательством. Таким образом, не допускается дискриминация каких-либо лиц и общественных объединений по религиозным признакам.

2. *Forum externum*. Данным словосочетанием называют внешний аспект свободы совести, подразумевающий право на исповедание религиозных убеждений. Данное право предполагает выражение своих религиозных воззрений другим людям в любой форме, допустимой действующим законодательством. Право исповедовать религиозные воззрения включает в себя отправление религиозных обрядов и культов как в индивидуальном порядке, так и в коллективном, включая публичные богослужения и их трансляцию в средствах массовой информации. Исходя из сказанного данный аспект свободы совести находится в тесной взаимосвязи как со свободой выражения своего мнения, так и с правом свободы собраний. Помимо этого, соблюдение органами государственной власти свободы совести пересекается с запретом любых форм дискриминации. Данная правовая норма запрещает и дискриминацию лиц по религиозным признакам. Наконец, свобода совести находится в весьма тесной взаимосвязи с правом на уважение частной и семейной жизни.

В действующем законодательстве Российской Федерации предусмотрена возможность установления ограничений на реализацию свободы совести. Такие ограничения

возможны только в отношении свободы исповедания религиозных взглядов и убеждений, т.е. внешнего аспекта. Внутренний аспект свободы совести не должен подвергаться каким-либо ограничениям по причине того, что он относится к категории естественных прав человека. Возможность же ограничения внешнего аспекта свободы совести связана с тем, что при определенных обстоятельствах отправление тех или иных религиозных обрядов, а также распространение тех или иных религиозных взглядов и идей могут затрагивать права и свободы других лиц, нести прямую угрозу государственной и общественной безопасности.

При наложении ограничений на свободу исповедания религиозных взглядов и убеждений органы государственной власти должны руководствоваться двумя основными критериями:

– данные ограничения должны вводиться на основании норм национального законодательства. Например, на территории Российской Федерации основным законодательным актом, на основании которого вводятся ограничения внешнего аспекта свободы совести, является Федеральный закон «О противодействии экстремистской деятельности» [7];

– ограничения должны быть продиктованы соображениями обеспечения безопасности граждан, общества и государства.

В основе правового регулирования свободы совести в России лежат конституционные нормы. Свобода совести устанавливается и регулируется следующими статьями Конституции Российской Федерации [8]:

– положениями ст. 13, устанавливающей и закрепляющей идеологическое и политическое многообразие;

– положениями п. 1 ст. 14, устанавливающей запрет на объявление какой-либо религии в качестве государственной или придание ей общеобязательного характера;

– положениями п. 2 ст. 14, закрепляющей основополагающий принцип взаимодействия государства и религиозных организаций. Указанной статьей деятельность религиозных организаций была полностью отделена от государства;

– положениями ст. 41, в тексте которой закрепляется светский характер государства;

– положениями п. 2 ст. 19, запрещающей любые формы дискриминации, в том числе и по религиозному признаку;

– положениями ст. 18, устанавливающей непосредственно саму свободу совести;

– положениями п. 2 ст. 29, запрещающей пропаганду религиозных взглядов и идей экстремистского характера;

– положениями п. 2 ст. 30, запрещающей принуждение к вступлению в общественное объединение, в том числе и религиозного характера;

– положениями п. 3 ст. 59, разрешающей замену военной службы на альтернативную, если прохождение военной службы входит в противоречие с религиозными взглядами и воззрениями.

Помимо Конституции Российской Федерации свобода совести в России гарантируется нормами Федерального закона «О свободе совести и религиозных объединениях» [9]. В тексте данного нормативного акта свобода совести и вероисповедания закреплена в ст. 3, которая раскрывает конституционные нормы более подробно. В частности, п. 7 ст. 3 данного законодательного акта закрепляет право на тайну исповеди и его гарантированность со стороны государства.

Помимо этого, данный законодательный акт закрепляет порядок организации и деятельности религиозных объединений на территории Российской Федерации, а также их права и обязанности. В частности, закон выделяет две разновидности религиозных объединений:

– религиозные организации, которые осуществляют свою деятельность на территории Российской Федерации после прохождения процедуры государственной регистрации и получения правового статуса юридического лица. Религиозные организации в обязательном порядке должны иметь устав, в котором прописываются основные цели и задачи их деятельности;

– религиозные группы, для деятельности которых государственная регистрация не требуется. Они представляют собой добровольные объединения граждан с целью совместной религиозной деятельности.

А. В. Петрянин отмечает, что в связи с активным развитием информационных технологий целый ряд религиозных организаций ведет свою деятельность не только в реальной общественной жизни, но и в сети «Интернет». Указанная деятельность направлена в первую очередь на религиозное просвещение населения и привлечение новых адептов. В качестве второстепенной задачи наличие «представительств» религиозных организаций в сети «Интернет» дает возможность уже действующим членам организации поддерживать постоянное взаимодействие между собой [10, с. 317].

В качестве одного из направлений противодействия религиозному экстремизму в современной России ученые выделяют взаимодействие органов внутренних дел с религиозными организациями. М. А. Яровский выделяет следующие направления взаимодействия органов внутренних дел и религиозных организаций в сфере противодействия экстремизму:

– информирование сотрудников органов внутренних дел членами религиозных объединений о готовящихся преступлениях как экстремистского, так и общеуголовного характера;

– предоставление возможности для членов религиозных объединений сообщать информацию о совершенных преступлениях экстремистского характера в средства массовой информации;

– выявление сотрудниками органов внутренних дел при помощи членов религиозных объединений лиц, являющихся потерпевшими или свидетелями по делам, связанным с религиозным экстремизмом;

– привлечение членов религиозных объединений при производстве следственных действий при расследовании фактов религиозного экстремизма;

– получение консультаций от представителей религиозных объединений по вопросам, касающимся религиозной догматики и теории религии;

– обучение сотрудников органов внутренних дел основам религиоведения с целью последующего применения полученных ими знаний на практике [11].

Ю. В. Латов выделяет следующие основные направления данного сотрудничества:

– проведение мероприятий просветительской направленности, имеющих целью предупреждение правонарушений, в том числе и преступных посягательств на культовые объекты и объекты, имеющие ценность для определенной религиозной общины;

– пресечение деятельности тоталитарных сект и иных религиозных групп, разделяющих религиозные взгляды, признанные экстремистскими;

– консультации для сотрудников органов внутренних дел по вопросам, связанным с религией;

– обобщение научных работ как отечественных, так и зарубежных авторов по вопросам взаимодействия религиозных организаций и правоохранительных органов в сфере противодействия экстремизму [12, с. 55].

Как отмечает С. Н. Сухов, в Российской Федерации существует целый ряд проблем, связанных с организацией взаимодействия органов внутренних дел и религиозных объединений в сфере противодействия экстремизму. В основе указанных трудностей лежит тот факт, что Российская Федерация на конституционном уровне признана светским государством. По этой причине государство не вправе устанавливать жесткий контроль и напрямую регулировать деятельность религиозных объединений [13, с. 317].

Н. П. Голяндиным было выделено две основные модели взаимодействия органов внутренних дел и религиозных объединений. В рамках первой представители религиозных объединений отказываются от сотрудничества с органами внутренних дел и даже вступают с ними в открытую конфронтацию. В качестве примера такого рода конфликтов между членами религиозной организации и сотрудниками органов внутренних дел можно привести события, произошедшие в Нальчике 13 октября 2005 г., когда группа вооруженных людей совершила нападение на здание ОВД. Все нападавшие были членами радикально настроенных исламских группировок [14, с. 91].

Указанный конфликт сотрудникам правоохранительных органов удалось локализовать. После его окончания Правительством Кабардино-Балкарской Республики была разработана целевая программа «О взаимодействии с религиозными организациями Кабардино-Балкарской Республики и их государственной поддержке». Положения указанной программы предусматривали не только возможные меры государственной поддержки для религиозных организаций, но и методы противодействия религиозному экстремизму, к числу которых относится мониторинг настроений членов религиозных общин и составление на его основе прогноза развития радикализма, а также разработка мер профилактики указанных негативных процессов.

В рамках второй модели выстраивается взаимовыгодное сотрудничество. Оно заключается в том, что представители официальных религиозных конфессий оказывают содействие органам внутренних дел, которое выражается в оказании помощи по выявлению лиц, причастных к деятельности экстремистских религиозных групп, а также лиц, готовящих экстремистские акции. В свою очередь сотрудники органов внутренних дел обеспечивают безопасность религиозной организации, например при проведении массовых мероприятий религиозного характера.

Вторая модель взаимодействия религиозных объединений и органов внутренних дел на сегодняшний день реализована на практике в большинстве субъектов Российской Федерации. С целью поддержания сотрудничества между органами внутренних дел и религиозными организациями в сфере противодействия религиозному экстремизму был заключен целый ряд соответствующих соглашений.

Сотрудничество органов внутренних дел и религиозных объединений выстраивается по-разному в зависимости от специфики религиозных объединений.

Так, сотрудничество органов внутренних дел с Русской православной церковью заключается в проведении мероприятий, направленных на профилактику преступлений среди несовершеннолетних, а также на оказание помощи лицам, ранее отбывавшим наказания в виде лишения свободы за совершение различных преступлений.

Совместная деятельность органов внутренних дел и мусульманских религиозных общин в первую очередь направлена на профилактику распространения идей радикального ислама, в особенности среди молодежи. В качестве дополнительного направления сотрудничества следует указать предотвращение конфликтов на национальной почве.

Сотрудничество же органов внутренних дел с представителями еврейских общин направлено на противодействие национально-религиозной ненависти, на борьбу со всеми формами ксенофобии.

Также следует выделить следующие основные формы сотрудничества органов внутренних дел и религиозных объединений в сфере противодействия экстремизму, которые наиболее часто применяются на практике:

– разработка материалов, содержащих аргументированную информацию, опровергающую различные экстремистские идеи. Указанные материалы предназначены для раздачи гражданам;

– донесение до граждан информации о необходимости оказания содействия органам внутренних дел в сфере противодействия религиозному экстремизму;

– выявление и пресечение деятельности лиц, пропагандирующих идеологии, признанные на территории Российской Федерации экстремистскими, а также лиц, готовящих совершение преступных деяний на почве религиозной ненависти и вражды.

Помимо этого, в органах внутренних дел проводятся совместные с представителями религиозных конфессий мероприятия просветительского характера, которые могут быть организованы в форме брифинга, «круглого стола», пресс-конференции. Указанные мероприятия направлены не только на повышение грамотности сотрудников органов внутренних дел в религиозной сфере, но и на повышение уровня их гражданской и профессиональной ответственности, а также на выработку активной жизненной позиции.

С целью повышения духовно-нравственного уровня сотрудников органов внутренних дел организуются духовно-просветительские центры (ДПЦ). К их числу относятся, например:

– ДПЦ «Северная Фиваида» в Вологодской области;

– Исламский центр в г. Грозном;

– ДПЦ «Преображение» при Академии управления МВД России;

– ДПЦ Тюменского юридического института МВД России и др.

Данные центры необходимы также для укрепления сотрудничества между деятелями различных религиозных конфессий. Помимо этого, на базе центров налаживается взаимодействие между представителями религиозных объединений и сотрудниками органов государственной власти, органов местного самоуправления, представителями средств массовой информации. Оно направлено на противодействие религиозному экстремизму и пресечение деятельности тоталитарных сект.

Представителей религиозных объединений нередко приглашают с целью проведения различных религиозных обрядов, традиционных при похоронах погибших сотрудников органов внутренних дел. Представители религиозных организаций принимают участие и в церемониях открытия различных памятников, посвященных сотрудникам органов внутренних дел, погибшим при исполнении своего профессионального долга, мероприятиях, посвященных различным памятным датам.

Таким образом, с целью усовершенствования сотрудничества религиозных организаций и органов внутренних дел в сфере противодействия религиозному экстремизму помимо рассмотренных следует развивать следующие направления:

– создание единой систематизации, обобщение и внедрение в деятельность правоохранительных органов положительной практики в области взаимодействия с религиозными организациями;

– расширение информационного поля взаимодействия с использованием современных информационных и коммуникационных технологий, в том числе сети «Интернет», мультимедийных и электронных средств связи;

– активное использование возможностей социальной рекламы для информирования граждан об основных направлениях и результатах совместной деятельности подразделений системы МВД России;

– привлечение священнослужителей разных конфессий в состав оперативно-управленческих групп для проведения мероприятий психологического сопровождения личного состава с выездами в подразделения органов внутренних дел, где допущены чрезвычайные происшествия.

### **Библиографический список**

1. Кокорев, В. Г. Соотношение понятий: «терроризм» и «экстремизм» / В. Г. Кокорев // Социально-экономические явления и процессы. – 2013. – № 1. – С. 241–248.
2. Фридинский, С. Н. Борьба с экстремизмом (уголовно-правовой и криминологический аспекты) : дис. ... канд. юрид. наук / Фридинский С. Н. – Ростов-на-Дону, 2003. – 132 с.
3. Никонов, К. О. Проблемы определения экстремизма / К. О. Никонов // Юридический мир. – 2012. – № 7. – С. 42–46.
4. Сенин, И. Н. Экстремизм: понятие и виды / И. Н. Сенин // Инновационное образование и экономика. – 2013. – № 2. – С. 81–85.
5. Галицкий, В. Государственная идеология в борьбе с экстремизмом и терроризмом / В. Галицкий // Обозреватель-Observer. – 2010. – № 12. – С. 18–20.
6. Никитин, А. Г. Экстремизм как объект общетеоретического и общеправового анализа : дис. ... канд. юрид. наук / Никитин А. Г. – Казань, 2010. – 241 с.
7. О противодействии экстремистской деятельности : федер. закон № 114-ФЗ от 25.07.2002 : [в ред. от 02.12.2019] // Российская газета. – 2002. – 30 июля.
8. Конституция Российской Федерации : [принята всенародным голосованием 12.12.1993] [с учетом поправок, внесенных Законами Российской Федерации о поправках к Конституции Российской Федерации № 6-ФКЗ от 30.12.2008, № 7-ФКЗ от 30.12.2008, № 2-ФКЗ от 05.02.2014, № 11-ФКЗ от 21.07.2014] // Российская газета. – 1993. – 23 декабря.
9. О свободе совести и религиозных объединениях : федер. закон № 125-ФЗ от 26.09.1997 : [в ред. от 2.12.2019] // Российская газета. – 1997. – 1 октября.
10. Петрянин, А. В. Взаимодействие органов внутренних дел с представителями традиционных религиозных конфессий в области противодействия экстремизму / А. В. Петрянин // Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2017. – № 1. – С. 316–322.
11. Яровский, М. А. Формы и виды взаимодействия ОВД с религиозными объединениями в сфере противодействия религиозному экстремизму / М. А. Яровский. – URL: [https:// wiselawyer.ru](https://wiselawyer.ru)
12. Латов, Ю. В. Отражение в сознании сотрудников ОВД проблем предупреждения деятельности деструктивных религиозных организаций / Ю. В. Латов // Вестник Казанского юридического института МВД России. – 2010. – № 2. – С. 53–57.
13. Сухов, С. Н. Влияние информатизации российского общества на взаимодействие органов внутренних дел с представителями традиционных религиозных конфессий / С. Н. Сухов // Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2017. – № 4. – С. 317–324.
14. Голяндин, Н. П. Взаимодействие органов внутренних дел с представителями религиозных конфессий / Н. П. Голяндин, М. М. Ардавов, М. Х. Машекуашева // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 2. – С. 91–94.

**Свечников Николай Иванович**, кандидат технических наук, кандидат юридических наук, доцент, заведующий кафедрой правоохранительной деятельности, Пензенский государственный университет.  
E-mail: [nikols1558@yandex.ru](mailto:nikols1558@yandex.ru)

**Самарцева Алина Алексеевна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: alina-zzz-7@rambler.ru

**Образец цитирования:**

Свечников, Н. И. Взаимодействие органов внутренних дел с религиозными объединениями в сфере противодействия религиозному экстремизму / Н. И. Свечников, А. А. Самарцева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 63–71.

УДК 349.6

**А. В. Феоктистов, Д. Р. Акчурина**

## **ПРАВОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ ОХРАНЫ**

**Аннотация.** Дается правовая характеристика особо охраняемых природных территорий и рассматриваются проблемы обеспечения их охраны. Проводится обзорный анализ правового статуса особо охраняемых природных территорий с целью выявления коллизий и пробелов законодательства Российской Федерации в данной области. Отмечается необходимость пересмотра правового регулирования особо охраняемых природных территорий в связи с постоянно развивающимися общественными отношениями и требованиями своевременной актуализации законодательства. Проводится оценка социальной обусловленности обеспечения охраны определенных природных территорий и делается вывод об эффективности действующих в законодательстве норм, регулирующих указанную сферу.

**Ключевые слова:** экологическое право, экология, природные объекты, особо охраняемые природные территории.

Российская Федерация является уникальной и очень богатой страной с точки зрения наличия в ней почти всех природных ресурсов и множества природных территорий, представляющих собой национальное достояние. В связи с этим одной из важнейших задач Российской Федерации является своевременное обеспечение охраны особых природных территорий от всевозможных рисков и угроз. На исключительную значимость природных территорий также указывает Конституция Российской Федерации, которая провозглашает:

– земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории;

– земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности;

– владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц;

– каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам [1].

Как указывают И. С. Щепанский и К. В. Жигadlo, «в правовой доктрине отсутствует четкое понимание экологической зоны, а правовые нормы, регулирующие порядок их определения и предусматривающие ограничения для природопользователей, пока не выделились в отдельный правовой институт» [2]. С данным утверждением можно согласиться, так как понятия «экологические зоны» и «экологическое зонирование» можно встретить в названиях статей федеральных законов, а также наиболее часто в доктрине права.

Анализ доктрины права и правоприменительной практики позволяет прийти к выводу, что экологическое зонирование может выражаться в различных правовых категориях, например классификация земель по целевому назначению, а именно по категориям и видам разрешенного использования.

Конечно, указанный вывод может быть оценен учеными, практиками-правоприменителями как весьма спорный, но в защиту данного вывода можно отметить, что категория и вид разрешенного использования влияют на режим использования данных территорий в том числе и в экологическом смысле. Так, режим использования земель сельхозназначения отличен от режима использования земель промышленного назначения. Информация о видах разрешенного использования общедоступна, каждый гражданин Российской Федерации может получить соответствующую информацию, обратившись в органы и учреждения Росреестра.

Как указывают И. С. Щепанский и К. В. Жигadlo, «несмотря на имеющуюся довольно четкую системность и публичность отражения сведений о категориях земель и земельных участков в публичных реестрах, на практике нередки разночтения в официальных документах. В целях их устранения в конце 2017 г. был принят отдельный Федеральный закон, а Росреестр выступил с официальными разъяснениями» [2].

Речь идет о Федеральном законе № 280-ФЗ от 29.07.2017, принятом с целью устранить пробелы и противоречия, возникающие при определении категории земли и содержащиеся в сведениях Единого государственного реестра недвижимости. Данный нормативно-правовой акт направлен на повышение эффективности порядка использования земельных участков путем должной легализации процесса зонирования.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) в ряду других природных объектов играют специфичную роль, выраженную в необходимости сохранения природного разнообразия. Окружающий нас мир не может полностью находиться под воздействием последствий деятельности человека, так как это может привести к губительным последствиям для всей планеты и для всего человечества. Сохранение разнообразия культурных и природных ландшафтов, биологических видов и иных природных объектов является не просто важнейшей задачей государства, но и задачей всего мирового сообщества.

Социальная обусловленность особо охраняемых природных территорий исходит из самого легального понятия данных территорий. Так, преамбула Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» определяет особо охраняемые природные территории как «участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны».

С учетом особенностей режима особо охраняемых природных территорий различаются следующие категории указанных территорий:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады» [3].

Правовую основу особо охраняемых природных территорий составляют Конституция Российской Федерации, Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», а также иные нормативно-правовые акты, регламентирующие указанную сферу.

При этом важно отметить, что хотя указанная категория земель и имеет большое значение для страны и ее населения, это не означает, что на данных территориях запрещена с целью обеспечения сохранения объекта любая деятельность. Более того, анализ нормативно-правового регулирования охраны указанных земель позволяет сделать вы-

вод о том, что сегодня наметилась тенденция к поэтапному ослаблению охраны природных территорий.

Режим деятельности на особо охраняемых природных территориях зависит от конкретной категории земельного участка. На практике с указанным аспектом не возникает сложностей и противоречий, деятельность в пределах указанных территорий достаточно хорошо регламентирована.

Вместе с тем возникает ряд вопросов и противоречий с другими аспектами особо охраняемых природных территорий. Так, В. Е. Сухов в своей статье «Правовые коллизии в сфере соблюдения законодательства об особо охраняемых природных территориях» указывает, что «в настоящее время в сфере создания, функционирования ООПТ федерального и регионального значения не урегулированы некоторые основополагающие вопросы, что приводит к правовым коллизиям и возникающим в этой связи проблемам в правоприменительной практике. Основные из них таковы:

1) привлечение к административной ответственности лиц, нарушивших режим функционирования ООПТ в переходный период – с момента его создания до утверждения положения об ООПТ и постановки на кадастровый учет входящих в его границы земельных участков;

2) отсутствие порядка изменения границ, статуса и категорий ООПТ регионального значения;

3) бездействие органов государственной власти в части организации охраны ООПТ регионального значения, инвентаризации входящих в их состав земельных участков;

4) осуществление государственно-властных полномочий на ООПТ лицами, не являющимися государственными служащими» [4].

Т. В. Злотникова утверждает, что «либерализация отдельных положений федеральных законов и иных правовых актов в сторону существенного ослабления природоохранительных норм правовой защиты разных видов ООПТ, а также вышеприведенные примеры нормотворческой активности уполномоченных органов федерального и регионального уровней могут привести не просто к отрицательным последствиям для заповедного режима, существования и выживания конкретных ООПТ, но способны нанести заповедной системе страны существенный, трудноисправимый урон, если не разрушить ее в целом» [5].

Представляется не совсем справедливым утверждение Т. В. Злотниковой о последствиях либерализации и постепенного ослабления законодательного регулирования общественных отношений в сфере охраны ООПТ, так как данные тенденции законодательного регулирования необходимы для обеспечения прав и законных интересов граждан. Например, достоверно установлено, что на определенных особо охраняемых природных территориях продолжают проживать люди, исторически поселившиеся на данных территориях до их включения в состав особо охраняемых. При этом указанное традиционное для этой местности население ущемлено в осуществлении права собственности на данной территории. Представляется неправильным и несправедливым оставлять данный вопрос без должного правового регулирования.

Е. Р. Надыршин в своей статье «Результаты надзорной деятельности в сфере соблюдения законодательства об особо охраняемых природных территориях» указывает, что «ненадлежащее осуществление уполномоченными органами и учреждениями своих функций способствует массовому распространению на данных территориях правонарушений» [6].

Таким образом, анализ нормативно-правового регулирования, правоприменительной практики, доктринальных позиций по исследуемым вопросам позволяет сделать вывод о необходимости дальнейшего совершенствования законодательства в области обеспечения охраны особо охраняемых природных территорий. Вместе с тем указанные

изменения не должны носить исключительно запрещающий характер на ведение деятельности на особо охраняемых природных территориях, так как это приведет к невозможности полноценного освоения данных территорий, в связи с чем необходим баланс интересов всех причастных к данной деятельности лиц.

Так, в рамках реализации федерального проекта «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма», входящего в состав национального проекта «Экология», существует необходимость создания инфраструктуры экологического туризма.

### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации : [принята всенародным голосованием 12.12.1993] : [с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ № 6-ФКЗ от 30.12.2008, № 7-ФКЗ от 30.12.2008, № 2-ФКЗ от 05.02.2014, № 11-ФКЗ от 21.07.2014] // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.
2. Щепанский, И. С. Экологическое зонирование территории: проблемы определения и правового регулирования / И. С. Щепанский, К. В. Жигадло // Актуальные проблемы российского права. – 2019. – № 8. – С. 183–190.
3. Об особо охраняемых природных территориях : федер. закон № 33-ФЗ от 14.03.1995 : [в ред. от 26.07.2019] // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 12. – Ст. 1024.
4. Сухов, В. Е. Правовые коллизии в сфере соблюдения законодательства об особо охраняемых природных территориях / В. Е. Сухов // Законность. – 2018. – № 4. – С. 14–16.
5. Злотникова, Т. В. Современные тенденции правового регулирования охраны и использования особо охраняемых природных территорий / Т. В. Злотникова // Экологическое право. – 2019. – № 2. – С. 15–21.
6. Надыршин, Е. Р. Результаты надзорной деятельности в сфере соблюдения законодательства об особо охраняемых природных территориях / Е. Р. Надыршин // Прокурор. – 2016. – № 3. – С. 33–35.

**Феоктистов Александр Владимирович**, кандидат юридических наук, доцент, кафедра частного и публичного права, Пензенский государственный университет.

E-mail: kafedra\_gp@list.ru

**Акчурина Динара Ренатовна**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: akchurina.dinara17@yandex.ru

### **Образец цитирования:**

Феоктистов, А. В. Правовая характеристика особо охраняемых природных территорий. Проблемы обеспечения их охраны / А. В. Феоктистов, Д. Р. Акчурина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 72–75.

УДК 34

**Д. Е. Феоктистов, Р. А. Мелёхин**

## **ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ЗАКУПОК ТОВАРОВ, РАБОТ И УСЛУГ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ НУЖД**

**Аннотация.** Проводится обзорный анализ законодательства, регламентирующего институт закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд. Актуальность исследования обусловлена необходимостью научного осмысления системы закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд как института гражданского права с целью выявления проблем и определения дальнейших перспектив развития законодательства в данной области. Такая необходимость возникла вследствие того, что современные реалии общественных отношений характеризуются сложностью всех процессов и явлений, что требует постоянного мониторинга качества применения гражданско-правовых норм, регламентирующих порядок закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд, а также своевременного внесения изменений в действующее законодательство. Проводится анализ недостатков и противоречий законодательства в данной области и обосновывается необходимость дальнейшего развития правового регулирования.

**Ключевые слова:** закупки товаров, работ и услуг для государственных нужд, контрактная система закупок, государственный контракт, конкурентные процедуры, тендеры.

Конституция Российской Федерации с момента ее принятия всенародным голосованием в 1993 г. провозгласила, что Российская Федерация – это страна с единым экономическим пространством, что в основе экономической деятельности лежит конкуренция, а ее ущемление в любых формах недопустимо [1]. При этом особенностью конституционного строительства нашего государства является тот факт, что Конституция РФ, провозгласив конституционные принципы и нормы, требует от законодательной ветви власти дальнейших идей по максимально эффективной реализации конституционных прав путем издания федеральных законов и иных подзаконных нормативно-правовых актов. Так, развитие идей здоровой конкурентной борьбы привело к принятию ряда нормативно-правовых актов, регламентирующих конкурентные основы закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд. Данная необходимость возникла вследствие того, что Российская Федерация была и будет основным заказчиком товаров, работ и услуг, создавая некий особый рынок предложений по заключению различных по своему содержанию договоров, обеспечивающих все необходимые нужды государства.

Принятие таких нормативно-правовых актов, как Федеральный закон № 44-ФЗ от 05.04.2013 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [2], Федеральный закон № 223-ФЗ от 18.07.2011 (в ред. от 02.08.2019) «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [3], стало настоящей вехой в развитии конкурентного права Российской Федерации.

Указанные федеральные законы характеризуются весьма активными темпами своего развития. Так, в отношении них уже было принято 93 федеральных закона, вносящих изменения в их редакции. Подобную тенденцию можно объяснить тем, что современные реалии общественных отношений характеризуются сложностью всех процессов и явлений, что требует постоянного мониторинга качества применения гражданско-правовых норм, регламентирующих порядок закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд, а также своевременного внесения изменений в действующее законодательство.

Несмотря на такое большое количество редакций данных федеральных законов, в правоприменительной практике обеспечения государственных нужд по товарам, работам и услугам возникает ряд сложностей и противоречий.

В ряде случаев внесения изменений в процесс закупок товаров, работ и услуг осуществляется законотворческий процесс. Вместе с тем реалии общественных отношений в данной области демонстрируют иной подход в регулировании данной сферы. Так, Министерством финансов Российской Федерации опубликовано письмо № 24-06-08/24077 от 26.03.2020 «Об осуществлении закупок в нерабочие дни».

Заказчикам предоставлены рекомендации по проведению закупок в условиях действующих форс-мажорных обстоятельств.

В отношении запланированных на период с 30 марта по 3 апреля 2020 г. закупок заказчикам рекомендовано продлить сроки подачи заявок с учетом нерабочих дней. Если сроки для внесения соответствующих изменений в извещение и документацию о закупке истекли, то следует отменить определение поставщика (подрядчика, исполнителя) по причине COVID-19, которая относится к обстоятельствам непреодолимой силы.

Заказчики из числа медицинских и аптечных организаций при необходимости срочных закупок любых товаров, работ, услуг, необходимых таким заказчикам в период нерабочих дней, вправе осуществить такие закупки у единственного поставщика (подрядчика, исполнителя) на основании п. 9 ч. 1 ст. 93 Закона № 44-ФЗ, поскольку распространение новой коронавирусной инфекции, вызванной 2019-nCoV, является обстоятельством непреодолимой силы.

Заказчики в соответствии с требованиями названной нормы Закона вправе заключить контракт на поставку товара, выполнение работы или оказание услуги соответственно в количестве, объеме, которые необходимы для ликвидации последствий, возникших вследствие обстоятельств непреодолимой силы, либо для оказания медицинской помощи в экстренной или неотложной форме.

Отметим, что ранее ФАС России также разъясняла применение п. 9 ч. 1 ст. 93 Закона № 44-ФЗ в письме от 18 марта 2020 г. N ИА/21684/20 и указывала на возможность закупки по процедуре приобретения у единственного поставщика товаров (работ, услуг), «направленных на профилактику, предупреждение, ликвидацию последствий распространения коронавирусной инфекции (COVID-19), и при условии наличия причинно-следственной связи между действиями по профилактике, предупреждению, ликвидации последствий распространения коронавирусной инфекции и предметом закупки».

Таким образом, делая вывод о том, что работники контрактной службы, члены комиссии по закупкам не являются должностными лицами в уголовно-правовом понимании данного термина, нельзя не отметить, что руководители контрактных служб и председатели комиссий по закупкам обладают рядом организационно-распорядительных полномочий, перечень которых, как правило, содержится в соответствующих типовых положениях. Так, руководитель контрактной службы полномочен применять меры ответственности за нарушения или совершать иные действия в случае нарушения поставщиком условий контракта, председатель комиссии по закупкам организует включение в реестр недобросовестных поставщиков, контролирует выполнение решений комиссии и иных поручений, касающихся вопросов закупок товаров, работ, услуг для заказчиков, и т.д. Указанное обстоятельство является безусловным для исключения указанных лиц из числа субъектов преступления, предусмотренного ст. 200.4 УК РФ [4].

Сегодня в сфере закупок наблюдается своеобразный бум в использовании все новых и новых понятий, призванных отразить сущность процесса государственных закупок. Однако основной проблемой в области понятийного наполнения государственных заку-

пок является то, что введенные легальные понятия так и не смогли выступить «трафаретами» в вопросе юридической квалификации реальной деятельности заказчиков и участников закупок [5].

Одной из главных проблем правового регулирования данной сферы является качество товаров, работ и услуг,купаемых для обеспечения государственных нужд. Данная проблема вытекает из запрета установления дополнительных требований к товару, работе либо услуге, которые могут повлечь за собой ограничение конкуренции. Еще одной причиной данной проблемы является отсутствие должного количества технических регламентов, устанавливающих требования к качеству товаров, работ и услуг. Следовательно, единственным решением данной проблемы, не влияющим на состояние конкуренции, является принятие дополнительных технических регламентов.

Н. Ю. Челышева выделяет еще одну проблему обеспечения качества товаров, работ и услуг для государственных нужд. Так, Н. Ю. Челышева утверждает, что «проблема обеспечения приобретения товара надлежащего качества для удовлетворения государственных и муниципальных нужд выявляется на стадии исполнения госконтракта. Проверка качества товара, составляющего предмет государственной (муниципальной) закупки, производится путем экспертизы (п. 3 ст. 94 Закона о контрактной системе). Вместе с тем действующий сегодня механизм обеспечения качества товаров, предназначенных для удовлетворения жизненно важных потребностей общества (государственных и муниципальных нужд), не позволяет обеспечить тотальный контроль качества поставленных товаров. Как правило, экспертиза проводится только на основе отдельно представленных образцов из серии продукции. При этом выборочный контроль не дает гарантии того, что дефектная продукция не поступит в эксплуатацию» [6].

Еще одной важной проблемой эффективного обеспечения государственных нужд товарами, работами и услугами, является абстрактность законодательства, регламентирующего данное обеспечение. Так, Ю. Б. Лавров утверждает, что «низкое качество законодательства о государственных и муниципальных закупках может повлечь за собой неблагоприятные последствия для заказчиков лекарственных препаратов, которые заинтересованы в оперативном и эффективном обеспечении собственных нужд» [7].

Кроме того, как утверждает Ю. Б. Лавров, учитывая, что «публичные закупки, являющиеся значимым рычагом в управлении национальной экономикой, в области обеспечения государственных учреждений здравоохранения лекарственными препаратами, приобретают характер особой важности, считаем необходимым обратить внимание правотворческих органов на деятельность по совершенствованию норм, регламентирующих вопросы национального режима при закупках лекарственных препаратов. Все это в совокупности в очередной раз подтверждает серьезность вопроса о реформировании законодательства о контрактной системе в сфере закупок применительно к медицинским учреждениям, отличающимся экстренностью их потребностей, а также высокими требованиями к качеству поставляемых товаров, используемых для непосредственного взаимодействия с организмом пациента» [7].

Указанный вывод имеет под собой здравую основу, так как государственные нужды выражаются в обеспечении деятельности государства со всеми его органами и учреждениями. При этом государственные органы и учреждения отличаются различной направленностью деятельности, а следовательно, имеют свою специфику. Так, федеральное учреждение здравоохранения не имеет общей специфики с федеральным учреждением образования как по объектам, так и по целям закупки.

В связи с этим целесообразно разделить централизованную систему закупок для государственных нужд и разработать новую систему по отраслям государственных нужд, учитывая ту или иную специфику отрасли.

Не совсем ясными являются вопросы субъективного состава ст. 200.14 УК РФ. Так, не меньше вопросов возникает и при анализе других субъектов ст. 200.4 УК РФ, в частности работников контрактной службы и членов комиссии по закупкам. Так, основой деятельности контрактной службы является соответствующее Положение, которое составляется на основе Типового положения о контрактной службе, утвержденного Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации № 631 от 29 октября 2013 г. «Об утверждении типового положения (регламента) о контрактной службе». Согласно данному документу в состав контрактной службы, помимо работников, заказчиком должен быть назначен ее руководитель, при этом, если контрактная служба создается без образования отдельного подразделения, ее должен возглавить руководитель заказчика или его заместитель. На практике встречаются случаи, когда кроме руководителя контрактной службы также назначается и его заместитель. Не вызывает сомнений, что указанные лица в силу своего функционала должны быть отнесены к должностным. Аналогичная ситуация имеет место и при назначении председателя комиссии по закупкам.

Кроме того, если учесть, что диспозиция ст. 200.4 УК РФ является бланкетной, то отсутствие терминологического единства между различными нормативными актами, регулирующими сферу закупок, представляет собой отдельную проблему, оказывающую негативное влияние на складывающуюся судебно-следственную практику.

Для ее решения необходимо разобраться с каждым субъектом по отдельности. Для начала рассмотрим признаки, присущие должностному лицу в административном законодательстве и относящиеся к сфере закупок. К ним относятся возможность самостоятельно принимать решения, влекущие юридические последствия (например, отклонение заявки на участие в конкурсе), наличие организационно-распорядительных или административно-хозяйственных полномочий (сюда можно отнести распределение обязанностей между подчиненными, право распоряжения финансовыми средствами), наличие властных полномочий.

Анализ данных признаков позволяет сделать четкий вывод о том, что члены закупочной комиссии и работники контрактной службы не обладают ни одним из перечисленных признаков и не могут рассматриваться в качестве должностных лиц, что, собственно, и имело место в действующей до 1 октября 2007 г. редакции КоАП РФ [8].

Таким образом, проведенное исследование позволило констатировать наличие проблем и противоречий в законодательстве, регулирующем сферу закупок товаров, работ и услуг для государственных и муниципальных нужд. В основном данные проблемы возникают в связи с быстрыми темпами развития общественных отношений и медленными темпами развития законодательства, в связи с чем одним из источников правового регулирования сферы закупок должны стать официальные разъяснения, позиции и письма органов государственной власти.

### **Библиографический список**

1. Конституция Российской Федерации [принята всенародным голосованием 12.12.1993] [с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ № 6-ФКЗ от 30.12.2008, № 7-ФКЗ от 30.12.2008, № 2-ФКЗ от 05.02.2014, № 11-ФКЗ от 21.07.2014] // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.
2. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд : федер. закон № 44-ФЗ от 05.04.2013 : [в ред. от 27.12.2019] // Собрание законодательства РФ. – 2013. – № 14. – Ст. 1652.
3. О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц : федер. закон № 223-ФЗ от 18.07.2011 : [в ред. от 02.08.2019] // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 30 (ч. 1). – Ст. 4571.

4. Обзор основных изменений в сфере обращения лекарственных средств и государственных закупок // СПС «КонсультантПлюс». – 2020.

5. Шмелева, М. В. Проблемы понятийного наполнения сферы государственных закупок и пути их решения / М. В. Шмелева // Журнал предпринимательского и корпоративного права. – 2020. – № 1. – С. 12–15.

6. Чельшева, Н. Ю. Проблемы обеспечения качества товаров, закупаемых для государственных и муниципальных нужд / Н. Ю. Чельшева // Журнал предпринимательского и корпоративного права. – 2019. – № 1. – С. 24–27.

7. Лавров, Ю. Б. Проблемы применения национального режима при осуществлении закупок лекарственных препаратов для обеспечения публичных нужд / Ю. Б. Лавров // Медицинское право. – 2018. – № 3. – С. 22–25.

8. Любый, И. А. Проблемные вопросы субъективного состава ст. 200.4 УК РФ / И. А. Любый // Российская юстиция. – 2020. – № 2. – С. 27–29.

**Феоктистов Данил Евгеньевич**, кандидат юридических наук, доцент, кафедра частного и публичного права, Пензенский государственный университет.

E-mail: d\_e\_f@bk.ru

**Мелёхин Роман Александрович**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: melehinr@yandex.ru.

**Образец цитирования:**

Феоктистов, Д. Е. Проблемы теории и практики закупок товаров, работ и услуг для государственных нужд / Д. Е. Феоктистов, Р. А. Мелёхин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 76–80.

УДК 004.6

**С. В. Куликова, К. Д. Михайлова, С. В. Рындина**

## **ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ**

**Аннотация.** Отмечается, что стремительное развитие технологий, приложений и конечного оборудования для Интернета вещей формирует потребности правового регулирования отношений и процессов между поставщиками услуг, сервисов, устройств Интернета вещей и пользователями. Рассматривается проблема обеспечения безопасности и конфиденциальности в цифровом пространстве.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, правовое регулирование, безопасность.

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) привносит новые сценарии и кейсы пользовательского взаимодействия с устройствами в быт и новое качество в технологические и деловые процессы компаний. Главное основание для использования технологий Интернета вещей для пользователя – это удобство интерфейсов взаимодействия. В коммерческом использовании технологий важен экономический эффект: экономия на издержках и персонале, повышение управляемости и адаптивности бизнеса, снижение рисков, прозрачность оценки активов, повышение инвестиционной привлекательности.

В то же время Интернет вещей – это прежде всего большой объем циркулирующих данных, которые передаются, принимаются, сохраняются, обрабатываются и т.п. Соответственно компании, желающие воспользоваться преимуществами Интернета вещей для цифровой трансформации бизнеса, должны проанализировать правовые риски и текущие требования законодательства, предъявляемые к сбору, хранению и обработке данных.

По мере развития технологий Интернета вещей появляются кейсы, которые демонстрируют, что добровольная регуляция профессиональных участников рынка Интернета вещей не достаточна для комплексного обеспечения безопасности и требуются законодательные инициативы, призванные снизить уязвимость технологий к вредоносным воздействиям.

Для бизнеса дополнительные расходы на безопасность чувствительны и очень часто принимается решение их минимизировать. При этом негативные последствия от низкой защищенности устройств Интернета вещей перекадываются с производителей устройств на других участников: пользователей, поставщиков сервисов, поставщиков платформ. А закрепление в законодательстве соответствующих правовых норм и ответственности за нанесенный ущерб при использовании устройств, приложений и т.п. Интернета вещей с недостаточным уровнем безопасности способствовало бы соблюдению вводимых требований подавляющим числом участников рынка.

Рынок товаров и услуг, процессы компаний, связанные с логистикой, маркетингом, производством, меняются под воздействием Интернета вещей. Появляются новые игроки: производящие оборудование для Интернета вещей, обеспечивающие построение и обслуживание компонентов инфраструктуры, разрабатывающие интерфейсы и приложения для межмашинного взаимодействия и т.п. Одна и та же базовая технология может иметь множество вариантов использования: в быту, на производстве, адаптируясь к раз-

личным сценариям и спецификациям за счет небольших изменений в интерфейсе, приложениях, устройствах.

Барьеры на пути использования Интернета вещей минимальны: число подключенных устройств растет, затраты на производство с ростом объема и оптимизацией снижаются, и при отсутствии реальной ответственности за уязвимость производимых компонент именно расходы на поддержание приемлемого уровня безопасности могут быть признаны нецелесообразными. Как отмечает Брюс Шнайер, внешние проблемы возникают в тех случаях, когда производитель продукта не несет ответственности за ущерб из-за недостаточного уровня безопасности [1]. Повышение ответственности перед потребителем (конечным и промежуточным), прежде всего финансовой, создает необходимые стимулы для появления на рынке устройств и сервисов, отвечающих требованиям информационной безопасности. Однако правовые нормы не должны создавать бюрократических препятствий внедрению инноваций, так как технологии развиваются и возможно как появление новых более сложных проблем с безопасностью, которые не регулируются текущим законодательством, так и устаревание законодательных требований.

В сфере бизнеса производителям важно ориентироваться на сокращение издержек, снижение степени сложности и уменьшение time-to-market (времени вывода продукта на рынок). Многие устройства Интернета вещей относятся к сфере массового производства с низким уровнем прибыли. Повышение уровня безопасности эксплуатации подобных устройств зачастую связано с увеличением объема памяти или установкой более мощного процессора, что делает их более дорогими и неконкурентоспособными в условиях рынка, ориентированного на цену. Проблема безопасности обычно остро осознается пользователями только в случае, если они напрямую пострадали от уязвимостей оборудования. В остальных случаях переплачивать за безопасность пользователь не готов. И в сложившихся рыночных условиях именно законодательные ограничения стимулируют предложение более дорогих, но и более безопасных устройств.

При эксплуатации слабо защищенных устройств возникает множество рисков, которые распределяются по различным участникам рынка. Зачастую максимальный ущерб наносится не в точке появления уязвимости, а концентрируется в наиболее прибыльных и этим привлекательных для мошенников процессах финансовой сферы, энергетики и т.п. Законодательные инициативы, стимулирующие вложения в информационную безопасность, способствуют установлению стандартов производства, функционирования и ведения деятельности, которые обеспечивают высокую защищенность устройств, приложений, сервисов и платформ Интернета вещей от противоправных действий, связанных с организацией утечек данных, кражей имущества, получением контроля над оборудованием и т.п.

В долгосрочной перспективе использование технологий Интернета вещей для многих компаний будет одной из обязательных составляющих процессов. Поэтому так важно формировать условия, при которых будет обеспечиваться безопасность использования Интернета вещей для устранения и минимизации возможных рисков.

В сфере экономики использование устройств Интернета вещей позволяет постоянно повышать эффективность потребления, снижать издержки, внедрять новые товары, услуги и технологии. Но необходимо помнить о безопасности, чтобы не увеличивать потенциал действий нарушителей при реализации ими информационных угроз.

Демонстрируемая скорость проникновения Интернета вещей позволит соответствующим технологиям и устройствам занять значительную часть рынка, а это уже требует вмешательства регулирующих органов. Эксперты в данной области утверждают, что благодаря четкому регулированию технологий Интернета вещей и их эксплуатации про-

изводители смогут обеспечить необходимый уровень защиты, так как будут наложены некоторые ограничения на развитие рынка IoT [2].

Регулирование Интернета вещей не просто рекомендация, а необходимая мера. С увеличением числа данных технологий на рынке также возрастает вероятность непредвиденных и даже опасных ситуаций, связанных с ними. Можно выделить следующие пункты, свидетельствующие о необходимости регуляции IoT:

1. IoT-устройства могут собирать данные о физических лицах из одной юрисдикции и передавать эти данные для хранения и обработки в другую юрисдикцию. Ситуация может осложниться, если законодательство о защите данных в той юрисдикции, где находится субъект персональных данных и устройство, противоречит или не соответствует законам страны, где данные обрабатываются и хранятся.

2. IoT-устройства могут использоваться в целях, не предусмотренных производителями. Всегда есть вероятность подключения IoT-устройств и их взаимодействия с другими устройствами непроверенными и непредсказуемыми способами, ведь производители IoT-устройств не могут предусмотреть все возможные сценарии использования. Поэтому трудно оценить недобросовестные варианты использования этих устройств.

3. Технологии Интернета вещей могут иметь длительный срок службы, что может представлять неизвестную угрозу безопасности в будущем. Устройства можно взломать и перепрограммировать для нанесения вреда этим или другим устройствам, а также для раскрытия конфиденциальной информации непреднамеренными и неизвестными способами [1].

4. В связи с развитием таких технологий происходит стирание грани между технической информацией и персональными данными. Само устройство становится носителем данных, связанных с пользователем: активация устройства в определенные моменты передает информацию о привычках и распорядке дня пользователя, о местонахождении и т.п. и создает возможности при обогащении этих данных информацией из других приложений, с других устройств формировать из технических данных персональные за счет идентификации пользователя, благодаря объему и качеству содержания передаваемых данных, а также алгоритмам извлечения из данных связей, знаний и т.п. Такую безобидную только на первый взгляд информацию потенциальный злоумышленник способен использовать в своих целях.

5. Также стоит обратить внимание на проблему оборота коммерческой информации. Объем данных растет, как и затраты на их хранение и обработку. Появляются новые способы извлечения прибыли из собираемых данных. Одна из востребованных на современном рынке бизнес-моделей связана с оборотом данных: сервисы или приложения, основанные на данных, позволяют автоматизировать и/или оптимизировать многие бизнес-процессы, например логистику, маркетинг, сервисное обслуживание и ремонт. Если компания выбрала бизнес-модель оборота данных, то ей необходимы инструменты защиты, связанные с минимизацией рисков, возникающих при использовании персональных данных в информационных продуктах, с защитой прав на созданные цифровые продукты и многими другими тонкостями, возникающими в сфере оборота данных.

Вопросы технологического регулирования все больше пересекаются со сферой юриспруденции, и то, какими темпами будут развиваться данные технологии, не в последнюю очередь зависит от модернизации правовых норм [2].

Государственные регулирующие органы устанавливают стандарты, без соблюдения которых производители не могут называть свою продукцию безопасной. С ростом количества атак на IoT-системы этим вопросом заинтересовалось правительство США. Устройства, подключенные к сети, должны поддерживать определенные стандарты безопасности. Архитекторы, занимающиеся глобальным масштабированием IoT-устройств, должны ориентироваться в этих правилах и законах, так как похожие нормы могут быть

введены и в других странах. Эти законы касаются конфиденциальности и безопасности на уровне физических лиц и общества в целом. Рассмотрим некоторые законы и проекты, которые разрабатывают специалисты в разных странах.

1. 1 августа 2017 г. в Сенате США был представлен кросспартийный законопроект S.1691 – Internet of Things (IoT) Cybersecurity Improvement Act of 2017 [3]. Это попытка формализовать и отрегулировать минимальные стандарты безопасности для устройств, подключаемых к интернету, которые покупаются правительством США. Законопроект учитывает тот факт, что IoT-устройства имеют жесткие ограничения относительно вычислительной мощности и памяти, а значит, могут не соответствовать заявленным стандартам [4]. Тогда глава управления может направить прошение о послаблении требований с планом дальнейшего обновления и замены.

2. Департаменты правительства США также опубликовали нормы и рекомендации для целого ряда технологий Интернета вещей. Например, Национальный институт стандартов и технологий (National Institute for Standards and Technology, или NIST [5]) разработал несколько документов и руководств по защите устройств, подключенных к сети. Институт также занимается поддержкой национальных и международных стандартов безопасности.

3. Компьютерные группы реагирования на чрезвычайные ситуации – группы экспертов по компьютерной безопасности под общим названием CERT (Computer Emergency Response Team), например в США [6], в России [7], они отвечают за поиск, изолирование, публикацию и остановку угроз кибербезопасности на национальном уровне. Сотрудники занимаются цифровой судебной экспертизой, подготовкой персонала, мониторингом в режиме реального времени, созданием отчетов и действенной защиты от уязвимостей нулевого дня и актуальных угроз безопасности [8].

4. Инициатива ЕС – «построение европейской экономики данных» [9] – затрагивает вопросы обеспечения развития экономики, основанной на использовании данных, формирует политики и правовые решения, касающиеся свободного потока данных через национальные границы, а также вопросы ответственности, связанные с Интернетом вещей.

5. В России Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии в 2016 г. сформировало технический комитет по стандартизации «Кибер-физические системы», который занимается стандартизацией таких сфер, как Интернет вещей (Internet of Things), «Умные города» (Smart cities), «Большие данные» (Big data) и «Умное производство» (Smart manufacturing). В рамках деятельности данного комитета уже принят ряд национальных стандартов [10].

Законодательные инициативы затрагивают деятельность компаний, уже вовлеченных в отрасль технологических решений для Интернета вещей. К ним относятся:

1) производители конечной продукции – Apple, Google, Fitbit, Samsung, LG, Sony, Ford, Audi и т.д.;

2) производители средств производств – GE, IBM, Rockwell, Fanuc, ABB, Kawasaki, Kuka и т.д.;

3) производители сетевых устройств – Alcatel Lucent, Juniper Networks, Cisco, Nokia и т.д.;

4) операторы сетей – BT, Softbank, Telefonika, Verizon, Vodafone, China Telecom и т.д.;

5) IT-компании – Amazon, IBM, Google, Oracle, SAP, HP, Huawei, Red Hat и т.д.;

6) операторы электронных платформ E-commerce – Alibaba, Amazon, Paypal и т.д.;

7) социальные сети – Google, Facebook, Microsoft, Twitter, Baidu и т.д.;

8) инжиниринговые компании-интеграторы готовых решений – Citrix Systems, Red Hat, SAS, Information Builders и т.д.

Интернет вещей не только делает комфортной сферу производства товаров и услуг, облегчает быт, но и несет своим распространением множество угроз, поэтому производителям и разработчикам необходимо постоянно двигаться в направлении повышения безопасности предметов Интернета вещей.

### **Библиографический список**

1. Роуз, К. Интернет вещей: краткий обзор. Вопросы и проблемы использования сети Интернет в более глобальном масштабе / К. Роуз, С. Элдридж, Л. Чапин. – ICOS, 2015. – 78 с. – URL: <https://www.internetsociety.org>
2. Пиджуков, А. Право на Интернет вещей / А. Пиджуков // Теле-Спутник. – 2017. – № 2 (256). – С. 50–51. – URL: <https://old.telesputnik.ru>
3. S.1691 – Internet of Things (IoT) Cybersecurity Improvement Act of 2017. – URL: <https://www.congress.gov>
4. Riley, W. Greater Oversight Needed for the Federal Government’s Use of the “Internet of Things” / Walters Riley. – URL: <https://www.heritage.org>
5. National Institute for Standards and Technology. – URL: <https://www.nist.gov>
6. Official website of the Department of Homeland Security. – URL: <https://www.us-cert.gov>
7. RU-CERT. – URL: <https://www.cert.ru>
8. Ли, П. Архитектура Интернета вещей / П. Ли ; пер. с англ. М. А. Райтман. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 454 с. – URL: <https://e.lanbook.com>
9. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions "Building a European Data Economy" (COM(2017) 9 final). – URL: <https://eur-lex.europa.eu>
10. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учеб. пособие / С. В. Рындина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. – 182 с.

**Куликова София Вячеславовна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: [sofiia.kulikova.00@mail.ru](mailto:sofiia.kulikova.00@mail.ru)

**Михайлова Кристина Дмитриевна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: [khristina-mikh@mail.ru](mailto:khristina-mikh@mail.ru)

**Рындина Светлана Валентиновна**, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра цифровой экономики, Пензенский государственный университет.

E-mail: [svetlanar2004@yandex.ru](mailto:svetlanar2004@yandex.ru)

### **Образец цитирования:**

Куликова, С. В. Правовые аспекты обеспечения безопасности Интернета вещей / С. В. Куликова, К. Д. Михайлова, С. В. Рындина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 81–85.

УДК 34

**М. Ш. Абдусаламова, Т. Ф. Кутуев**

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОШЛИНА КАК ЮРИДИЧЕСКАЯ КАТЕГОРИЯ

**Аннотация.** Рассматривается и анализируется суть такого понятия, как государственная пошлина, с экономической и юридической точек зрения. Представляются этапы становления этого понятия. Выявляется ряд проблем в реформировании и совершенствовании оплаты госпошлины в настоящее время, затрагивается тема развития и становления госпошлины в судах по гражданским делам. На основе проведенного исследования предлагаются перспективы улучшения судебной системы.

**Ключевые слова:** пошлина, госпошлина, бюджет, гражданский суд, доход, иск, гражданский процесс, гражданское производство, предпринимательский сбор.

В соответствии с основополагающими доктринами возникновения и развития государства важным этапом его формирования является создание бюджета как особого фонда денежных средств. «Бюджет состоит из доходов, расходов и источников финансирования дефицита бюджета. Доходы любого бюджета создаются за счет налоговых, неналоговых поступлений и безвозмездных перечислений» [1, с. 153].

Неотъемлемой частью доходов бюджета является государственная пошлина. Государство, как инструмент самоорганизации общества, всегда прибегает к взиманию различного рода платежей с проводимой экономическими субъектами хозяйственной деятельности. Позже по мере усложнения государственных институтов возникла необходимость формирования дополнительных доходов, которые могли быть направлены на обеспечение административной деятельности. Возникает вопрос, каким образом должны финансироваться операции конкретных лиц. За это платят все или же только те лица, которые заинтересованы в получении услуги? Очевидно, что для общества более привлекательным является второй вариант.

Учитывая распространенное в наше время преобладание фискальных интересов при установлении государственных пошлин, нельзя не заметить стремление государства извлечь больший размер доходов путем установления платности тех услуг, которые оно оказывает гражданам. Это приводит к установлению дополнительных барьеров в ведении предпринимательской деятельности, что крайне негативно сказывается на экономике в целом и приводит к фактическому ограничению возможностей граждан по реализации своих прав. Высокие ставки за выдачу лицензий на право осуществления предпринимательской деятельности и за регистрацию лиц в качестве индивидуальных предпринимателей фактически усложняют реализацию гражданами их прав на свободу ведения предпринимательской деятельности (предусмотрено ст. 34 Конституции РФ). Установление высоких судебных пошлин также лишает граждан конституционного права на судебную защиту и т.д.

В истории России государственная пошлина в гражданском процессе подвергалась значительным изменениям, пошлины как таковые различались по судебным инстанциям и взимались за оказание судом правосудия. Исключением, пожалуй, была мировая юстиция, которая первоначально была бесплатна для всех, но в начале XX в. в ней стали предусматриваться незначительные сборы в пользу государства.

В то время пошлины делились на несколько видов:

1) гербовый сбор, включающий в себя соответствующие марки, прикрепляемые к прошениям, документам и т.п.;

2) судебные взносы со стороны лиц, участвующих в деле, своеобразный аналог цене иска;

3) канцелярские пошлины – на содержание канцелярии;

4) сборы по производству дел, включающие в себя публикацию, зарплату судебному персоналу и вознаграждение свидетелям и экспертам.

«В современном гражданском судопроизводстве пошлина представляет собой разновидность судебных расходов, а если более точно – это денежные суммы, взыскиваемые с лиц, участвующих в гражданском деле в связи с рассмотрением и разрешением гражданского спора или вопроса. Процессуальные действия, например подача исковых заявлений, жалоб, направленных на возбуждение гражданского производства в суде первой инстанции или производства по пересмотру судебных постановлений, заявлений о выдаче исполнительных листов на принудительное исполнение решений третейских судов, в обязательном порядке подлежат оплате государственной пошлиной» [2, с. 192].

Размер и порядок уплаты государственной пошлины устанавливаются федеральными законами о налогах и сборах. Ставки государственной пошлины определяются ст. 333.19 НК (это касается дел, рассматриваемых ВС РФ, судами общей юрисдикции).

Важно отметить, что в определенных случаях размер государственной пошлины зависит от совокупности указанных в законе обстоятельств.

При установлении размера государственной пошлины по имущественным требованиям, подлежащим оценке, необходимо определить цену иска, представляющую собой стоимостное выражение материального объекта иска. Цена иска устанавливается истцом, который указывает ее в своем исковом заявлении. В случае, если подобное требование не выполнено, исковое заявление не подлежит рассмотрению (ст. 136 ГПК). Государственная пошлина уплачивается до подачи соответствующего заявления заинтересованным в этом лицом. Исключением является предоставление отсрочки или рассрочки уплаты пошлины.

К определению размера государственной пошлины необходимо добавить, что в относительно недалеком прошлом ведущие судьи выступили с предложением повысить судебную пошлину по ряду дел. При этом было подчеркнуто, что повышение не должно коснуться дел, связанных с защитой социальных прав граждан, а также споров граждан с чиновниками. Обосновали они это тем, что российские суды рассматривают огромное количество гражданских дел, в то время как 10 лет назад нагрузка была значительно ниже, и в будущем будет наблюдаться ее дальнейший прирост (8–10 %). Целесообразным шагом в такой ситуации станет соразмерное повышение государственной пошлины, позволяющее улучшить финансирование судебной системы и «отсечь» целый массив очевидно надуманных исков.

К сказанному можно добавить, что рассматриваются дополнительные льготы и различные методы смягчения негативных последствий повышения государственных пошлин. Мы представляем, что было бы целесообразно дать возможность слабым экономическим субъектам расплатиться за государственную пошлину по частям, т.е. предоставить им рассрочку.

Необходимо понимать, что государственная пошлина не является «платой» за правосудие, она имеет несколько иной характер. Деньги поступают в бюджет, а уже оттуда их направляют на общественные или муниципальные нужды и используют в качестве зарплаты судебному коллективу.

В других правовых семьях, например в семье общего права, подобный интенсивный прирост стоимости пошлины не имеет места. По нашему мнению, это связано с тем, что в семье общего права развит судебный прецедент. Судопроизводство проходит по уже существующим примерам из судебной практики, благодаря чему дело раз-

решается в относительно короткие сроки. Это позволяет суду к всеобщему благу ускорить процесс рассмотрения и разрешения дела, а участникам процесса сберечь время и деньги.

### ***Библиографический список***

1. Белозеров, С. А. Финансы : учебник / С. А. Белозеров, Г. М. Бродский, С. Г. Горбушина ; отв. ред. В. В. Ковалев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Проспект, 2018. – 936 с.
2. Гражданский процесс : учебник для бакалавров / отв. ред. В. В. Блажеев, Е. Е. Укусова. – Москва : Проспект, 2015. – 736 с.

**Абдусаламова Медина Шахрутдиновна**, преподаватель, кафедры частного и публичного права, Пензенский государственный университет.  
E-mail: seidova.medina@mail.ru

**Кутуев Тимур Фаридович**, студент, Пензенский государственный университет.  
E-mail: Kutuyev.tima@bk.ru

### **Образец цитирования:**

Абдусаламова, М. Ш. Государственная пошлина как юридическая категория / М. Ш. Абдусаламова, Т. Ф. Кутуев // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 86–88.

# ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ, УПРАВЛЕНИЕ

УДК 621.923.4

**А. В. Липов, П. Г. Павловский, В. А. Липов**

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНО-РОТАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ КОНЦЕВОГО ТВЕРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

**Аннотация.** Рассматриваются различные способы обработки с использованием свободного абразивного наполнителя для округления режущих кромок твердосплавного инструмента и указываются их достоинства и недостатки. Приводятся описание оснастки и результаты исследований центробежно-ротационной шпиндельной обработки концевого режущего инструмента на примере торцевой фрезы со вставными твердосплавными ножами.

**Ключевые слова:** режущий инструмент, твердый сплав, центробежно-ротационная обработка, радиус округления, режущая кромка, шероховатость рабочих поверхностей инструмента.

Режущий инструмент из твердых сплавов по сравнению с инструментом из быстрорежущих сталей находит все большее применение при механической обработке [1]. Это происходит благодаря наличию у такого инструмента более высоких характеристик износостойкости, твердости, теплоустойчивости и допустимых скоростей резания. Однако из-за хрупкости твердых сплавов при различных видах обработки (особенно при черновой обработке и прерывистом резании) на его режущих кромках могут появляться сколы и выкрашивания, которые ухудшают качество обрабатываемой поверхности. Эти дефекты появляются из-за недостаточной прочности режущего клина инструмента. Одним из способов ее повышения является округление режущих кромок [2, 3]. При этом также повышается производительность обработки, износостойкость инструмента и упрощается нанесение различных покрытий на рабочие поверхности.

Одним из распространенных способов округления режущих кромок является способ обработки в свободном абразивном наполнителе (виброабразивная обработка, шпиндельная обработка в подвижных и неподвижных контейнерах, магнитно-абразивная обработка, дробеструйная обработка и т.д.) [2–5]. Выбор вида обработки определяется прежде всего видом инструмента, который бывает цельным, т.е. полностью изготовленным из твердого сплава, и со сменными или напайными режущими пластинами. Кроме того, он бывает однолезвийным, многолезвийным, стержневым, концевым и т.д.

Так, шпиндельный вид обработки свободным абразивом в неподвижных (*Drag Finishing*) и подвижных (*Stream Finishing*) контейнерах применяется для округления режущих кромок на концевом инструменте. При этом данный вид округления режущих кромок инструмента не позволяет обрабатывать твердосплавные пластины, особенно пластины без центральных отверстий.

Для обработки сменных многогранных пластин (СМП) из твердых сплавов согласно ГОСТ 19086–80 «Пластины сменные многогранные твердосплавные. Технические условия» рекомендуется использовать виброабразивную обработку. Данный вид обработки свобод-

ным абразивом можно осуществлять по нескольким схемам [3, 6]: обработка твердосплавных пластин «внавал», обработка поштучно в отдельных ячейках ложементов, обработка пластин с центральным отверстием в кассетном барабане и обработка пластин без центральных отверстий в барабанах. Главным недостатком виброабразивной обработки твердосплавных пластин является значительное время обработки, которое в некоторых случаях может достигать 4–6 ч [3].

Для округления режущих кромок как твердосплавных пластин, так и концевое многолезвийного инструмента можно использовать центробежно-ротационную обработку (ЦРО). Данный вид обработки осуществляется на центробежно-ротационных станках (ЦРС), у которых рабочая камера выполнена в виде неподвижной цилиндрической или граненой обечайки, футерованной полиуретаном, и вращающегося дна – ротора, который в наиболее распространенном варианте имеет форму тарелки. Суть обработки заключается в том, что обрабатываемые сменные многогранные и напайные твердосплавные пластины помещаются вместе с абразивным наполнителем в рабочую камеру ЦРС. За счет вращения ротора станка загрузка рабочей камеры вовлекается в сложное тороидально-винтовое движение. ЦРО режущих кромок инструмента можно осуществлять по нескольким схемам с использованием одного и того же ЦРС: обработка «внавал», шпиндельная обработка и обработка в емкостях. Схемы ЦРО приведены на рис. 1.

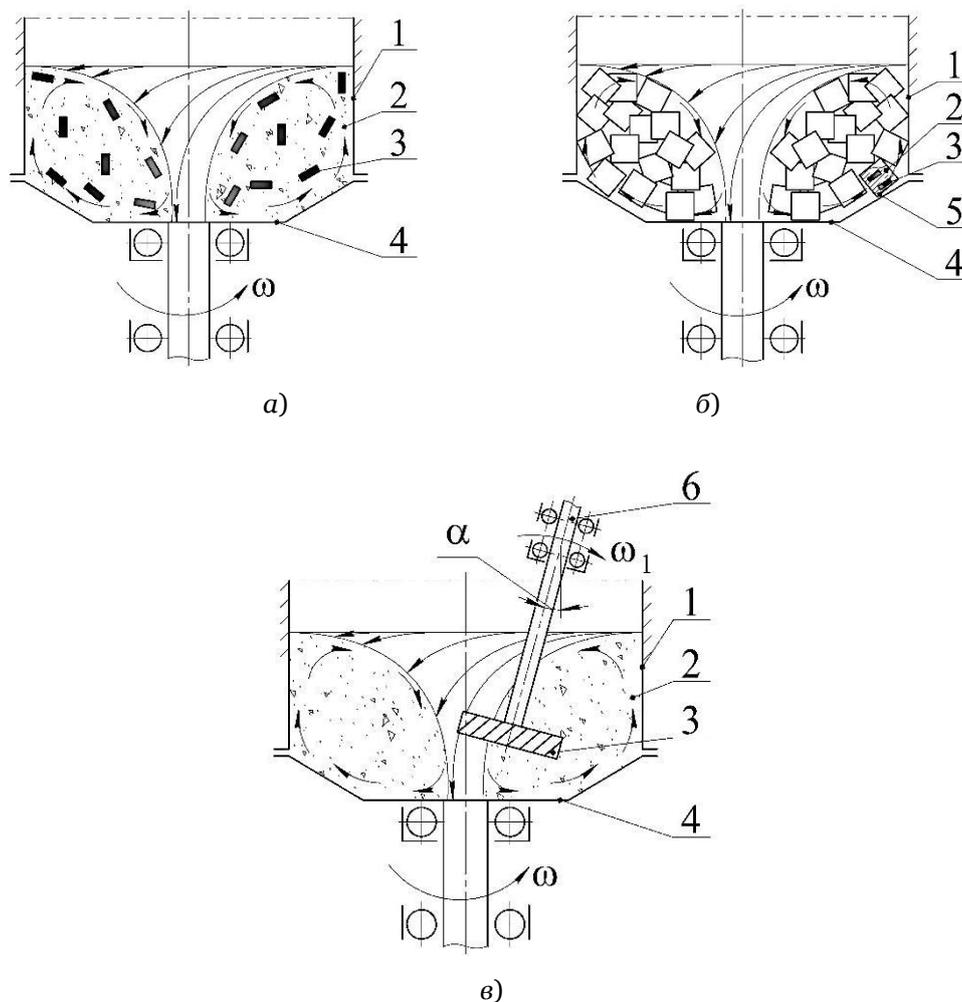


Рис. 1. Схемы центробежно-ротационной обработки: *а* – обработка «внавал», *б* – обработка в контейнерах, *в* – шпиндельная обработка; 1 – обечайка; 2 – абразивный наполнитель; 3 – обрабатываемая деталь; 4 – ротор; 5 – емкость; 6 – шпиндельное приспособление

Проведенные исследования ЦРО СМП «внавал» показали [7], что такой вид обработки значительно производительней по сравнению с виброабразивной обработкой. Однако он не исключает взаимного соударения пластин между собой в процессе обработки, которое может приводить к повреждению режущих кромок в виде сколов и выкрашиваний. Для исключения соударений пластин между собой необходимо обеспечивать соотношение обрабатываемых пластин и абразивного наполнителя 1:25 [7], что в некоторых случаях может быть экономически нецелесообразным. Полного исключения соударений между сменными многогранными или напайными твердосплавными пластинами можно добиться используя ЦРО в емкостях (см. рис. 1,б) [8]. При ЦРО по такой схеме пластины вместе с абразивным наполнителем загружают в емкости 5, которые затем свободно размещают в рабочей камере ЦРС. Достоинством данной обработки является возможность размещения в каждой емкости различных пластин и абразивного наполнителя, что расширяет технологические возможности ЦРО. При этом по сравнению с обработкой «внавал» производительность снижается на 10–15 % из-за уменьшения величин скоростей и давлений воздействия на пластины.

Описанные схемы ЦРО твердосплавных пластин не позволяют обрабатывать концевой многолезвийный инструмент. Для обработки такого режущего инструмента подходит шпиндельная ЦРО (см. рис. 1,в).

Обрабатываемый режущий инструмент (сверла, зенкеры, фрезы и т.д.) устанавливается в специальном шпиндельном приспособлении 6. Затем инструмент вводится в торoidalно-винтовой поток под углом  $\alpha$  к оси рабочей камеры ЦРС. Значение угла  $\alpha$  выбирают из обеспечения требуемого угла соударения абразивного наполнителя с обрабатываемой поверхностью [9]. Для максимального съема металла необходимо обеспечить угол соударения наполнителя с обрабатываемой поверхностью в пределах от 0 до 30°.

Оценка производительности ЦРО концевой инструмента с твердосплавной рабочей частью осуществлялась на примере торцевой фрезы 2214-0153 со вставными ножами 2021-0013, размеры и конструкции которых выполнены в соответствии с ГОСТ 9473–90. В качестве режущей части ножей использовались пластины 20050, выполненные из твердого сплава ВК8 в соответствии с ГОСТ 25408–90.

Обработка торцевых фрез проводилась на ЦРС с объемом рабочей камеры 50 л. Привод вращения ротора станка оснащен асинхронным электродвигателем с частотным преобразователем модели *VFD037E43A* и преобразователем интерфейсов модели *АС-4*, который позволяет управлять частотой вращения ротора с компьютера.

Кинематическая схема специального шпиндельного приспособления приведена на рис. 2. Оно оснащено двигателем постоянного тока модели Д-500МФ, управляемым от источника питания модели Б5-21. Контроль частот вращения ротора и вала шпиндельного приспособления осуществлялся лазерным тахометром модели *AR-926*.

Торцевую фрезу со вставными ножами в сборе затачивали на универсально-заточном станке модели 3Е642Е. В качестве абразивного наполнителя были выбраны фарфоровые шары диаметром 5 мм. В процессе обработки в рабочую камеру подавалась жидкость в виде 5 % раствора средства «Флай-2» (ТУ 2383-004-5372 1969-00). В ходе проведения исследований контролировались следующие параметры режущей части инструмента: радиус округления режущей кромки  $\rho$  и шероховатость  $Ra$  передних и задних поверхностей ножей. Для измерения радиуса  $\rho$  использовался инструментальный микроскоп модели ММИ-2, а для измерения шероховатости – профилограф-профилометр модели 201.

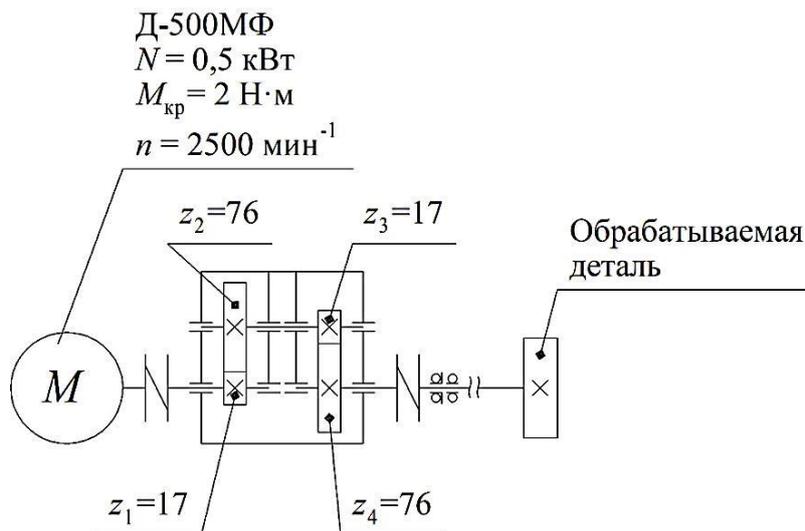


Рис. 2. Кинематическая схема шпиндельного приспособления

Проведение экспериментальных исследований осуществлялось при следующих условиях: частота вращения ротора ЦРС  $\omega$  изменялась от 15 до 20  $\text{с}^{-1}$ , частота вращения шпиндельного приспособления  $\omega_1$  – от 1 до 8  $\text{с}^{-1}$ , угол  $\alpha$  принимался постоянным и равным  $12^\circ$ , абразивный наполнитель загружался в рабочую камеру станка в объеме 15 л. Измерения  $\rho$  и  $Ra$  проводились через 5 мин.

На рис. 3 приведены зависимости изменения радиуса округления режущих кромок  $\rho$  торцевой фрезы от времени обработки  $t$  при различных частотах вращения шпиндельного приспособления и вала ротора станка. Из рисунка видно, что с увеличением частоты вращения шпиндельного приспособления и с уменьшением частоты вращения вала ротора производительность обработки несколько увеличивается. Кроме того, было установлено, что при частоте вращения ротора  $\omega = 20 \text{ с}^{-1}$  наблюдалось дробление абразивного наполнителя, а на рабочих поверхностях обрабатываемого режущего инструмента появлялись сколы и задиры. Таким образом, для данных условий обработки частоту вращения ротора следует назначать менее 20  $\text{с}^{-1}$ .

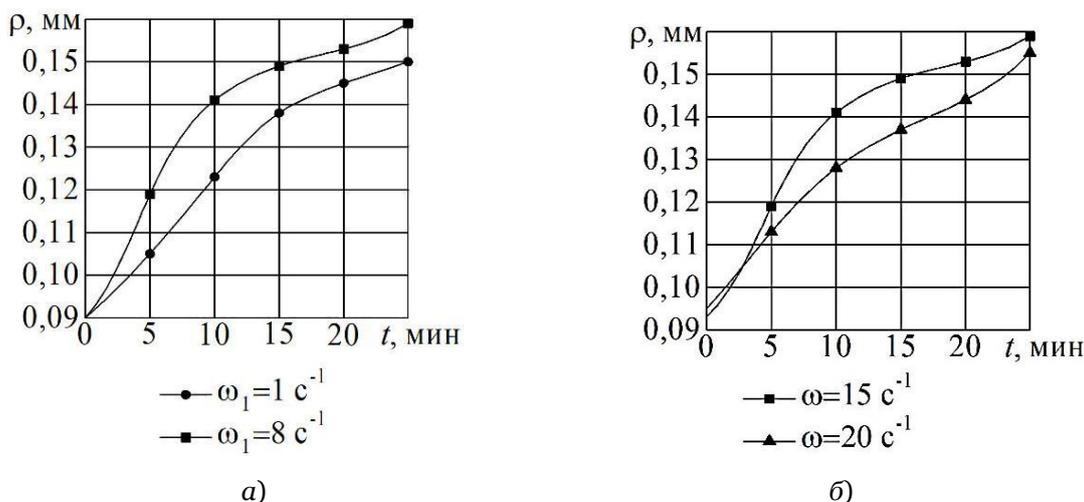


Рис. 3. Зависимости изменения радиуса округления режущих кромок  $\rho$  от времени обработки  $t$ :

а – при  $\omega = 15 \text{ с}^{-1}$ ; б – при  $\omega_1 = 8 \text{ с}^{-1}$

На рис. 4 приведены зависимости изменения шероховатости рабочих поверхностей торцевой фрезы  $Ra$  от времени обработки  $t$  при различных частотах вращения вала ротора станка и шпиндельного приспособления. Из рисунка видно, что шероховатость передней поверхности значительно повышается при увеличении числа оборотов вала ротора; изменение частоты вращения шпиндельного приспособления практически не влияет на изменение шероховатости передней поверхности. Значительная разница изменения шероховатости задней и передней поверхностей объясняется тем, что задняя поверхность у торцевой фрезы расположена снаружи, а передняя – внутри корпуса, тем самым затрудняя доступ к ней абразивного наполнителя.

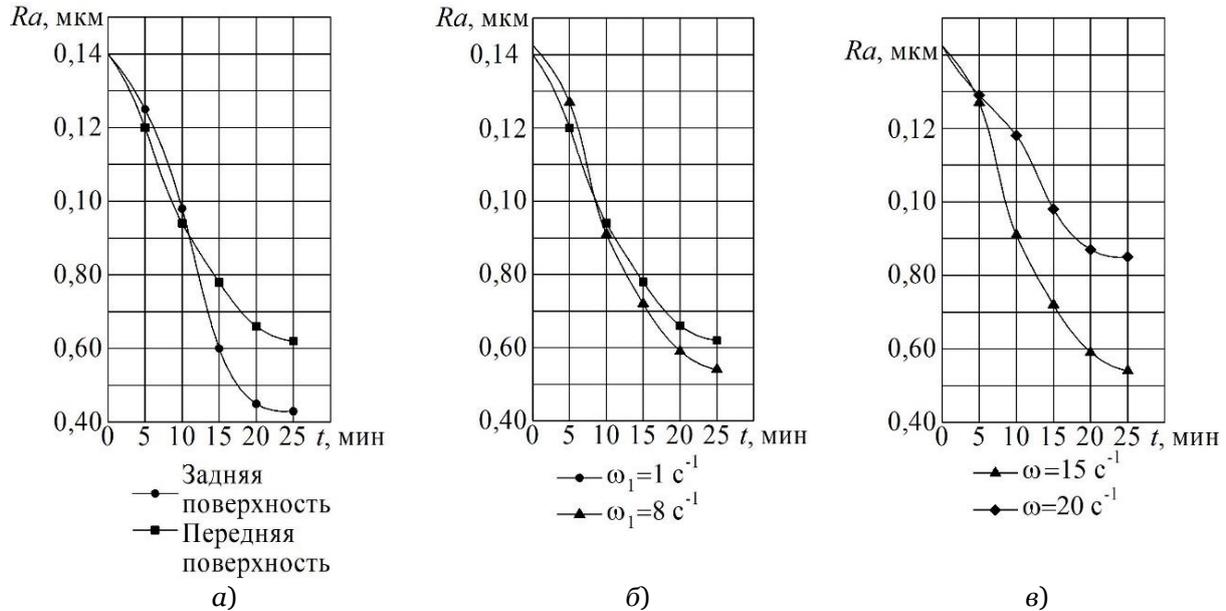


Рис. 4. Зависимости изменения шероховатости рабочих поверхностей  $Ra$  от времени обработки  $t$ :

*a* – при  $\omega = 15 \text{ c}^{-1}$  и  $\omega_1 = 1 \text{ c}^{-1}$ ; *б* – шероховатости передней поверхности при  $\omega = 15 \text{ c}^{-1}$ ;  
*в* – шероховатости передней поверхности при  $\omega_1 = 8 \text{ c}^{-1}$

Проведенные предварительные экспериментальные исследования подтвердили возможность применения шпиндельной ЦРО для округления режущих кромок концевоего многолезвийного инструмента за сравнительно незначительное время для назначаемых величин  $\rho$ . При этом также снижается шероховатость рабочих поверхностей режущего инструмента. Предлагаемая конструкция шпиндельного приспособления проста, легко демонтируется со станка, позволяя задействовать его для реализации других схем ЦРО. В дальнейшем необходимо проведение экспериментальных исследований с увеличением изменяемых параметров обработки (вида абразивного наполнителя, угла наклона приспособления и т.д.), дающих возможность получить зависимости для расчета условий обработки и режимов работы ЦРС.

### Библиографический список

1. Режущий инструмент : учебник / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов, С. Н. Григорьев. – 4-е изд. – Москва : Машиностроение, 2014. – 520 с.
2. Denkena, V. Cutting Edge Geometries / V. Denkena, D. Biermann // CIRP Annals – Manufacturing Technology. – 2014. – № 63. – P. 631–653.
3. Сборный твердосплавной инструмент / Г. Л. Хаэт, В. Л. Гах, К. Г. Громаков и др. ; под общ. ред. Г. Л. Хаэта. – Москва : Машиностроение, 1989. – 256 с.

4. Бабаев, А. С. Исследование влияния условий буксирного полирования режущих инструментов на изменение микрогеометрии режущих кромок / А. С. Бабаев, В. П. Чарторийский, Н. В. Лаптев // Актуальные проблемы в машиностроении. – 2017. – № 1. – С. 75–80.

5. Силантьев, В. С. Магнитно-абразивная обработка твердосплавного режущего инструмента / В. С. Силантьев, Д. Ю. Кружалин, В. Ю. Басов // Инновационная наука. – 2015. – № 8. – С. 69–73.

6. Липов, А. В. Отделочно-зачистная обработка сменных многогранных пластин режущего инструмента / А. В. Липов, Г. С. Большаков, А. Л. Чернов // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2013. – № 1 (5). – С. 160–164.

7. Липов, А. В. Центробежно-ротационная обработка сменных многогранных пластин режущего инструмента / А. В. Липов, Н. Н. Нырклов // Проблемы исследования и проектирования машин. Новые химические технологии, защитные и специальные покрытия: производство и применение : сб. ст. XII Междунар. науч.-техн. конф. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2019. – С. 6–11.

8. Липов, А. В. Особенности центробежно-ротационной обработки сменных многогранных пластин режущего инструмента / А. В. Липов, П. Г. Павловский, В. А. Липов // Инновации технических решений в машиностроении и транспорте : сб. ст. VI Всеросс. науч.-техн. конф. для молодых ученых и студентов с междунар. участием (19–20 марта 2020). – Пенза : РИО ПГАУ, 2020. – С. 100–102.

9. Трилиский, В. О. Повышение эффективности отделочно-зачистных операций путем создания теории, оборудования и технологии объемной центробежно-ротационной обработки деталей : автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Трилиский В. О. – Москва, 1992. – 38 с.

**Липов Александр Викторович**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерного проектирования технологического оборудования, Пензенский государственный университет.

E-mail: mrs3@pnzgu.ru

**Павловский Павел Геннадьевич**, старший преподаватель, кафедра компьютерного проектирования технологического оборудования, Пензенский государственный университет.

E-mail: mrs@pnzgu.ru

**Липов Виталий Александрович**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: hwm310s@gmail.com

**Образец цитирования:**

Липов А. В. Исследование центробежно-ротационной обработки концевой твердосплавной режущей пластины / А. В. Липов, П. Г. Павловский, В. А. Липов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 89–94.

УДК 621.31

**В. В. Антипенко, Е. А. Печерская, С. А. Зарывахина, О. В. Карпанин****ПРИМЕНЕНИЕ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА  
В ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**Аннотация.** Обосновывается обусловленная быстрым развитием области тканевой инженерии необходимость внедрения методов мониторинга для определения жизнеспособности и характеристик клеточных структур в режиме реального времени. Анализируются современные методы мониторинга, которые требуют маркировки и включают в себя деструктивные способы для определения жизнеспособности клеточных структур. Изучаются основные свойства электродов для измерения биоимпеданса. Рассматривается биоимпедансный метод, основанный на измерении проводимости биологических тканей.

**Ключевые слова:** биоимпедансный анализ, диэлектрическая проницаемость, электрод, неинвазивный метод.

*Введение*

Тканевая инженерия – это наука о создании тканей для замены больных тканей или органов в организме. Достижения в области биотехнологии и материаловедения привели к быстрому развитию тканевой инженерии. Полимеры, гидрогели и децеллюляризованные ткани животных представляют собой различные типы биоматериалов, которые используются для создания тканевых инженерных конструкций в комбинации с клетками. Благодаря способности генерировать дифференцированные клетки, тканевые инженерные конструкции обычно сначала культивируют в пробирке перед их трансплантацией в естественные условия. Для оценки тканевых инженерных конструкций следует использовать методы, которые могут предоставить информацию о морфологическом и функциональном поведении клеточных структур в режиме реального времени и неинвазивным способом. Из-за высокой стоимости и небольшого количества доноров методы мониторинга должны быть неразрушающими для клеточных структур. Используемая в настоящее время методика с целью исследования тканевых инженерных структур предоставляет полезную информацию о характеристиках тканевых инженерных конструкций. Однако такие методы, как гистологическое окрашивание, разрушительны и требуют много времени, фиксации и разрезания структур тканей. Следовательно, существует потребность в методах мониторинга в реальном времени и неинвазивного контроля для оценки качества тканевых инженерных конструкций [1, 2].

*Основы биоимпедансного анализа*

Биоимпеданс определяется как способность биологической ткани препятствовать электрическому току и считается пассивным электрическим свойством. Биоимпеданс может быть измерен путем определения реакции на электрическое возбуждение (ток или потенциал), которое прикладывается к биологической ткани. При измерениях биоимпеданса подача сигнала возбуждения и определение отклика выполняются электродами, которые преобразуют электронный заряд в ионный и наоборот. Электрический импеданс ( $Z$ ) представляет собой отношение напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ):

$$Z = \frac{U}{I}. \quad (1)$$

Поскольку  $Z$  – сложная функция, ее можно выразить через сопротивление действительной части  $R$  и мнимой части  $X$ , представляющей емкость. Важно отметить, что мнимая часть будет равна нулю при применении постоянного тока. Проводимость ( $Y$ ) является величиной, обратной сопротивлению. Импеданс и проводимость – основные параметры переменного тока.

### *Электрические свойства биологических тканей*

В начале 1900-х гг. было показано, что жизнеспособность клеток может быть оценена путем измерения их электрических свойств. Электрические свойства биологических тканей зависят от физиологических, морфологических и патологических состояний ткани, а также от частоты применяемого электрического сигнала.

Электрические свойства биологических тканей, основанные на источнике электричества, могут быть как активными (эндогенными), так и пассивными (экзогенными). Активные свойства (биоэлектричество) возникают в результате ионной активности внутри клеток. Пассивные свойства появляются благодаря моделированию внешним источником электрического возбуждения.

Биологические ткани состоят из клеток с мембранами, окруженных внеклеточными жидкостями. Таким образом, дополнительное и внутриклеточное пространство разделяется клеточными мембранами, что создает два электропроводящих канала: дополнительный и внутриклеточный носитель. Внутриклеточные и внеклеточные жидкости создают резистивные пути. С другой стороны, клеточная мембрана липидного двойного слоя является очень тонкой (около 7 нм) и полупроницаемой, что благодаря изолирующей природе придает мембране высокую емкость и создает емкостное реактивное сопротивление.

Биологические ткани также могут проявлять индуктивные свойства, но по сравнению с сопротивлением и емкостным реактивным сопротивлением индуктивность очень мала на частотах ниже 10 МГц, поэтому ею часто можно пренебречь. Таким образом, электрический импеданс, создаваемый биологическими тканями, который также можно назвать биоимпедансом, является результатом как емкости, так и проводимости тканей, которые зависят от частоты.

Диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ) также является одним из электрических свойств биологических тканей. Х. П. Шван был первым, кто изучил диэлектрические свойства биологических тканей в 1957 г. и понял, что и диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ), и проводимость ( $\sigma$ ) являются частотно-зависимыми. В линейных условиях для биологической ткани проводимость клеток ( $Y$ ), импеданс клеток ( $Z = \frac{1}{Y}$ ) и диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ) дают одинаковую информацию. Диэлектрическая проницаемость в основном выражается как относительная диэлектрическая проницаемость и уменьшается с увеличением частоты. Это связано с неспособностью ткани реагировать на быстрые изменения приложенного электрического поля [3].

Анализируя свойства биологических тканей в широком диапазоне частот, Шван осознал, что диэлектрические свойства характеризуются тремя дисперсиями, включая дисперсию,  $\beta$ -дисперсию и  $\gamma$ -дисперсию, которые происходят соответственно на низкой частоте, радиочастоте и в микроволновом диапазоне частот:

- 1)  $\alpha$ -дисперсия (от 10 Гц до нескольких кГц): связана с мембранами;
- 2)  $\beta$ -дисперсия (от 1 кГц до нескольких МГц): вызвана поляризацией клеточных мембран, белка и других органических макромолекул;
- 3)  $\gamma$ -дисперсия ( $> 10$  ГГц): связана с поляризацией молекул воды.

На низких частотах клеточные мембраны действуют как изолирующие барьеры, демонстрирующие резистивные пути, поэтому малый ток не сможет проходить через них, тогда как на более высоких частотах будут созданы емкостные пути мембран и ток сможет проходить через клетки из-за высокой емкости клеточных мембран (рис. 1).

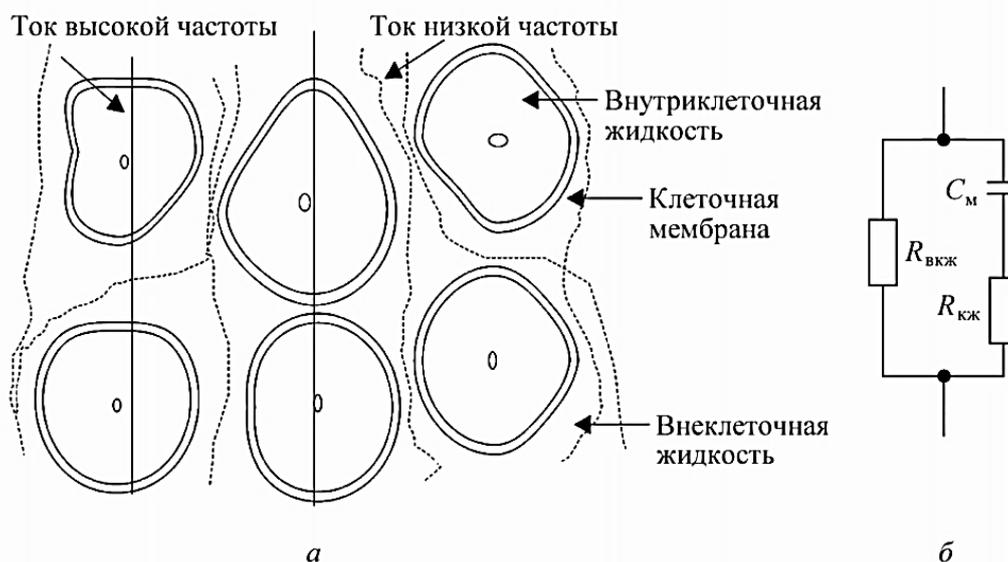


Рис. 1. Прохождение электрического тока через биологическую ткань:

а – биологическая ткань;  
б – электрическая эквивалентная схема [4]

На очень высоких частотах резистивные или емкостные пути не имеют большого вклада, так как ток не успевает протекать через мембраны поверхности клеток. Для изучения поведения и активности клеток в клеточной конструкции, сконструированной тканью, очевидным методом было бы применение электрического поля переменного тока к клеточной структуре и измерение электрических свойств клеточной конструкции [3, 5–7].

#### *Общие свойства электродов для измерения биоимпеданса*

При измерениях биоимпеданса, когда применяется переменный ток, электрод оказывает сопротивление на своей границе с тканью, которое сильно зависит от частоты. Изменения типа материала, который находится в контакте с электродом, влияют на величину и фазу импеданса электрода. Поэтому конечный измеренный импеданс системы представляет собой сумму импеданса поляризации электрода и импеданса ткани. Для материала и типа электрода импеданс будет определяться величиной сигнала возбуждения, а также размерами электрода и геометрической структурой. Чтобы выполнить измерения биоимпеданса, необходимо минимальное количество двух электродов, которое создало бы замкнутую цепь для прохождения электрического тока. Для контроля характеристик конструкции, спроектированной из ткани, могут использоваться различные конфигурации электродов. Импеданс на границе раздела между электродом и структурой клеток в большей степени отражается конфигурациями двух и трех электродов и влияет на измерения [8–10]. При объединении двух- и четырехэлектродных конфигураций могут быть изучены разные объемные слои одной и той же тканевой инженерии с меньшим вкладом от поляризационного импеданса электрода. Эта комбинированная конфигурация электрода может быть использована для обеспечения структурной информации в процессе роста стволовых клеток неразрушающим способом. Кроме того,

благодаря использованию комбинаций двух-, трех- и четырехэлектродных конфигураций можно применять больше пар электродов с различными пространственными распределениями для изучения трехмерной конструкции ячейки. Следует отметить, что такие факторы, как движение и неправильное расположение электродов, могут быть источником ошибки при измерениях биоимпеданса.

*Общие методы измерения биоимпеданса,  
применяемые в тканевой инженерии*

Важными являются постоянный и неинвазивный мониторинг и характеристика конструктивно-модифицированных тканей в процессе их разработки. Сложная структура 3D-клеточных структур делает этот процесс оценки тяжелым.

Многие исследования были проведены для того, чтобы найти надежную неинвазивную методику для изучения характеристик различных клеточных структур, созданных тканями, и с иными целями, такими как оценка протоколов дифференцировки стволовых клеток. Оптические методы, основанные на флуоресценции, плотности, поглощении света и рассеянии, могут рассматриваться как надежные методы для клеточных суспензий, но их трудно внедрить для оценки клеток в микропористых каркасах. Сканирующая электронная микроскопия разрушительна для конструкции, спроектированной с точки зрения ткани, поскольку для ее оценки необходимы срезы в клеточной структуре. Ядерная и магнитно-резонансная томография, хотя и предлагают надежный метод мониторинга, но из-за их ионизирующей природы могут повредить структуру их клеток, а также являются дорогостоящими и имеют низкую портативность

В результате используются косвенные методы оценки роста клеток, которые измеряют содержание белка, ДНК или скорость поглощения кислорода.

С другой стороны, измерения электрического импеданса – простой и надежный метод для характеристики и оценки клеточных структур, их размера и формы, состояния клеточных мембран и состояния внутриклеточной и внеклеточной среды, что обусловлено тем, что в силу природы метода измерения импеданса можно обнаружить небольшие изменения электрических свойств ячеек.

Микросистемы могут обеспечить среду для клеточных структур, где возможен неинвазивный мониторинг поведения клеток с помощью электрических методов. Эти микросистемы могут быть использованы для обнаружения изменений электрических свойств клеток, подсчета и распознавания клеточной популяции, мониторинга клеточных функций, таких как рост и гибель клеток и клеточный цикл. Следовательно, можно сделать вывод, что измерение импеданса является неразрушающим и надежным методом мониторинга поведения клеточных структур с высоким временным разрешением [1].

Электрохимическая импедансная спектроскопия (EIS) была применена к биологическим тканям еще в 1925 г. Х. Фриком и С. Морсом и выполняется путем регистрации электрического импеданса ткани в диапазоне частот, где частотно-зависимые электрические свойства биологических тканей могут быть обнаружены. Поскольку электрические свойства биологических тканей связаны с их физиологическими и морфологическими свойствами, импедансная спектроскопия может быть использована в качестве метода оценки состава ткани.

Изменения, происходящие на границе раздела между электродом и тканью, имеют электрохимическую природу и являются результатом резистивных или емкостных свойств материалов. Изучение импеданса биологических тканей в частотном диапазоне показало, что действительная часть импеданса связана с резистивными путями в тканях, обычно велика на низких частотах, таких как 10 Гц или ниже, и уменьшается с увеличе-

нием частоты, тогда как мнимая часть импеданса связана с емкостными путями и уменьшается на высоких частотах.

В последние годы электрохимическая импедансная спектроскопия использовалась по-разному, включая тканевую инженерию, характеристику биологических клеток и мониторинг клеточных структур.

Показано, что наложение электрического поля импульсами высокого напряжения может вызвать разрушение клеточной мембраны, что приводит к изменениям ее целостности и удельного сопротивления. Поскольку характеристики клеточной мембраны и внутри- и внеклеточных пространств влияют на спектр импеданса, измерение электрического импеданса объема биологической ткани по частотному спектру дает информацию о количественных изменениях клеток, таких как их популяция [2–3].

Импедансная спектроскопия использовалась в качестве метода для мониторинга роста и дифференцировки стволовых клеток в различных направлениях тканевой инженерии. Например, исследователи изучали развитие стволовых клеток человека с помощью импедансной спектроскопии. При применении электрохимической импедансной спектроскопии было обнаружено значительное увеличение измеренной величины импеданса образцов, обработанных остеогенными стволовыми клетками человека, по сравнению с контрольными образцами.

Другие применения электрохимической импедансной спектроскопии включают количественную оценку размера ячейки, а также количество и классификацию типа и формы ячейки. Более того, этот метод может предоставить информацию о токсичности клеток, их инвазии или воспалении. Электрохимическая импедансная спектроскопия также может использоваться для мониторинга прикрепления и распространения клеток на субстратах в реальном времени и изучения изменений в эндотелиальных монослоях.

Электрохимическая импедансная спектроскопия – это неинвазивный метод мониторинга в режиме реального времени, который является относительно недорогим и может быть использован для характеристики конструкций, спроектированных тканями. Электрохимическая импедансная спектроскопия очень чувствительна к диэлектрической проницаемости клеточных мембран и поэтому может точно оценивать изменения в клеточных структурах при высоких напряжениях, используя передовые методы математического моделирования. Отсутствие меток является явным преимуществом электрохимической импедансной спектроскопии перед другими методами определения характеристик, которые требуют сложных процессов подготовки окрашивания образцов и обычно являются разрушительными. Тем не менее электрохимическая импедансная спектроскопия менее специфична по сравнению с методами без меток, так как может выделить разные объемы ткани, и поэтому важно найти правильную конфигурацию электрода, которая обеспечила бы точные измерения [5].

### *Заключение*

Перевод тканевых структур в клиническую практику часто ограничен отсутствием подходящих неинвазивных методов для визуализации параметров и поведения конструкций. В настоящее время мало неинвазивных методов, используемых для оценки характеристик или жизнеспособности тканей инженерных конструкций. Современные методы анализа и протоколы, применяемые в клеточной и тканевой инженерии, в основном являются гистологическими, требуют маркировки и включают деструктивные способы характеристики клеточных структур. Измерения импеданса могут предложить неинвазивный и надежный метод с высоким временным разрешением для мониторинга в реальном времени конструкций, сконструированных из ткани, на этапе производства, обеспечивая возможность мониторинга жизнеспособности, роста и дифференцировки клеток.

### **Библиографический список**

1. Amini, M. Applications of Bioimpedance Measurement Techniques in Tissue Engineering / M. Amini, J. Hisdal, H. Kalvøy // J Electr Bioimp. – 2018. – Vol. 9. – P. 142–158.
2. Advances in Regenerative Medicine and Tissue Engineering: Innovation and Transformation of Medicine: A Review Article / K. Dzobo, N. E. Thomford, D. A. Senthebane, H. Shipanga, A. Rowe, C. Dandara, M. Pillay // Stem Cells International. – 2018. – July.
3. Tabata, Y. Biomaterial technology for Tissue Engineering Applications / Y. Tabata // J R Soc Interface. – 2009. – № 6 (S311).
4. Николаев, Д. В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев, А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев. – Москва : Наука, 2009. – 392 с.
5. Appel, A. A. Imaging Challenges in Biomaterials and Tissue Engineering / A. A. Appel, M. A. Anastasio, J. C. Larson, E. M. Brey // Biomaterials. – 2013. – № 34 (28). – 6615–6630.
6. Антипенко, В. В. Систематизация методов и средств измерения биоимпеданса / В. В. Антипенко, Е. А. Печерская // Инжиниринг и технологии. – 2020. – Vol. 5 (1).
7. Антипенко, В. В. Теория и основы биоимпедансного анализа в мониторинге клинического состояния и диагностике заболеваний / В. В. Антипенко, Е. А. Печерская // Методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации («Шляндинские чтения – 2020», г. Пенза, 16–18 марта 2020 г). – Пенза : Изд-во ПГУ, 2020.
8. Грачев, А. Ю. Аппаратно-программный комплекс для автоматизированных измерений биоимпеданса / А. Ю. Грачев, О. В. Карпанин, Е. А. Печерская // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – № 1 (21). – С. 96–108.
9. Воробьева, Е. Ю. Факторы, влияющие на точность биоимпедансного анализа / Е. Ю. Воробьева, К. Ю. Крайнова, Е. А. Печерская, А. М. Бибарсова // Информационные технологии в науке и образовании. Проблемы и перспективы : сб. науч. ст. VI Всерос. межвуз. науч.-практ. конф. / под ред. Л. Р. Фионовой. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2019. – С. 178–179.
10. Automated system for bioimpedance measuring / P. E. Golubkov, E. A. Pecherskaya, O. V. Karpanin, K. Y. Kraynova, D. V. Artamonov, Y. V. Shepeleva // International Conference of Young Specialists on Micro/Nanotechnologies and Electron Devices, EDM – Proceedings. – Novosibirsk, 2018. – С. 641–644.

**Антипенко Владимир Викторович**, аспирант, Пензенский государственный университет.

E-mail: v.antipenko7@yandex.ru

**Печерская Екатерина Анатольевна**, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационно-измерительной техники и метрологии, Пензенский государственный университет.

E-mail: pea1@list.ru

**Зарывахина Светлана Анатольевна**, инженер-конструктор, АО «ПО «Электроприбор»», г. Пенза.

E-mail: zarsveta5@gmail.com

**Карпанин Олег Валентинович**, начальник службы калибровки и ремонта, кафедра информационно-измерительной техники и метрологии, Пензенский государственный университет.

E-mail: karpanino@mail.ru

#### **Образец цитирования:**

Антипенко, В. В. Применение биоимпедансного анализа в тканевой инженерии / В. В. Антипенко, Е. А. Печерская, С. А. Зарывахина, О. В. Карпанин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 95–100.

УДК 620.91, 623.4.017

**А. Ю. Тычков, С. Д. Исаев, Н. С. Иванов, М. В. Кирин, Я. В. Матанов**

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА НА ОБЪЕКТАХ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ: ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**

**Аннотация.** Рассматриваются различные способы получения альтернативных источников энергии, обеспечивающие бесперебойную работу средств военного назначения. Предметом исследования являются военная техника, снаряжение военнослужащего и объекты инфраструктуры, используемые, как правило, в полевых условиях и местах, отдаленных от средств электрификации и газификации территорий. Проводится литературный обзор широкого применения источников альтернативной энергии при проектировании и организации производства объектов военного назначения, представляющих собой перспективные решения, соответствующие стратегии научно-технологического развития РФ. Рассматриваются области практического применения солнечной энергии, энергии ветра, биотоплива, водородного топлива, ядерной энергии и термоэлектричества при создании новых видов объектов военного назначения.

**Ключевые слова:** альтернативная энергия, инфраструктурные объекты, средства военного назначения.

### *Введение*

В современном научном обществе энергетика является базой для развития основных отраслей промышленности и производства. Исследование, результаты которого представлены в настоящей статье, соответствует направлению стратегии научно-технологического развития Российской Федерации «Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии».

Альтернативная энергетика – это совокупность перспективных способов получения, передачи и использования энергии, которые предоставляют производителям военной техники больше возможностей для эффективного ее применения при низком риске причинения вреда окружающей среде и здоровью военнослужащих и гражданских лиц [1].

В природе различают следующие виды альтернативной энергии: солнечная энергия, энергия ветра, биотопливо, водородное топливо, ядерная энергия, термоэлектричество.

В настоящее время разрабатываются различные способы получения альтернативной энергии. Необходимость этого обусловлена работой на территориях и полигонах, отдаленных от средств электрификации и газификации. Далее приведен литературный обзор широкого применения различных источников альтернативной энергии для создания новых видов военной техники, снаряжения военнослужащих и объектов инфраструктуры.

### *Направления применения альтернативной энергии*

Самым распространенным и доступным видом альтернативной энергии является солнечная. Солнце – это самый мощный на сегодняшний день источник энергии. Применение данного вида энергии является распространенным явлением, солнечные элементы и аккумуляторы получили большую популярность [2–4].

Принцип работы всех солнечных элементов построен на фотоэлектрическом эффекте – преобразовании энергии света в электричество [5]. Впервые солнечные элемен-

ты были применены на космических спутниках «Vanguard-1» (США) и «Спутник-3» (СССР) в 1958 г. [6].

Развитие солнечной энергетики привело также к созданию тонких и гибких энергоёмких панелей, применяемых в производстве оборудования и средств военной техники (рис. 1) [7, 8].



Рис. 1. Мобильный комплект на солнечных батареях

В Вооруженных силах США солнечные модели получили широкое распространение при разворачивании временных военных лагерей с палатками и тентами из гибких солнечных панелей (рис. 2) [9].



Рис. 2. Военный лагерь на солнечных батареях

Наравне с солнечной энергией наиболее доступной считается энергия ветра. В настоящее время общая мощность действующих, конструируемых и планируемых к вводу на территории России ветроэнергетических установок и ветроэнергетических систем составляет 200 МВт. Мощность отдельных ветрогенераторов, изготавливаемых российскими предприятиями, находится в диапазоне от 0,04 до 1000 кВт [10]. В армии США применяется переносное устройство генерации энергии – RENEWS (Reusing Existing Natural Energy, Wind, and Solar) [11]. RENEWS представляет собой переносную ветряную турбину, предназначенную производить до 300 Вт энергии в полевых условиях.

Получение биогаза из отходов также стало одним из решений альтернативной энергетики. Стоки от производств животного происхождения считаются в 10 раз опаснее, чем коммунальные или бытовые. Получение биогаза влияет на снижение объемов отхо-

дов и соответственно степени использования энергии из углеводородного сырья. В состав биогаза, как правило, входят метан (40–60 %), углекислый газ (30–44 %), азот (5–25 %), а также незначительно водород и сероводород. Количество биогаза зависит от используемого сырья. При переработке одной тонны отходов животного происхождения можно получить 400–500 м<sup>3</sup> биогаза. Однако теплота сгорания данного топлива по прежнему уступает природному: 1 м<sup>3</sup> биогаза эквивалентен 0,8 м<sup>3</sup> природного газа [12].

Другой вид альтернативной энергии – водород-воздушные топливные элементы, представляющие собой перспективные энергетические системы при высоком КПД (50–75 %) и отсутствии вредных выбросов. Принцип работы водород-воздушных топливных элементов заключается в расщеплении молекул водорода на протоны и электроны. Химическая энергия молекул водорода и кислорода преобразуется в электрическую энергию (с КПД до 60 %), а результатом реакции является чистый водяной пар [13].

Электрохимический генератор (ЭХГ) представляет собой химический источник тока, в котором реагенты в ходе электрохимической реакции поступают к электродам. ЭХГ состоит из батареи топливных элементов, систем хранения и подачи реагентов, отвода продуктов реакции, контроля и автоматического управления [14].

С середины 1970-х гг. в СССР, США, ФРГ, Франции, Японии начаты работы по созданию и использованию водородно-кислородных и особенно водородно-воздушных ЭХГ. Применение таких видов источников энергии в радиоустройствах способствовало решению проблемы сохранения чистоты окружающей среды. В работе А. И. Груздева [15] отмечается, что КПД водородно-кислородных ЭХГ, созданных в СССР и США, достигает 70–80 %, КПД ЭХГ, работающих при постоянном давлении и температуре, теоретически может достигать 100 % [15].

Водород как альтернативный источник энергии нашел широкое применение при производстве беспилотных летательных аппаратов [16]. Известный беспилотный аппарат «Инспектор-402» (рис. 3) работает на водородном топливе, что обеспечивает тихий ход, бесшумность и отсутствие тепловых следов в небе. Водород используется в качестве топлива в гибридных силовых установках тяжелых и сверхтяжелых летательных аппаратов и в элементах с ионообменной мембраной.



Рис. 3. Беспилотный аппарат «Инспектор-402»

Компания NEC Corporation в 2003 г. объявила о серийном выпуске полевого персонального компьютера, работающего на метаноле [17]. Время работы такой системы на одной зарядке составляет не менее 2 ч. Однако метанол оказывает сильное токсичное влияние на организм человека даже в небольших количествах [15].

ФГУП ГНПП «Квант» [18] в 2005 г. представило миниэлектростанции с выходным напряжением мощностью до 60 Вт на базе солевого электролита. Более ранние разработки, такие как тепловые батареи, обеспечивали питание ракетных комплексов «С-300», «С-400», «Смерч», «Булава», «Торнадо», «Искандер», «Пакет», «Аврора», «Загон», «Ярс» [19].

В последние несколько лет вводятся в эксплуатацию электроустановки на базе расплавленно-карбонатных топливных элементов. На авиабазе США «Miramar» применяется электроустановка мощностью 250 кВт [15].

На сегодняшний день насчитывается несколько сотен атомных электростанций по всему миру [20]. Количество энергии, которое выделяется при делении ядер некоторых радиоактивных элементов несравнимо велико, что сделало возможным создание атомных электростанций. Данную энергию получают в результате деления ядер урана-235 или плутония [21]. Уран имеет широкое распространение, но при этом труднодоступен. Самые богатые урановые руды содержат до 10 % чистого продукта. Радиоактивный торий напоминает уран, но отдает в 90 раз больше энергии. Торий играет второстепенную роль в ядерных реакторах. Его запасы в земле превышают запасы урана в 3–4 раза, так что потенциально торий способен обеспечить человечество энергией на сотни лет [22]. Данный вид энергии используется на атомных подводных лодках и атомных ледоколах [23]. Все существующие в настоящее время атомные ледоколы спроектированы в СССР и России: «Севморпуть», «Таймыр», «Вайгач», «Ямал» и «50 лет Победы».

В 1989 г. опубликована первая работа об электрохимическом индуцированном ядерном синтезе – превращении дейтерия в тритий или гелий в условиях электролиза на палладиевом электроде [24]. В то же время исследователи вычислили, что при синтезе ядер водорода получается в пять раз больше энергии, чем при делении урана-235 [25]. Данные публикации заложили фундаментальную основу развития ядерной энергетики в XXI в.

Эффект Зеебека (термоэлектрический эффект) – явление образования электродвижущей силы внутри замкнутой электропроводящей цепи, сформированной разнородными проводниками с помощью последовательного соединения и разницы в температуре на спаях [26]. Данный эффект нашел широкое применение в производстве термоэлектрических генераторов, позволяющих обеспечить преобразование сбросовой тепловой энергии, выделяемой двигателем машины, в форму электрической энергии [27].

Устройства, работающие на эффекте Зеебека, нашли широкое применение в военной сфере, а именно для энергообеспечения космической техники и усовершенствования новой системы боевой экипировки третьего поколения «Сотник» (рис. 4) [28].



Рис. 4. Комплект боевой экипировки «Сотник»

### *Заключение*

Авторами настоящей статьи проведен обзор описанных в литературе известных решений средств и объектов инфраструктуры военного назначения, в которых нашли широкое применение источники альтернативной энергии. Анализ литературных источников по тематике исследования показал, что число работ, в которых рассматриваются вопросы развития альтернативной энергии, достаточно велико.

Дальнейшие пути развития альтернативной энергетики должны соответствовать приоритетам развития РФ с учетом специфики различных войск и их географического положения. Перспективным направлением практического применения солнечной энергетики и биотоплива должна стать малогабаритная модульная механизированная военная техника, направленная на обеспечение безопасности и сохранение здоровья населения.

### **Библиографический список**

1. Арсентьева, Н. А. Альтернативная энергетика / Н. А. Арсентьева. – Чебоксары : Нац. б-ка Чуваш. Респ., 2014. – Вып. 2. – 16 с.
2. Ученые Южной Кореи создали подкожную солнечную батарею. – URL: <https://nauka.tass.ru>
3. Во Франции открыли первую дорогу из солнечных панелей. – URL: <https://theuk.one>
4. Применение солнечных батарей. – URL: <https://www.sun-battery.biz>
5. Кислов, А. Н. Внешний фотоэффект и его основные законы : метод. указания / А. Н. Кислов. – Екатеринбург : ГОУВПО УГТУ–УПИ, 2005. – 22 с.
6. Солнечным батареям – 60 лет. – URL: <https://habr.com/ru>
7. Подъем солнечной энергетики на американских военных базах. – URL: <http://aenergy.ru/4287>
8. Российские военные начнут заряжать свое оборудование с помощью солнечных батарей. – URL: <https://tass.ru>
9. Рябов, Н. В. Перспективы развития солнечной энергетики в Вооруженных силах / Н. В. Рябов, А. Н. Розе, Е. А. Рябова // Россия молодая : сб. материалов XI Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – С. 125–129.
10. Лотаков, Н. А. Альтернативные источники энергии и их применение в восках РТВ / Н. А. Лотаков, Н. Е. Цыганков, А. В. Чудиков // Аллея Науки. – 2019. – № 4 (31). – С. 385–387.
11. Army Scientists Developing Deployable Renewable Equipment. – URL: <https://cleantechnica.com>
12. Пермякова, Д. К. Биогаз как альтернативный источник энергии / Д. К. Пермякова, Н. К. Пермякова // Аллея Науки. – 2018. – № 8 (24). – С. 36–42.
13. Для российских военных создали уникальный источник энергии. – URL: <https://tvzvezda.ru>
14. Лидоренко, Н. С. Большая советская энциклопедия. Электронное издание / Н. С. Лидоренко, Г. Ф. Мучник, 2012.
15. Груздев, А. И. Состояние и перспективы развития производства высокотехнологичных автономных источников электрической энергии в России / А. И. Груздев // Электрохимическая энергетика. – 2016. – Т. 6 (1). – С. 3–29.
16. Звягинцева, А. В. Перспективы развития альтернативных источников энергии в беспилотной авиации / А. В. Звягинцева / Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2019. – № 10, Т. 1. – С. 125–127.
17. Официальный сайт компании NEC Global. – URL: <https://www.nec.com>
18. Официальный сайт компании АО «НПП «Квант»». – URL: <http://npp-kvant.ru>
19. Денискин, А. Г. Резервные тепловые химические источники тока. Этапы развития и перспективы / А. Г. Денискин // Автономная энергетика: технический прогресс и экономика. – 2014. – № 32. – С. 46–51.

20. Брылева, В. А. Использование уран-плутониевого топлива в легководных реакторах / В. А. Брылева, Е. Ф. Войтецкая, Л. М. Нарейко // Информационный бюллетень ГНУ «ОИЭЯИ-Сосны» НАН Беларуси. – 2012. – № 1 (9). – С. 124.

21. Черноруков, Н. Г. Уран. Прошлое, настоящее и будущее : электрон. учеб. пособие / Н. Г. Черноруков, О. В. Нипрук. – Нижний Новгород : Нижегород. гос. ун-т, 2010. – 52 с.

22. Алексеев, С. В. Торий в ядерной энергетике / С. В. Алексеев, В. А. Зайцев. – Москва : Техносфера, 2014. – 288 с.

23. Официальный сайт РосАтомФлота. – URL: <http://www.rosatomflot.ru>

24. Calorimetry of the palladium-deuterium-heavy water system / M. Fleischmann, S. Pons, M. W. Anderson, J. Li, M. Hawkins // Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry. – 1990. – Vol. 287, iss. 2. – P. 293–348.

25. Цветков, С. А. Холодный ядерный синтез: мы сразу пошли своим путем / С. А. Цветков. – URL: <https://regnum.ru>

26. Шостаковский, П. Современные решения термоэлектрического охлаждения для радиоэлектронной, медицинской, промышленной и бытовой техники / П. Шостаковский // Силовая электроника. Компоненты технологии. – 2009. – № 12. – С. 40–46.

27. Шостаковский, П. Альтернативные источники электрической энергии промышленного применения на основе термоэлектрических генераторов / П. Шостаковский // Control engineering. – 2013. – № 3 (45). – С. 52–56.

28. Экипировка для «солдата будущего»: от «Ратника» до «Сотника». – URL: <https://rostec.ru>

**Тычков Александр Юрьевич**, доктор технических наук, заместитель директора научно-исследовательского института фундаментальных и прикладных исследований, доцент, кафедра радиотехники и радиоэлектронных систем, Пензенский государственный университет.

E-mail: [tychkov-a@mail.ru](mailto:tychkov-a@mail.ru)

**Исаев Сергей Дмитриевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [retch@hnzgu.ru](mailto:retch@hnzgu.ru)

**Иванов Никита Сергеевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [retch@hnzgu.ru](mailto:retch@hnzgu.ru)

**Кириин Максим Владимирович**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [retch@hnzgu.ru](mailto:retch@hnzgu.ru)

**Матанов Ярослав Вадимович**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [retch@hnzgu.ru](mailto:retch@hnzgu.ru)

**Образец цитирования:**

Альтернативная энергетика на объектах военного назначения: литературный обзор / А. Ю. Тычков, С. Д. Исаев, Н. С. Иванов, М. В. Кириин, Я. В. Матанов // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 101–106.

УДК 004.032.6

**А. Ю. Тычков, Е. В. Буныгин, Н. А. Бутров, М. В. Китаев, А. С. Лутохин,  
А. А. Суrowаткин**

## **ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ: ОБЗОР**

**Аннотация.** Рассматриваются компьютерные трехмерные модели внешнего мира, созданные посредством набора специализированных технических средств. Предметом исследования являются технологии и средства военно-промышленного комплекса, направленные на повышение эффективности отбора и профессионализма солдат и пилотов, военных врачей и механиков. Анализируется и обобщается уникальный опыт современных разработок в области проектирования виртуальных приборов и программ военного назначения. Проводится анализ виртуальных моделей боевых пространств (виртуальное поле боя и военный полигон), а также комбинированных систем вооруженных сил, направленных на обучение солдат и офицеров сухопутных и военно-десантных сил.

**Ключевые слова:** виртуальные модели, комбинированная виртуальная реальность, синтезированное пространство, цифровые карты, военная техника, обучение

### *Введение*

Виртуальная реальность (virtual reality, VR) позволяет повысить эффективность человеческой деятельности в различных сферах жизни с учетом физических и профессиональных показателей пользователя. Виртуальная реальность (virtual reality, VR) согласно [1] описывает компьютерную модель внешнего мира, созданную набором специальных технических средств, передаваемую пользователю посредством органов зрения, слуха, обоняния, осязания и обеспечивающую восприятие нахождения в искусственно синтезированном пространстве. Применение систем VR отличается высокой эффективностью воздействия на органы восприятия, благодаря чему обеспечиваются глубокое усвоение знаний, быстрое овладение профессиональными навыками и приобретение пользователем опыта [2].

По прогнозам Jimmy Vainstein, аналитика компании World Bank [3], к 2025 г. рынок VR займет область военно-промышленного комплекса объемом не менее 1,4 млрд долл. В настоящее время VR используется для моделирования боевых действий и полетов, симуляции движения транспортных средств, отработки первой медицинской помощи в особо опасных условиях [4]. Технологии VR активно внедряются наземными, воздушными и военно-морскими вооруженными силами различных стран. Системы военной подготовки на основе трехмерного моделирования используются в США, Германии, Франции, Нидерландах, Италии, Великобритании, Турции и России [5]. VR применяется для создания и испытания оружия, военного планирования и обучения личного состава вооруженных сил [6]. VR военного назначения позволит снизить временные и финансовые затраты на обучение военнослужащих, травматизм, повысить эффективность обучения за счет экономии боеприпасов и различного вида горючего, а также получения знаний и опыта по поведению при внештатных ситуациях и исключения возможности нанесения ущерба реальным образцам военной техники [7].

### *Виртуальные модели боевых пространств*

В 2016 г. группа компаний «Кронштадт» представила систему «Виртуальное поле боя», предназначенную для планирования и отработки боевых действий [8]. Система предназначена для компьютерной имитации военных действий на заданной территории.

---

© Тычков А. Ю., Буныгин Е. В., Бутров Н. А., Китаев М. В., Лутохин А. С., Суrowаткин А. А., 2020.

Поле боя VR отображает действия пользователя и создает события в соответствии с заданными алгоритмами функционирования образцов военной техники.

Описываемая система строится на основе цифровых карт, данных аэрофотосъемки, спутниковых снимков и фотографий [8]. Виртуальное поле боя создает модели и сцены движения и стрельбы военнослужащих, информационно-командного обмена, военной техники и вооружения, в которых отображаются их реальные параметры (угол и скорость наведения, характеристики и возможности прицельных комплексов, характеристики боеприпасов). На рис. 1 приведена модель учебного класса для отработки навыков военнослужащего в едином виртуальном поле боя.



Рис. 1. Модель учебного класса «Единое виртуальное поле боя»

Адекватная оценка свойств местности позволяет принять верное решение при выборе направления военного удара, оперативного построения армии, а также организации взаимодействия между боевыми подразделениями [9].

Виртуальная модель боевого пространства [10] представляет собой цифровое описание рельефа и объектов местности в трехмерных сценах, обеспечивающее топографическое синтезированное изображение реальной местности. Масштаб данной модели пространства может быть любым, за счет чего обеспечивается корректное решение информационно-расчетных задач с разной степенью детализации, обусловленной характером и уровнем принятия решений. На рис. 2 приведен пример топографической виртуальной модели боевого пространства.

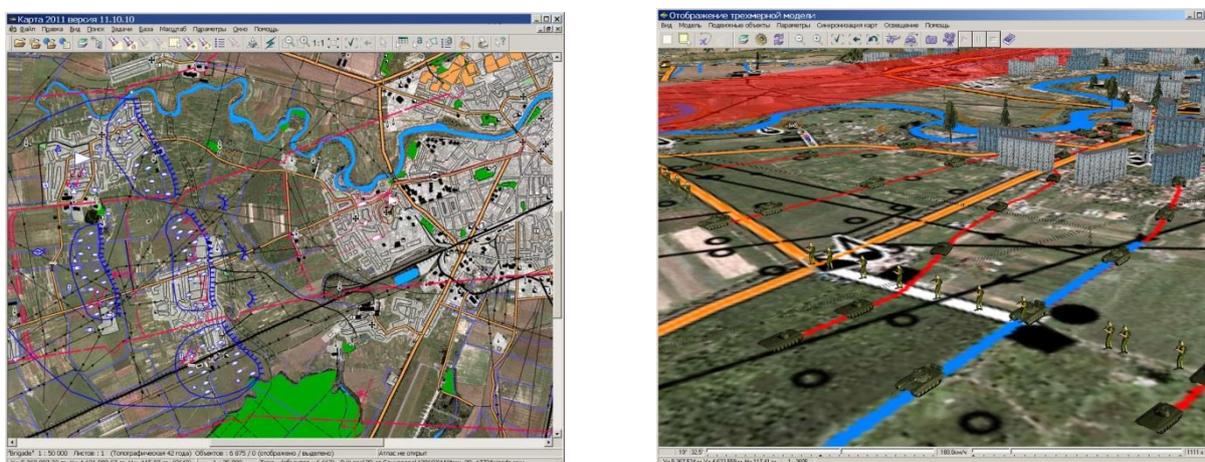


Рис. 2. Топографическая виртуальная модель боевого пространства

Следующая разработка – военный полигон VR – Marine Tactical Decision Kit (MTDK) [11] – предназначена для тренировки военнослужащими тактики ведения боя в транспорте, для презентации экспортной техники и технологий военного назначения, а также для моделирования поведения вооружения в различных условиях и при различных нагрузках. MTDK обладает следующим функционалом: моделирование систем управления военной техникой, что позволяет добиться высокого качества визуального представления и оперативно реагировать на действия пользователя в рабочих, аварийных и внештатных ситуациях; имитация поведения военной техники в условиях проходимости разных дорожных покрытий при различных климатических условиях; обучение военным специальностям: техник, водитель, наводчик, радист. На рис. 3 приведены модели техники военного полигона MTDK.

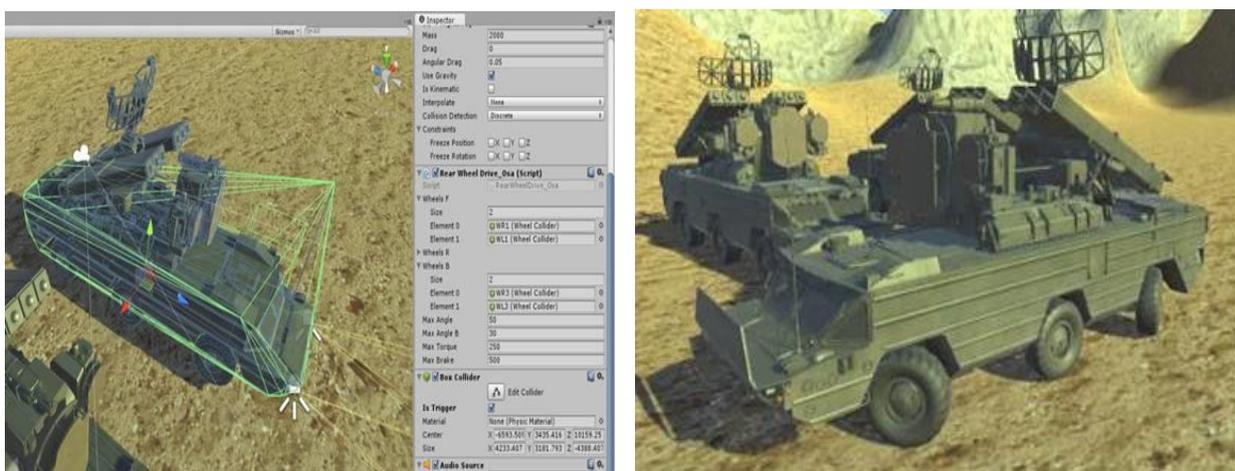


Рис. 3. Модели техники военного полигона MTDK

Военный полигон MTDK [11] предоставляет возможность командных тренировок экипажей боевых машин, определяя роль командиров отдельных транспортных средств и комплексов, позволяет тренировать тактическое взаимодействие на поле боя. В состав военного полигона входят симуляторы боевых машин и радиостанции, работающие в интерактивном режиме.

### *Виртуальные комбинированные системы вооруженных сил*

Комбинированная VR реализует принцип искусственной динамической среды, основанной на синтезе физической и виртуальной реальности [12]. В настоящее время данный подход активно используется для подготовки специалистов сухопутных войск [13]. Суть технологии заключается в создании специфических искусственно созданных сцен VR и реального оборудования, снабженного специальными датчиками и сенсорами: шлем с 3D-дисплеем, переносной компьютер, сенсоры положения тела, имитатор стрелкового оружия.

Одним из примеров комбинированной VR военного назначения является система Dismounted Soldier Training System (DSTS) [14]. Данная система предоставляет возможность визуализации участков местности и отработки ведения боя с различным оружием. Кроме того, система позволяет создавать внештатные ситуации: внезапное наступление врага, бой в одиночку и т.д. На рис. 4 приведен пример реализации комбинированной системы DSTS.

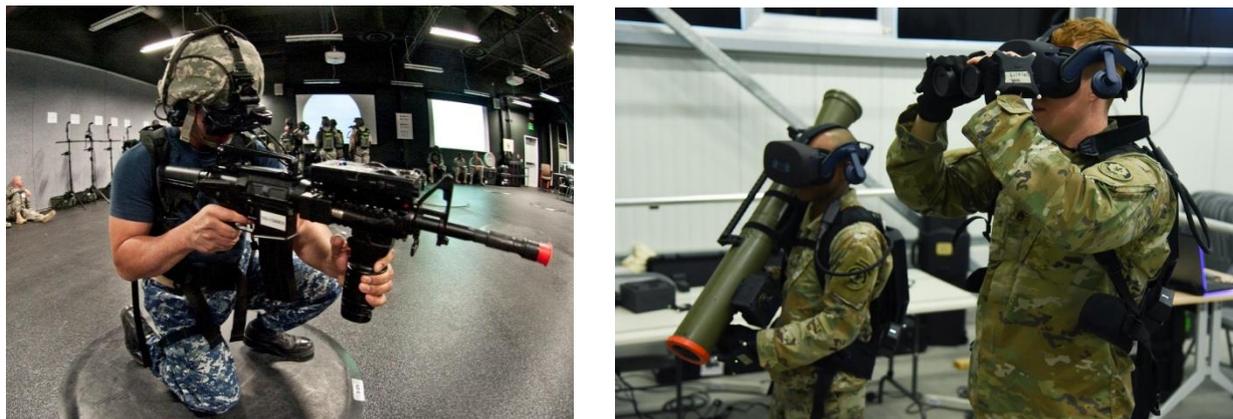


Рис. 4. Комбинированная система DSTS

Другая система Virtual Vehicle Trainer (VVT) [15] позволяет работать пользователю как индивидуально, так и в составе экипажа. Она дает возможность освоить навыки управления боевыми бронированными машинами и оружием. Система может обучать до 24 пользователей одновременно. На рис. 5 приведен пример реализации системы VVT.



Рис. 5. Система VVT

Следующая система VR военного назначения Meggitt Training Systems (MTS) [16] представляет собой физическое поле с углом обзора 300 градусов, обеспечивающее реалистичное погружение пользователя в виртуальную среду. Система состоит из пяти плоских экранов и цифровых камер, которые образуют поле погружения пользователя. На экраны выводится видео в масштабе 1:1 и объемный звук. Система поддерживает до 20 видов смоделированного оружия и сцен VR. На рис. 6 приведен пример реализации системы MTS.



Рис. 6. Система MTS

Другая VR система, разработанная на военной базе McGuire-Dix-Lakehurst, предназначена для имитации стрельбы [17]. Ее особенностью является оригинальная визуализация полета пули. Пользователь может оперировать набором сенсоров для управления и маневра пули, прицеливаясь посредством дисплея, установленного на VR шлеме (рис. 7). Через дисплей и микрофон пользователь может видеть поле боя на 360° в отличие от предыдущей системы MTS. Визуальными объектами-целями в известной системе могут быть военные и гражданские люди, грузовики и бронетехника, вертолеты и самолеты.

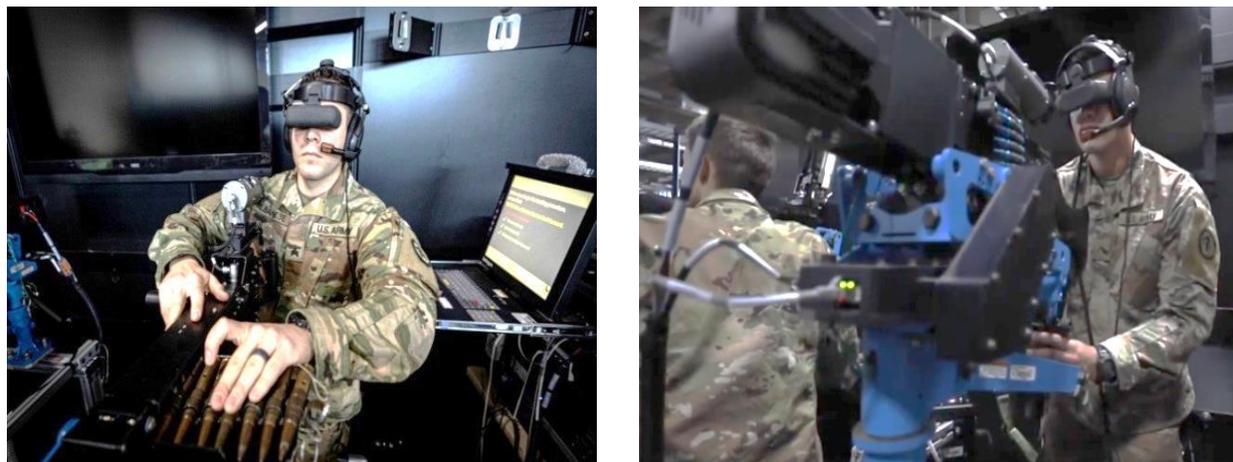


Рис. 7. VR система имитации стрельбы

Другая разработка – GunnAR – помогает пользователям прицеливаться, корректировать наводку, передает приказы и требования руководителя, а также отображает сведения о количестве запаса боеприпасов [18]. А известный программно-аппаратный комплекс Tactical Augmented Reality [19] позволяет отображать не только объекты и цели на мониторе пользователя, но и местоположение бойца на карте посредством лазерного дальномера и вычислять расстояние до мишени, выводя на экран соответствующие подсказки.

Программные решения с применением VR-технологии используются также при разработке нового шлема «Сварог» российского производства для управления беспилотными летательными аппаратами на расстоянии. Система оснащается двумя видеоскренами, набором датчиков и сенсоров для отслеживания положения пользователя и летательного аппарата.

В ряде развитых стран оборудование и специализированные программные средства с использованием VR уже официально утверждены для обучения солдат и офицеров военно-десантных сил [20, 21]. В настоящее время известна система VR для обучения воздушно-десантных войск [22], представляющая собой 10 автоматизированных рабочих мест, объединенных в одну сеть, и место руководителя для контроля над действиями пользователей и определения уровня их подготовки (рис. 8). Представленная система состоит из подвесных креплений и VR шлема. На экране дисплея отображается рельеф местности, куда планируется десантировать личный состав.

В будущем технология VR военного назначения будет направлена на повышение эффективности отбора и профессионализма служащих: солдат и пилотов, военных врачей и механиков.

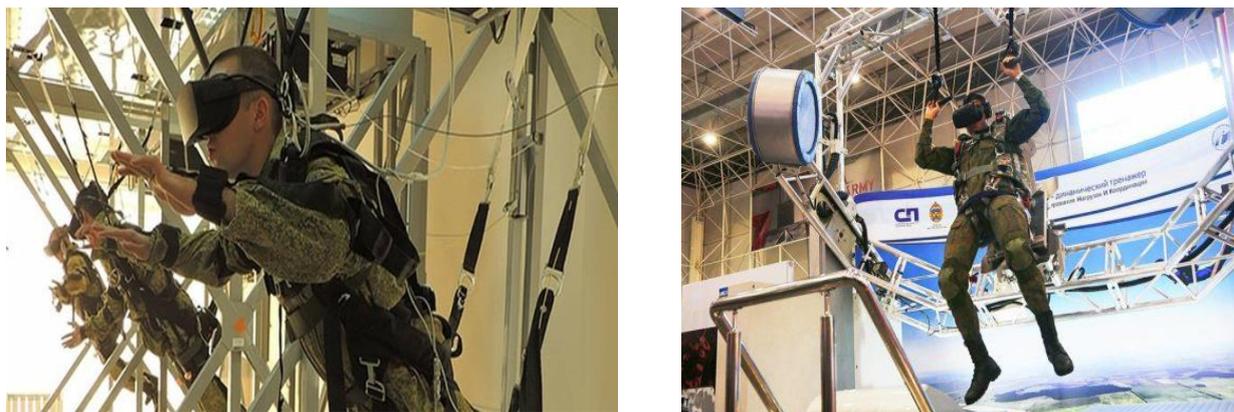


Рис. 8. Система VR для обучения солдат и офицеров военно-десантных сил

### *Заключение*

Перспективой развития представленных систем VR военного назначения является создание шлемов и гарнитуры для применения в период реального боя в режиме реального времени. Ожидается, что в ближайшие годы появится техника, которая позволит проводить успешные военные операции смешанным образом: часть команды будет действовать в горячей точке, в то время как связисты, артиллеристы, механики-водители и летчики будут работать из контрольного пункта, удаленно.

Материалы публикации подготовлены при поддержке Российского научного фонда (проект № 17-71-20029-п).

### *Библиографический список*

1. Liu, X. Virtual Reality and Its Application in Military / X. Liu, J. Zhang, G. Hou, Z. Wang // Conference Series Earth and Environmental Science. – 2018. – Vol. 3. – С. 32–41.
2. Граневский, К. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности и возможность их применения в военном образовании / К. В. Граневский, Н. А. Кубенин // Наука и образование в XXI веке : тр. VI Междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Кузбасс : КГТУ, 2017. – С. 16–22.
3. The VR/AR Association appoints Jimmy Vainstein of the World Bank as Co-Chair of the committee, VR for Good. – URL: <https://www.thevrara.com>
4. Strengthening the defense of NATO's Eastern frontier / Billy Fabian, Mark Gunzinger, Jan van Tol, Jacob Cohn, Gillian Evans // Center for Strategic and Budgetary Assessment. – Washington, 2019. – 64 p.
5. Army technology. Airbus DS Communications. – URL: <https://www.army-technology.com>
6. Свиридов, С. Г. Внедрение технологии виртуальной реальности в процесс подготовки военных специалистов / С. Г. Свиридов, Н. А. Пеньков, Д. В. Митрофанов // Воздушно-космические силы. Теория и практика. – 2017. – № 4. – С. 171–178.
7. Горчица, Г. И. Содержание и направления развития систем имитационного моделирования боевых действий войсковых формирований в полномасштабных технологиях виртуальной реальности / Г. И. Горчица, В. А. Ищук, В. Н. Пишков // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. – 2019. – № 1. – С. 60–69.
8. Трубецкой, А. И. Технология создания виртуального оперативного (боевого) пространства для применения в современных АСУ военного назначения / А. И. Трубецкой, О. Е. Савченко // Информатика и Космос. – 2007. – № 1. – С. 15–18.
9. Войт, Н. Н. Обучающий симулятор военного полигона / Н. Н. Войт, Р. С. Молотов // Системы проектирования, технологической подготовки производства и управления этапами жизненного цикла промышленного продукта (CAD/CAM/PDM – 2016) : тр. XVI Междунар. молодежной конф. – Москва : Аналитик, 2016. – С. 60–62.

10. Гусев, А. А. Реализация взаимодействия имитационных моделей боевых машин в составе симулятора военного полигона в среде UNITY / А. А. Гусев, Р. С. Молотов // Вестник Ульяновского государственного технического университета. – 2016. – № 3. – С. 44–47.
11. Изюмов, Д. Б. Учебно-тренировочные средства сухопутных войск США / Д. Б. Изюмов, Е. Л. Кондратюк // Инноватика и экспертизы. – 2019. – № 2. – С. 168–176.
12. Коротеев, А. Г. Комбинированная реальность в тренажерах для подготовки военнослужащих сухопутных войск / А. Г. Коротеев, Г. Л. Коротеев, В. Н. Соколов // Человеческий фактор в сложных технических системах и средах : тр. II Междунар. науч.-техн. конф. / под ред. А. Н. Анохина, П. И. Падерно, С. Ф. Сергеева. – Санкт-Петербург : Международная эргономическая ассоциация : ФГАОУ ДПО «ПЭИПК» : Северная звезда, 2016. – С. 250–255.
13. Virtual Reality Exposure Therapy for Combat-Related PTSD / J. Cukor, M. Gerardi, S. Alley, C. Reist, M. Roy, B. O. Rothbaum, J. Difede // Posttraumatic Stress Disorder and Related Diseases in Combat Veterans. – Springer, 2015. – P. 69–83.
14. Girardi, R. Virtual Reality in Army Artillery Observer Training / R. Girardi, J. C. de Oliveira // 21-st Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR). – Rio de Janeiro, Brasil : IEEE, 2019. – P. 36–42.
15. Применение дополненной реальности в военной промышленности. – URL: <https://make-3d.ru>
16. Meggitt gets immersive with its FATS 300 virtual weapons trainer. – URL: <https://www.armytimes.com>
17. Virtual Reality goes to work, helping train U.S. Army Soldiers – Defence Blog. – URL: <https://monkeyviral.com>
18. Bhagat, K. A cost-effective interactive 3D virtual reality system applied to military live firing training / K. Bhagat, C. Chang, W. Liou // Virtual Reality. – 2016. – Vol. 20. – С. 127–140.
19. Goldberg, S. Assessing the Effectiveness of A Networked Virtual Training Simulation: Evaluation of the Close Combat Tactical Trainer / S. Goldberg, T. Mastaglio, W. Johnson // Learning without Boundaries. – 2006. – С. 119–133.
20. Кочетков, В. Е. Основные направления совершенствования воздушно-десантной подготовки на 2017–2025 годы / В. Е. Кочетков // Военная мысль. – 2017. – № 8. – С. 59–62.
21. Gace, I. Virtual Reality Serious Game Prototype for Presenting Military Units / I. Gace, L. Jaksic, I. Murati, I. Topolovac // 15th International Conference on Telecommunications (ConTEL). – 2019. – 8 с.
22. New virtual reality lets operators simulate jumps into combat. – URL: <https://www.wearethemighty.com>

**Тычков Александр Юрьевич**, доктор технических наук, заместитель директора научно-исследовательского института фундаментальных и прикладных исследований, доцент, кафедра радиотехники и радиоэлектронных систем, Пензенский государственный университет.

E-mail: [tychkov-a@mail.ru](mailto:tychkov-a@mail.ru)

**Буныгин Егор Валерьевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [rtech@pnzgu.ru](mailto:rtech@pnzgu.ru)

**Бутров Никита Андреевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [rtech@pnzgu.ru](mailto:rtech@pnzgu.ru)

**Китаев Максим Владимирович**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: [rtech@pnzgu.ru](mailto:rtech@pnzgu.ru)

**Лутохин Артем Сергеевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: rtech@pnzgu.ru

**Суроваткин Александр Анатольевич**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: rtech@pnzgu.ru

**Образец цитирования:**

Виртуальная реальность для вооруженных сил: обзор / А. Ю. Тычков, Е. В. Буныгин, Н. А. Бутров, М. В. Китаев, А. С. Лутохин, А. А. Суроваткин // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 107–114.

УДК 53.082.722.56; 532.08

**А. В. Рудин, В. А. Рудин, И. М. Семенов, И. А. Рубцов, М. С. Никитина,  
А. Е. Журина, Е. И. Тулякова**

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В ШИРОКОМ ИНТЕРВАЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ**

**Аннотация.** Приводится описание новой методики измерения плотности сжиженных углеводородов (СУГ) в широком интервале изменения температуры и давления посредством измерения частоты собственных колебаний струны с подвешенным поплавком-противовесом, непосредственно погруженной в исследуемую среду. Предлагаемая методика позволяет осуществлять измерение плотности сжиженных углеводородов, величина которой лежит в интервале  $\rho = (500...900) \text{ кг/м}^3$  при изменении  $P, T$ -параметров состояния в интервале температур  $t = (-50...+60)^\circ\text{C}$  и давлений  $P = (1...50) \cdot 10^5 \text{ Па}$  с абсолютной погрешностью измерений плотности СУГ, не превышающей величины  $\Delta\rho = \pm 0,01 \text{ кг/м}^3$ .

**Ключевые слова:** сжиженные углеводороды (СУГ), плотность, поплавок, струна, частота собственных колебаний, генератор, электромагнит.

Одной из основных физических величин, характеризующих реологические свойства вещества, является плотность. Величина плотности вещества в отдельных случаях при проведении экспериментальных исследований и при осуществлении контроля протекания технологических процессов оказывает решающую роль.

Значения величины плотности для различных веществ находятся в довольно широком диапазоне. Для определения плотности веществ, находящихся как в жидком, так и в твердом состояниях, используются измерители плотности, которые носят название денсиметров [1, 2].

Измерение плотности вещества, например жидких сред, обусловлено проведением оценки качественной характеристики жидкости, которая непосредственно определяется величиной плотности данной жидкости. Необходимость измерения плотности жидких сред, например жидких углеводородов, обусловлена процедурой определения массы жидкости посредством расчета по известной плотности и объема данной жидкости. Действительно, при изменении температуры масса жидкости не изменяется, а ее объем может существенно измениться. В связи с этим определение плотности при заданных  $P, T$ -параметрах состояния исследуемой жидкости позволит точно рассчитать ее массу при известной величине ее объема, т.е. учитывать количество жидкости не в литрах, а по массе, которая выражается в килограммах. Измерения плотности различных веществ проводятся, как правило, в лабораторных условиях с помощью различных типов приборов – плотномеров. По Международной системе единиц измерения СИ для определения плотности вещества служит единица, выражаемая в  $[\rho] = [\text{кг/м}^3]$ , однако практика допускает применение и других единиц измерения [1].

© Рудин А. В., Рудин В. А., Семенов И. М., Рубцов И. А., Никитина М. С., Журина А. Е., Тулякова Е. И., 2020.

В настоящее время сжиженные углеводороды находят широкое применение в различных отраслях химической промышленности, жилищного сектора, в нефтеперерабатывающих отраслях, а также в качестве топлива автомобильного, железнодорожного и авиационного транспорта.

Сжиженный углеводородный газ (СУГ) – это углеводороды или их смеси, которые при нормальном давлении  $P$  и температуре  $T$  окружающего воздуха находятся в газообразном состоянии, но при увеличении давления на относительно небольшую величину  $\Delta P = (10...20)$  атм без изменения температуры переходят в жидкообразное состояние.

Необходимость измерения плотности жидкости с высокой точностью обусловлена тем, что величина плотности СУГ изменяется почти в два раза, т.е.  $\rho = (500...900)$  кг/м<sup>3</sup> при изменении  $P$ ,  $T$ -параметров состояния в интервале температур  $t = (-50...+60)$  °С и давлений  $P = (1...50) \cdot 10^5$  Па.

Из обзора теоретических и экспериментальных работ [2–4], посвященных определению плотности сжиженных углеводородов, следует, что существующие методы позволяют проводить измерения плотности в широком интервале температур и давлений с точностью  $\Delta \rho = (5...10)$  кг/м<sup>3</sup>, которая является недостаточной для точной массовой оценки расхода данного сырья. Недостатки существующих современных прецизионных методик обусловлены тем, что они предназначены для измерения плотности жидкостей в основном при нормальных условиях, комнатной температуре и нормальном атмосферном давлении.

В связи с этим проблема определения плотности СУГ в широком интервале температур и давлений является актуальной задачей.

В данной работе предлагается оригинальный метод прецизионного определения плотности сжиженных углеводородов посредством измерения частоты собственных поперечных колебаний струны фиксированной длины в режиме стоячей волны, к которой подвешен поплавок – противовес, погруженный полностью в исследуемую жидкость. Возбуждение поперечных колебаний струны осуществляется электромагнитом, который закреплен у верхнего конца подвешенной в жидкости упругой струны. Частота собственных колебаний струны определяется параметрами струны и приложенной к ней растягивающей силы натяжения, которая находится как разность силы тяжести поплавка-противовеса и силы Архимеда, приложенной к поплавку со стороны измеряемой жидкости. Изменение плотности жидкости приводит к изменению силы натяжения струны, которое влечет за собой изменение частоты собственных колебаний струны. Ее величина регистрируется с помощью пьезоэлектрического датчика колебаний и измеряется электронным частотомером с высокой точностью –  $\Delta f = f_{cp} \cdot 10^{-5}$  Гц.

Конструкция струнного измерителя плотности жидких сред – СУГ, реализующая предлагаемую методику, представлена на рис. 1.

Конструкция струнного измерителя плотности СУГ образована металлическим частично полым цилиндрическим поплавком-противовесом 1, подвешенным на тонкой упругой стальной струне 3, которая закрепляется к поплавку с помощью прижимного винта 2. Верхний конец струны присоединяется к нижнему основанию цилиндрического диска 5 с помощью прижимного винта 4. К нижнему основанию диска 5 с помощью кронштейна крепится катушка электромагнита 13, которая через последовательно включенный потенциометр 14 подключена к генератору синусоидальных колебаний низкой

частоты 15. На верхнее основание диска 5 с помощью резьбового соединения навинчивается полый цилиндр 6.

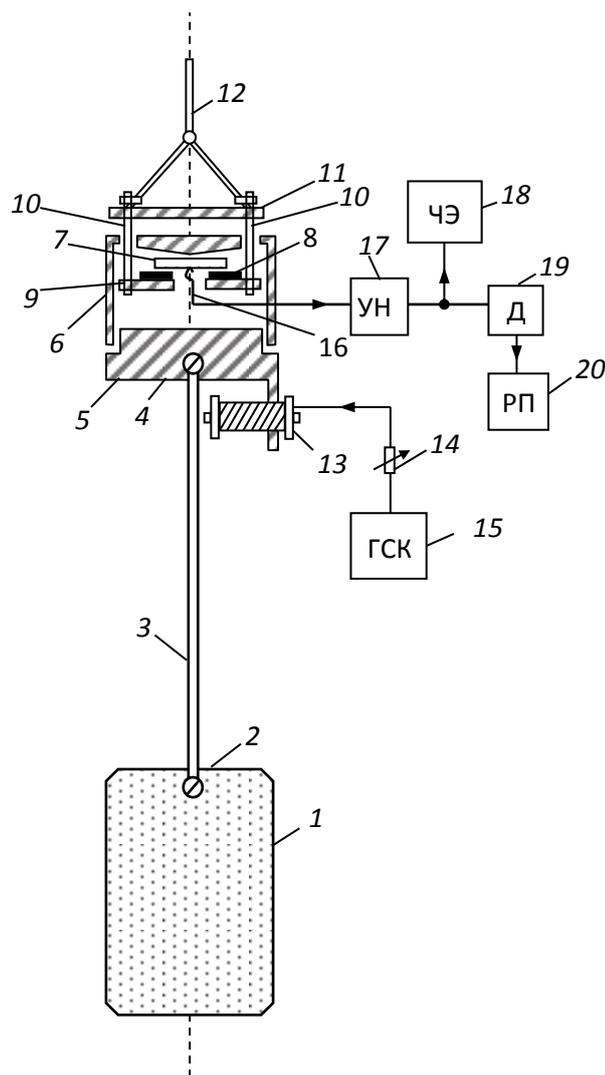


Рис. 1. Конструкция струнного измерителя плотности жидкости – СУГ

Верхнее основание цилиндра 6 снабжено двумя отверстиями, в которые свободно вводятся два стержня – стойки 10, с обоих концов привинченные к тонким дискам 9 и 11. Нижний диск 9 снабжен осевым отверстием, через которое вводится тонкий электропровод 16, обеспечивающий электрический контакт с нижней обкладкой пьезоэлектрического преобразователя 7, с резонансной частотой  $f_{\text{рез}} = 2,2$  МГц. Между диском 9 и преобразователем 7 помещена электроизолирующая шайба 8. Верхняя обкладка преобразователя 7 упирается в конусное основание цилиндра 6, который обеспечивает электрический контакт с корпусом прибора. Верхний диск 11 с помощью винтовых соединений подвешивается к вертикальному тросу – подвесу 12. Преобразователь 7 в данном приборе выполняет функцию датчика поперечных колебаний струны 3. Через электропровод 16 он подключен к электронному усилителю низкой частоты УНЧ 17, выход которого подключен к электронному частотомеру ЧЭ 18 и через последовательно включенный детектор Д 19 – к регистрирующему прибору РП 20. В качестве регистрирующего прибора 20 в данном устройстве использовался мультиметр типа ЕМ-362, а в качестве частотомера 18 – мультиметр типа TRUE RMS MULTIMETER APPA 305. Возбуждение по-

перечных колебаний струны осуществляется подачей переменного синусоидального напряжения от генератора 15 на катушку электромагнита 13. Плавным изменением частоты генератора 15 устанавливается режим возникновения поперечной стоячей волны в струне, который сопровождается максимальной амплитудой  $A$  поперечных колебаний струны (рис. 2). Величина амплитуды фиксируется регистрирующим прибором 20. Металлические детали, используемые в данном приборе, изготовлены из нержавеющей стали.

Для системы поплавков – струна, которые полностью погружены в исследуемую жидкость – СУГ, условие равновесия поплавок-противовеса определяется равенством нулю векторной суммы всех сил, приложенных к поплавку. Векторы всех сил, приложенных к поплавку-противовесу, который полностью погружен в жидкость, приведены на рис. 2.

Условие равновесия поплавок определяется уравнением

$$0 = F_A + F_H - mg, \quad (1)$$

где  $F_A = \rho g V$  – сила Архимеда, приложенная к поплавку со стороны исследуемой жидкости,  $\rho$  – плотность исследуемой жидкости – СУГ,  $g$  – ускорение свободного падения,  $V$  – объем поплавок-противовеса,  $F_H$  – сила натяжения струны,  $m$  – масса поплавок-противовеса [5].

При возбуждении поперечных колебаний в струне в последней возникают поперечные упругие волны, которые распространяются вдоль струны и испытывают отражения от ее закрепленных концов. Уравнение упругой волны в струне описывается дифференциальным уравнением второго порядка [2] следующего вида:

$$\frac{\partial^2 \tau}{\partial x^2} = \frac{\tau \partial^2 \tau}{F \partial t^2}, \quad (2)$$

где  $\tau$  – линейная плотность струны,  $F = F_H$  – сила натяжения струны.

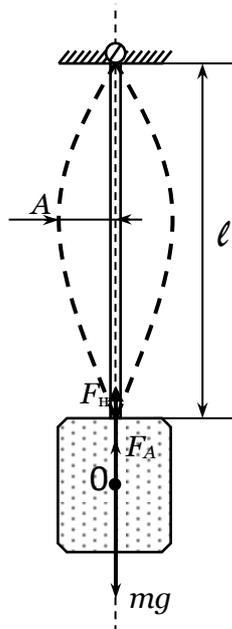


Рис. 2. Функциональная схема струнного измерителя плотности

Сравнивая уравнение (2) с волновым уравнением вида

$$\frac{\partial^2 S}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 S}{\partial t^2} \quad [2], \quad (3)$$

находим, что

$$\frac{1}{v^2} = \frac{\tau}{F}, \quad (4)$$

где  $v = \lambda f$  – скорость распространения волны в упругой среде,  $f$  – частота поперечных колебаний струны,  $\lambda$  – длина стоячей поперечной волны в струне, величина которой связана с длиной струны выражением вида

$$n \frac{\lambda}{2} = \ell, \quad (5)$$

где  $n = 1, 2, 3, \dots$  – номер обертона.

Из выражения (4) найдем силу натяжения струны:

$$F = \tau v^2 = \tau \lambda^2 f^2. \quad (6)$$

Подставляя длину волны из выражения (5) в выражение (6), получим:

$$F = \tau \left( \frac{2\ell f}{n} \right)^2. \quad (7)$$

Величину силы натяжения струны  $F_H$  можно найти из уравнения (1):

$$F_H = mg - F_A = (m - \rho V)g. \quad (8)$$

Приравнявая правые части уравнений (7) и (8), получим:

$$(m - \rho V)g = \tau \left( \frac{2\ell f}{n} \right)^2. \quad (9)$$

Решая полученное уравнение (9) относительно квадрата частоты поперечных колебаний струны, для режима стоячей волны получим:

$$f^2 = \frac{n^2 g}{4\ell^2 \tau} (m - \rho V). \quad (10)$$

Из полученного выражения (10) видно, что с увеличением плотности исследуемой жидкости  $\rho$  квадрат частоты поперечных колебаний струны  $f^2$  убывает по линейному закону.

Решая уравнение (9) относительно плотности исследуемой жидкости  $\rho$ , находим:

$$\rho = \frac{1}{V} \left( m - \frac{4}{n^2} \frac{\tau}{g} \ell^2 f^2 \right). \quad (11)$$

При возбуждении в струне основного обертона, т.е. собственной частоты поперечных колебаний, величина  $n = 1$ . Тогда формула (11) переписется в виде

$$\rho = \frac{1}{V} \left( m - \frac{4\tau}{g} \ell^2 f^2 \right). \quad (12)$$

Из полученной формулы (12) видно, что в процессе измерения плотности исследуемой жидкости – СУГ все параметры, кроме частоты  $f$ , являются постоянными для данного метода. Таким образом, точность измерения плотности исследуемой жидкости – СУГ будет зависеть от точности измерения частоты вынужденных поперечных колебаний струны, которая определяется с помощью современного электронного частотомера с относительной погрешностью  $\varepsilon_f = 10^{-5}$ .

Изменение длины струны  $\ell$  и объема  $V$  поплавка-противовеса при изменении температуры в широком интервале  $t = (-50...+60)^\circ\text{C}$  и давления  $P = (1...50) \cdot 10^5$  Па можно учесть посредством температурно-барических расчетов или калибровочных измерений.

Для упрощения расчетной формулы (12) преобразуем выражение для линейной плотности материала струны  $\tau$ , выразив массу струны через ее объем и плотность материала:

$$\tau = \frac{m_c}{\ell}, \quad (13)$$

где  $m_c = \rho_c V_c = \rho_c S \ell = \frac{\pi}{4} \rho_c d^2 \ell$  – масса струны,  $\rho_c$  – плотность материала струны,  $d$  – диаметр струны.

Тогда линейная плотность материала струны будет определяться выражением

$$\tau = \frac{\pi}{4} \rho_c d^2. \quad (14)$$

Подставляя полученное выражение (14) в формулу плотности исследуемой жидкости  $\rho$  (12), окончательно получим:

$$\rho = \frac{1}{V} \left[ m - \frac{\pi \rho_c}{g} (d \ell f)^2 \right]. \quad (15)$$

Аналогично из выражения (10) находим частоту собственных поперечных колебаний струны в режиме стоячей волны:

$$f = \frac{1}{d \ell} \sqrt{\frac{(m - \rho V) g}{\pi \rho_c}}. \quad (16)$$

Подставляя наиболее оптимальные, приближенные значения постоянных параметров описанной конструкции измерителя плотности СУГ по предлагаемой методике ( $V = 250 \text{ см}^3$ ;  $\rho_c = 7800 \text{ кг/м}^3$ ;  $d = 0,20 \text{ мм}$ ;  $\ell = 150 \text{ мм}$ ) в выражение (16), получим зависимость частоты первого обертона (т.е. собственных) поперечных колебаний струны от плотности измеряемой жидкости – СУГ в режиме стоячей волны.

В табл. 1 приведены расчетные значения частоты собственных колебаний струны от изменения плотности СУГ, которые соответствуют изменению их температуры в интервале  $t = (-50...+60)^\circ\text{C}$ .

Из табл. 1 следует, что изменение плотности СУГ в интервале  $\rho = (500...900) \text{ кг/м}^3$  приводит к изменению частоты собственных колебаний струны почти на величину  $\Delta f \approx 60 \text{ Гц}$ , что составляет 15 % от величины измеряемой частоты.

По полученным в табл. 1 расчетным значениям частоты построена графическая зависимость измеряемой частоты собственных колебаний струны от величины изменения плотности СУГ (рис. 3).

Таблица 1

**Расчетные значения частоты собственных колебаний струны от изменения плотности сжиженных углеводородов, которые соответствуют изменению их температуры в интервале  $t = (50...60) ^\circ\text{C}$**

Номер	$\rho, \text{кг/м}^3$	$\ell, \text{м}$	$d, \text{м}$	$F, \text{Н}$	$f, \text{Гц}$	$\Delta f, \text{Гц}$	$\frac{\Delta f}{f}, \%$
1	900	0,15	0,20	2,70	350,02		0,0014
2	890	0,15	0,20	2,73	351,60	1,59	0,0014
3	870	0,15	0,20	2,77	354,76	4,74	0,0014
4	850	0,15	0,20	2,82	357,88	7,87	0,0014
5	830	0,15	0,20	2,87	360,98	10,97	0,0014
6	810	0,15	0,20	2,92	364,05	14,04	0,0014
7	790	0,15	0,20	2,97	367,10	17,08	0,0014
8	770	0,15	0,20	3,02	370,12	20,11	0,0014
9	750	0,15	0,20	3,07	373,12	23,10	0,0013
10	730	0,15	0,20	3,12	376,09	26,08	0,0013
11	710	0,15	0,20	3,17	379,04	29,03	0,0013
12	690	0,15	0,20	3,22	381,97	31,95	0,0013
13	670	0,15	0,20	3,27	384,87	34,86	0,0013
14	650	0,15	0,20	3,31	387,76	37,74	0,0013
15	630	0,15	0,20	3,36	390,62	40,60	0,0013
16	610	0,15	0,20	3,41	393,46	43,44	0,0013
17	590	0,15	0,20	3,46	396,28	46,26	0,0013
18	570	0,15	0,20	3,51	399,08	49,06	0,0013
19	550	0,15	0,20	3,56	401,86	51,84	0,0012
20	530	0,15	0,20	3,61	404,62	54,61	0,0012
21	510	0,15	0,20	3,66	407,37	57,35	0,0012
22	490	0,15	0,20	3,66	410,09	60,07	0,0012

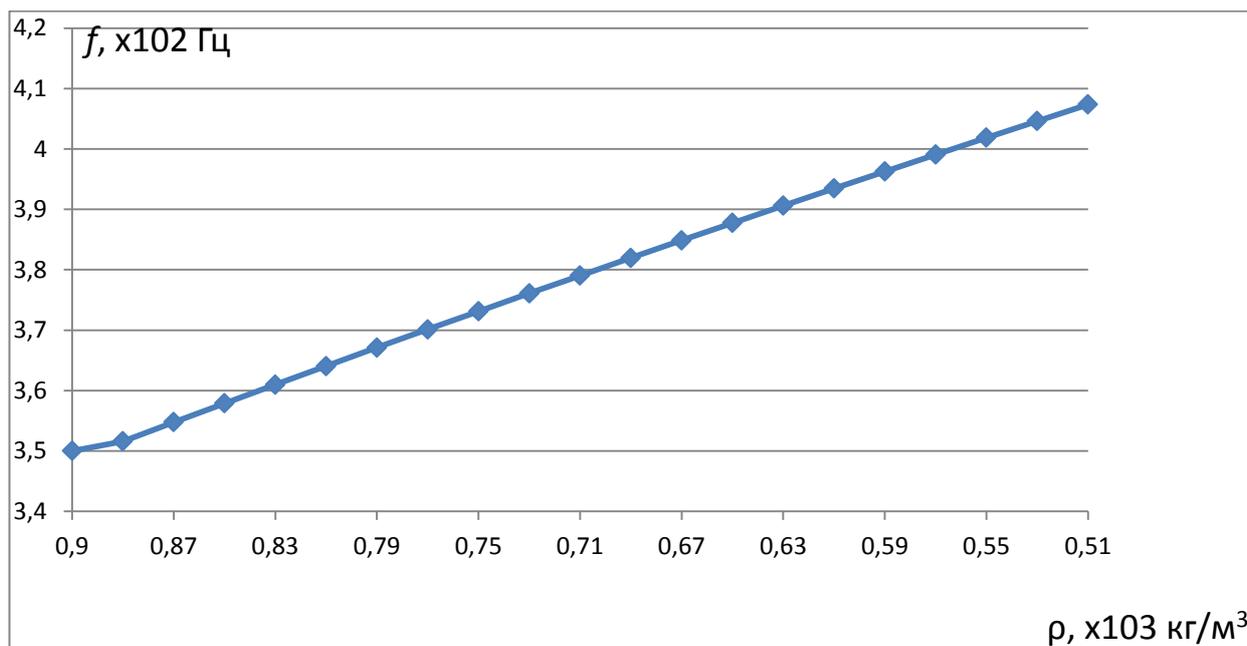


Рис. 3. Графическая зависимость частоты собственных колебаний струны от величины изменения плотности исследуемой жидкости – СУГ

Как видно из приведенного рис. 3 графическая зависимость частоты собственных колебаний струны от величины изменения плотности исследуемой жидкости – СУГ в данном температурном интервале носит почти линейный характер.

Собственная частота поперечных колебаний струны в предлагаемой методике измеряется электронным частотомером с относительной погрешностью

$$\varepsilon_f = \frac{\Delta f}{f} = 10^{-5},$$

или в процентах

$$\varepsilon_f = 10^{-3} \% = 0,001 \%,$$

где  $f = f_{\min} \approx 350$  Гц – минимальная частота колебаний струны, соответствующая максимальной плотности измеряемой жидкости – СУГ.

Тогда абсолютная погрешность измерения частоты собственных колебаний струны определится из выражения

$$\Delta f_{\text{изм.}} = \varepsilon_f f_{\min} = 350 \cdot 10^{-5} = 3,5 \cdot 10^{-3} \text{ Гц} \approx 0,004 \text{ Гц.}$$

Из приведенной табл. 1 следует, что изменение плотности исследуемой жидкости на величину  $\Delta\rho = 890 - 870 = 20 \text{ кг/м}^3$  приводит к изменению частоты в среднем на величину  $\Delta f = 354,76 - 351,60 = 4,74 \text{ Гц}$ . Тогда изменение плотности СУГ на величину  $\Delta\rho = 1 \text{ кг/м}^3$  будет соответствовать изменению частоты колебаний струны на величину  $\Delta f = \frac{4,74}{20} = 0,237 \text{ Гц}$ , которая почти на три порядка больше абсолютной погрешности измерения частоты по предлагаемой методике, т.е.  $\Delta f \gg \Delta f_{\text{изм.}}$ .

Таким образом, расчетное значение величины абсолютной погрешности измерения плотности СУГ во всем диапазоне изменения плотности  $\rho = (500 \dots 900) \text{ кг/м}^3$  не превышает

ет величину  $\Delta\rho \approx 2\Delta f = 0,01 \text{ кг/м}^3$ , что свидетельствует о высокой точности измерений предлагаемого метода.

### **Библиографический список**

1. Краткий справочник по химии / И. Т. Гороновский [и др.]. – Киев : Изд-во Академии наук Украинской ССР, 1962. – 660 с.
2. Жуков, Ю. П. Вибрационные плотномеры / Ю. П. Жуков. – Москва : Энергоатомиздат, 1991. – 144 с.
3. Абдуллаев, А. А. Плотномер для нефтяной и нефтехимической промышленности / А. А. Абдуллаев, Т. С. Бунятов // Приборы и системы управления. – 1976. – № 9. – С. 27–28.
4. Кивилис, С. С. Плотномеры / С. С. Кивилис. – Москва : Энергия, 1980. – 276 с.
5. Гойфман, С. Я. Весовые и поплавковые плотномеры / С. Я. Гойфман // Приборы и системы управления. – 1975. – № 12. – С. 20–24.

**Рудин Александр Васильевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра физики, Пензенский государственный университет.

E-mail: rudin1951@mail.ru

**Рудин Вадим Александрович**, кандидат физико-математических наук, специалист учебного центра «Ольмакс», г. Москва.

E-mail: fisik2009@rambler.ru

**Семенов Иван Михайлович**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: semenovivm@gmail.com

**Рубцов Илья Александрович**, студент, Пензенский государственный университет.

E-mail: rui2000@yandex.ru

**Никитина Мария Сергеевна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: daisy\_2000@mail.ru

**Журина Ангелина Евгеньевна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: gelea.zhurina@mail.ru

**Тулякова Екатерина Ивановна**, студентка, Пензенский государственный университет.

E-mail: tulyakova\_99@bk.ru

### **Образец цитирования:**

Определение плотности сжиженных углеводородов в широком интервале изменения температуры и давления методом измерения частоты собственных колебаний струны / А. В. Рудин, В. А. Рудин, И. М. Семенов, И. А. Рубцов, М. С. Никитина, А. Е. Журина, Е. И. Тулякова // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 115–123.

УДК 62-97/-98

**О. А. Тимохина**

## **ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД СКАНИРУЮЩЕГО МИКРОЗЕРКАЛА**

**Аннотация.** Обосновывается актуальность применения микроэлектромеханических систем, в частности использования пьезоэлектрических приводов для коррекции положения микрозеркал. Предлагаются конструкция пьезоэлектрического привода сканирующего микрозеркала и способ его расчета. Приводятся полученные оптимальные габаритные размеры устройства, обеспечивающие наибольшую линейность характеристик работы проектируемого устройства.

**Ключевые слова:** микроэлектромеханическая система (МЭМС), оптическая МЭМС, пьезоэлектрический привод, микрозеркало.

### *Введение*

Микроэлектромеханические системы (МЭМС) продемонстрировали большие перспективы использования в таких областях, как сбор энергии, высокочастотные МЭМС и оптические МЭМС. В оптических МЭМС микрозеркала, микролинзы и решетки приводятся в движение или деформируются исполнительными механизмами, что позволяет при управлении излучением выполнять уникальные операции: отражение, направление луча, фильтрация, фокусировка, коллимация, дифракция и др. В конце 1990-х и начале 2000 г. был достигнут значительный прогресс в оптических МЭМС в области телекоммуникаций (оптические переключатели, переменные оптические аттенюаторы и перестраиваемые лазеры). С другой стороны, в настоящее время широко используются проекционные системы, осуществляющие цифровую обработку света (светоклапанная микроэлектромеханическая технология вывода визуальной информации), основанные на цифровом мультизеркальном устройстве, разработанном компанией «Texas Instruments» в 1987 г. В последнее время ручные проекторы, использующие технологию сканирующего зеркала (сканирующее МЭМС-зеркало), стали необходимыми изделиями в области бытовой электроники, информационных технологий и индустрии развлечений. Они применяются для отображения увеличенного изображения на обычной поверхности (стена, стол), показа видео, фильмов и игр.

Сканирующие микрозеркальные устройства могут быть реализованы с использованием таких схем приведения, как электромагнитная [1], электростатическая [2], электротермическая [3] и пьезоэлектрическая [4]. Сканирующие зеркала с электромагнитным приводом могут достигать большого угла механического поворота, но они требуют громоздких внешних магнитных сердечников для приведения в действие, что затрудняет сохранение малых габаритных размеров. Электростатические приводы являются универсальными и простыми приводными механизмами, однако они генерируют малые силы, поэтому требуется высокое напряжение смещения. Кроме того, существует электростатическая неустойчивость из-за напряжения торможения, и оптические характеристики изменяются в основном нелинейно, поскольку большие перекрестные помехи препятствуют независимому управлению углами. Микрозеркала с электротермическим приводом имеют более простые, совместимые с интегральными схемами этапы изготовления с лучшими оптическими характеристиками по сравнению с другими исполнительными механизмами. Тем не менее тепловые приводы имеют ограничения длительного использования из-за потери кремнием почти идеальных линейных упругих свойств, которые

делают материал таким привлекательным. Другим существенным недостатком является большое энергопотребление и зависимость оптических характеристик от температуры окружающей среды. Устройства на основе сканирующих МЭМС-зеркал с пьезоэлектрическими приводами, напротив, имеют низкое напряжение возбуждения, что обеспечивает высокую повторяемость и надежные результаты. Пьезоэлектрический материал обладает самой высокой плотностью энергии по сравнению с другими приводами на основе кремния в основном из-за их большой диэлектрической прочности.

### Проектирование, расчет и моделирование

Принципиальная схема проектируемого устройства [5] показана на рис. 1. Десять тонких пьезоэлектрических приводов расположены параллельно вдоль одной из сторон микрзеркала. Пьезоприводы электрически связаны последовательно, причем нижний электрод каждого привода соединен с верхним электродом соседнего привода.

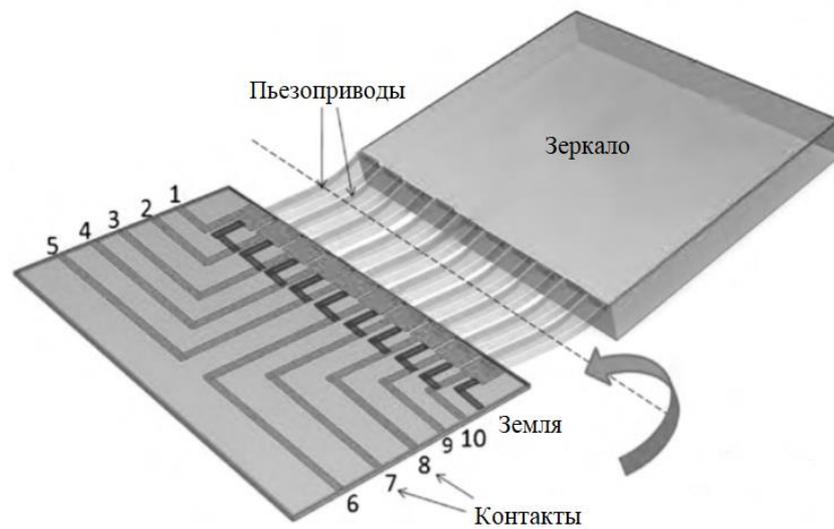


Рис. 1. Принципиальная схема проектируемого устройства, в котором зеркало наклоняется под действием напряжения, приложенного к пьезоэлектрическим приводам

Для определения значения смещения конца пьезоэлектрического привода из-за сжатия пьезоэлектрической пленки используются следующие формулы:

$$\delta = \frac{3AB}{K} L^2 U d_{31}; \quad (1)$$

$$A = s_1 s_2 (s_2 h_1 + s_1 h_2); \quad (2)$$

$$B = \frac{h_1 (h_1 + h_2)}{s_2 h_1 + s_1 h_2}; \quad (3)$$

$$K = s_1^2 h_2^4 + 4s_1 s_2 h_1 h_2^3 + 6s_1 s_2 h_1^2 h_2^2 + 4s_1 s_2 h_1^3 h_2 + s_2^2 h_1^4, \quad (4)$$

где  $\delta$  – смещение пьезоэлектрического привода;  $L$  – длина кантилевера и пьезоэлектрических приводов;  $U$  – приложенное напряжение;  $s_1$  – упругая податливость кремния;  $s_2$  – упругая податливость тонкой пьезоэлектрической пленки;  $h_1$  – толщина слоя кремния (кантилевера);  $h_2$  – толщина пьезоэлектрической пленки (пьезоприводов);  $d_{31}$  – пьезоэлектрический модуль.

Для расчета угла оптического отклонения кантилевера необходимо геометрически представить смещенный конец пьезоэлектрического привода (рис. 2).

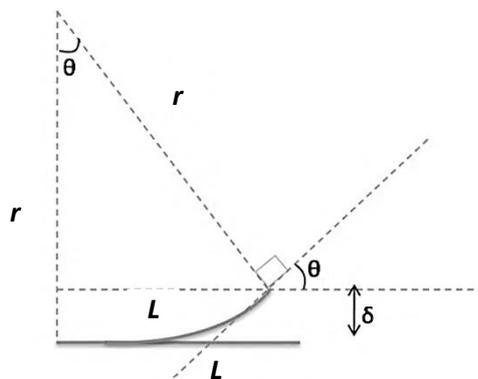


Рис. 2. Геометрическое представление смещенного пьезоэлектрического привода: ( $\delta$  – вертикальное смещение;  $\theta$  – угол механического поворота)

Из анализа рис. 2 следует, что значение смещения конца пьезоэлектрического привода может быть представлено в виде

$$\delta = r - r \cos \theta, \quad (5)$$

где  $\delta$  – смещение конца пьезоэлектрического привода;  $r$  – радиус кривизны;  $\theta$  – общий угол, на который отклоняется кантилевер при смещении. Предполагая, что угол отклонения кантилевера  $\theta$  мал, путем аппроксимации с допущением о малости углов получаем:

$$\cos \theta = 1 - \frac{1}{2} \theta^2; \quad (6)$$

$$r = \frac{L}{\theta}. \quad (7)$$

Подставляя формулы (6) и (7) в (5), получаем:

$$\delta = \frac{L\theta}{2}. \quad (8)$$

Расчет был произведен в системе алгебры из класса систем автоматизированного проектирования «Mathcad 15». Для выполнения расчета были использованы следующие условные обозначения:  $\theta$  – угол отклонения кантилевера, град;  $L$  – длина кантилевера и пьезоэлектрических приводов, м;  $U$  – приложенное напряжение, В;  $d_{31}$  – пьезомодуль, м/В;  $s_1$  – упругая податливость кремния, м/Н;  $s_2$  – упругая податливость пьезоэлектрической пленки, м/Н;  $h_1$  – толщина слоя кремния (кантилевера), м;  $h_2$  – толщина пьезоэлектрической пленки (пьезоприводов), м;  $step$  – число шагов, позволяющее разбить диапазоны на любое одинаковое количество элементов для удобства расчета.

В первую очередь были заданы значения постоянных величин  $d_{31} = 50 \cdot 10^{-12}$  м/В;  $s_1 = 6 \cdot 10^{-12}$  м/Н;  $s_2 = 1,43 \cdot 10^{-11}$  м/Н. Далее было задано случайное число шагов  $step = 5$  и введена дополнительная величина  $a = step + 1$ . Переменные величины: толщина слоя кремния (кантилевера)  $h_1$  – изменяется в диапазоне от 2,5 до 7,5 мкм; толщина пьезоэлектрической пленки (пьезоприводов)  $h_2$  – в диапазоне от 2 до 6 мкм; длина кантилевера и пьезоэлектрических приводов  $L$  – в диапазоне от 2 до 6 мм; приложенное напряжение  $U$  – в диапазоне от 50 до 500 В.

Путем подстановки (8) в (1) была получена формула для расчета угла отклонения кантилевера  $\theta$ :

$$\theta = \frac{6ABLUd_{31}}{K}. \quad (9)$$

График зависимости полученного множества значений угла  $\theta$  от разных комбинаций значений величин  $h_1$ ,  $h_2$  и  $L$  при напряжении  $U = 500$  В представлен на рис. 3.

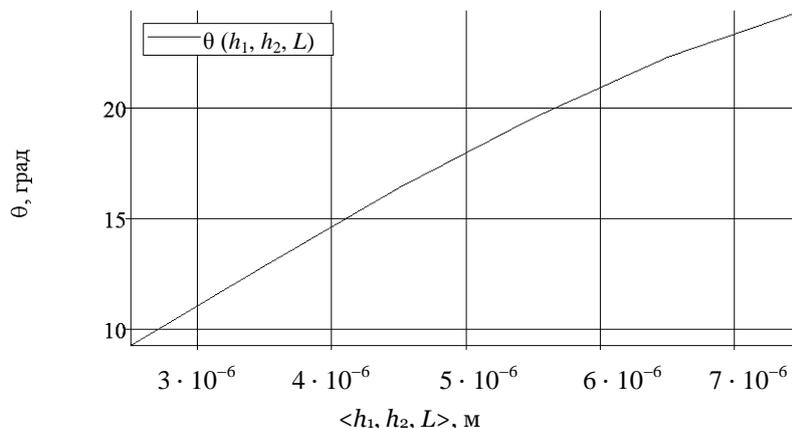


Рис. 3. График зависимости угла  $\theta$  от комбинаций значений величин  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $L$  при  $U = 500$  В

С помощью функции поиска наибольшего элемента матрицы из полученного множества было определено максимальное значение угла  $\theta_{\max} = 24,364$  град. Значения величин  $h_1 = h_{1i_{\max}}$ ,  $h_2 = h_{2i_{\max}}$ ,  $L = L_{i_{\max}}$ , при которых угол  $\theta$  максимален:  $h_{1i_{\max}} = 7,5 \cdot 10^{-6}$  м;  $h_{2i_{\max}} = 6 \cdot 10^{-6}$  м;  $L_{i_{\max}} = 6 \cdot 10^{-6}$  м. График зависимости полученного множества значений угла отклонения кантилевера  $\theta$  от напряжения  $U$  представлен на рис. 4.

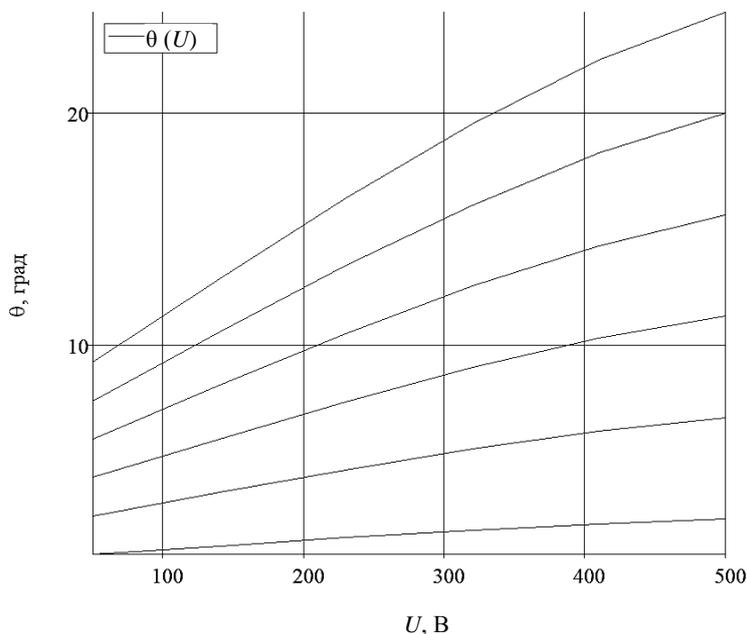


Рис. 4. График зависимости угла  $\theta$  от напряжения  $U$

Оценка линейности зависимости полученного множества значений угла  $\theta$  от напряжения  $U$  была выполнена с помощью вычисления погрешности аппроксимации  $\Delta$ . Известно, что наиболее линейна та функция, погрешность аппроксимации которой минимальна. Значения величин  $h_1 = h_{1\Delta_{\min}}$ ,  $h_2 = h_{2\Delta_{\min}}$ ,  $L = L_{\Delta_{\min}}$ , при которых зависимость

угла  $\theta$  от напряжения  $U$  наиболее линейна (погрешность аппроксимации минимальна):  
 $h_{1\Delta\_min} = 5,5 \cdot 10^{-6}$  м;  $h_{2\Delta\_min} = 4,4 \cdot 10^{-6}$  м;  $L_{\Delta\_min} = 4,4 \cdot 10^{-6}$  м

Были введены величины  $h_{11} = h_{1\Delta\_min}$ ,  $h_{21} = h_{2\Delta\_min}$  и  $L_1 = L_{\Delta\_min}$ , являющиеся оптимальными значениями толщины слоя кремния (кантилевера), толщины пьезоэлектрической пленки (пьезопроводов) и длины кантилевера и пьезоэлектрических приводов соответственно. Путем подстановки значений  $h_{11}$ ,  $h_{21}$  и  $L_1$  в формулы (2)–(4), (16) была получена зависимость угла  $\theta$ , при оптимальных значениях толщины слоя кремния (кантилевера)  $h_{11}$ , толщины пьезоэлектрической пленки (пьезопроводов)  $h_{21}$  и длины кантилевера и пьезоэлектрических приводов  $L_1$  от приложенного напряжения  $U$ . График этой зависимости представлен на рис. 5.

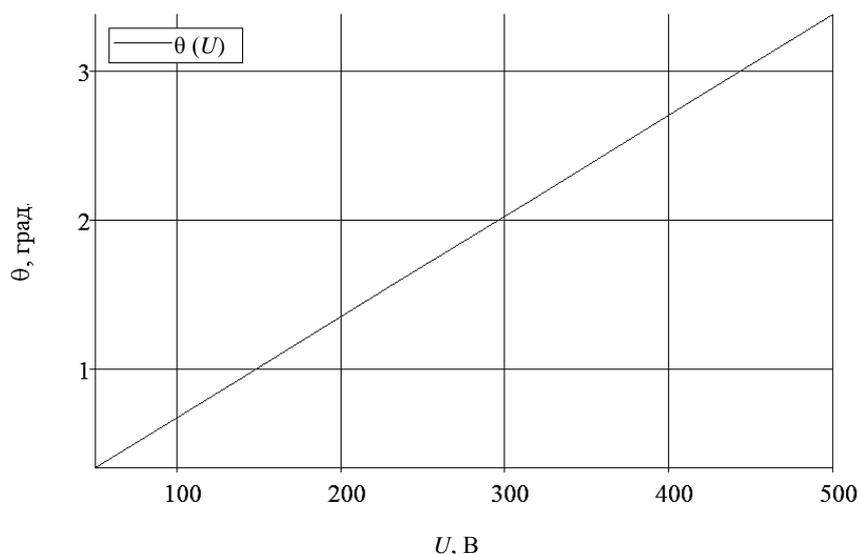


Рис. 5. График зависимости угла  $\theta$  от напряжения  $U$  (при  $h_1 = h_{11}$ ,  $h_2 = h_{21}$ ,  $L = L_1$ )

Параметры проектируемого устройства, полученные в результате расчета, представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Параметры проектируемого устройства**

Оптимальная толщина слоя кремния (кантилевера), м	$5,5 \cdot 10^{-6}$
Оптимальная толщина пьезоэлектрической пленки (пьезопроводов), м	$4,4 \cdot 10^{-6}$
Оптимальная длина кантилевера и пьезоэлектрических приводов, м	$4,4 \cdot 10^{-3}$
Максимальный угол отклонения кантилевера, град	3,373

*Заключение*

Микроэлектромеханические системы являются перспективной ветвью развития различных областей жизни в наши дни. Так, оптические микроэлектромеханические системы нашли широкое применение в сфере телекоммуникационных технологий, в том числе в проекторах, основанных на технологии цифровой обработки света с использованием цифровых микрзеркал. Пьезоэлектрический привод для устройств микросканирования обладает рядом преимуществ по сравнению с другими. К ним можно отнести низкое напряжение возбуждения, обеспечивающее высокую воспроизводимость и надежные результаты применения микроэлектромеханических систем, а также то, что пьезоэлектрический материал имеет самую высокую плотность энергии по сравнению с другими кремниевыми приводами, в основном из-за их большой диэлектрической прочности. Из

двух наиболее распространенных типов пьезопроводов – пакетного и мембранного – для коррекции положения микрозеркал чаще применяются пьезопроводы мембранного типа, поскольку пакетный тип пьезопроводов обладает большими размерами.

В статье была предложена конструкция устройства, проведено математическое моделирование. В результате работы определены зависимость угла отклонения кантилевера от габаритных размеров устройства, максимальный угол отклонения кантилевера и габаритные размеры устройства, при которых он достигается, габаритные размеры устройства, при которых зависимость угла отклонения кантилевера от приложенного напряжения наиболее линейна, оптимальные габаритные размеры устройства, зависимость угла отклонения кантилевера устройства с оптимальными габаритными размерами от приложенного напряжения.

### **Библиографический список**

1. Two-axis electromagnetic microscanner for high resolution displays / A. D. Yalcinkaya, H. Urey, D. Brown, T. Montague, R. Sprague // Journal of microelectromechanical systems. – 2006. – Vol. 15, № 4. – P. 786-794.
2. Xie, H. A CMOS-MEMS mirror with curled-hinge combdrives / H. Xie, Y. Pan, G. K. Fedder // Journal of microelectromechanical systems. – 2005. – Vol. 12, № 4. – P. 450-457.
3. 3D-free space thermally actuated micromirror device / J. Singh, T. Gan, A. Agarwal, Mohanraj, S. Liw // Sensors and Actuators A-physical. – 2005. – Vol. 123. – P. 468-475.
4. Park, J.-H. High-speed metal-based optical microscanner using stainless-steel substrate and piezoelectric thick films prepared by aerosol deposition method / J.-H. Park, J. Akedo, H. Sato // Sensors and Actuators A-physical. – 2007. – Vol. 135. – P. 86-91.
5. Koh, K. H. Characterization of piezoelectric PZT beam actuators for driving 2D-scanning micromirrors / K. H. Koh, T. Kobayashi, F.-L. Hsiao, C. Lee // Sensors and Actuators A-physical. – 2010. – Vol. 162. – P. 336-347.

**Тимохина Ольга Алексеевна**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: olga.timokhina.14.12@mail.ru

### **Образец цитирования:**

Тимохина, О. А. Пьезоэлектрический привод сканирующего микрозеркала / О. А. Тимохина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 124-129.

УДК 519.83

**Д. А. Голдуева, М. А. Мокшанина**

## **ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ НА ОСНОВЕ ТЕОРИИ ИГР С ПРИРОДОЙ**

**Аннотация.** Освещается вопрос решения задач, относящихся к разделу «игры с природой» теории игр. Приводится подробное решение игры «Русская рулетка».

**Ключевые слова:** теория игр, неопределенность, игры с природой, динамические игры, русская рулетка.

Ситуация, в которой сталкиваются интересы нескольких лиц, преследующих противоположные цели, называется конфликтной. Чтобы сделать возможным математический анализ конфликтной ситуации, ее надо упростить, удалив из рассмотрения некоторые факторы, не влияющие существенным образом на развитие и исход конфликта. Упрощенная формализованная модель конфликтной ситуации называется игрой, а конфликтующие стороны – игроками [1]. Примерами конфликтных ситуаций могут быть спортивные состязания, арбитражные споры, аукционы и всевозможные выборы при наличии нескольких кандидатов на одно место.

Игра считается заданной, если указано множество игроков, множество стратегий каждого игрока (т.е. действий, с помощью которых игроки могут влиять на развитие конфликтной ситуации) и функции выигрышей игроков, которые характеризуют интересы сторон (удовлетворение различных финансовых, экономических и политических потребностей, вытеснение конкурентов с рынка сбыта, повышение доходов и т.д.).

Существует несколько различных классификаций игр. С позиции возможности игроков наблюдать за действиями друг друга и реагировать на них различают статические и динамические игры. В статических играх игроки принимают решения одновременно, и при этом принятые решения не подлежат пересмотру. В динамических играх существует более сложный порядок ходов [2].

Для многих конфликтных ситуаций характерна некоторая неопределенность. Она может быть связана с отсутствием у каждого из игроков информации о выбранных действиях противников, а может быть обусловлена присутствием некоторого процесса или явления, влияющего на развитие конфликтной ситуации случайным образом и не являющегося заинтересованной стороной конфликта. Неопределенность последнего вида может порождаться различными причинами: нестабильностью экономической ситуации, рыночной конъюнктурой, курсами валют, уровнем инфляции, налоговой политикой, изменяющимся покупательским спросом, природными явлениями и т.д.

Иными словами, в задачах подобного рода выбор решения зависит от состояний объективной действительности, называемой в модели «природой», а математические модели подобных конфликтных ситуаций называются «игрой с природой» [3].

Цель настоящей статьи заключается в иллюстрации принципа решения оптимизационных задач принятия решения в условиях неопределенности на основе теории игр с природой. В качестве примера приведено решение динамической игры с природой «Русская рулетка». Сразу отметим, что рассматриваемый пример не имеет ничего общего с реальной русской рулеткой, приведен лишь для иллюстрации решения динамической игры с природой и принципа Цермело. Выбор примера был обусловлен тем, что именно указанная игра отвечает основным задачам настоящей статьи, а именно позволяет про-

демонстрировать влияние входных параметров на принятие решений игроками, принцип учета случайностей в оптимизационных играх с неопределенностью.

Формулировка задачи «Русская рулетка» такова. Два гусара, дабы определить право ухаживать за прекрасной принцессой, играют в русскую рулетку. В барабан револьвера из шести ячеек вставляют одну пулю, раскручивают его. Раскручивают барабан только один раз, после чего производят по очереди последовательные выстрелы. Сначала первый игрок решает стреляться или пасовать. Если он решает стреляться, выстреливает, далее, если пули не было, передает револьвер второму игроку, если была, то игра заканчивается, если решает пасовать, игра заканчивается. И так далее по кругу.

Таким образом, у каждого игрока есть две стратегии: стрелять (вист (играть) В) или пасовать (П), т.е. множества стратегий игроков одинаковые  $S = \{В, П\}$ .

Вероятность того, что выстрел не будет холостым, равна: для первого выстрела –  $1/6$  (в одной ячейке из шести пуля), для второго –  $1/5$  (один выстрел уже сделан, осталось пять ячеек, в одной из которых пуля), для третьего –  $1/4$ , для четвертого –  $1/3$ , для пятого –  $1/2$ , для шестого – 1.

Таким образом, в настоящей игре три игрока, один из которых влияет на развитие игры случайным образом и не является заинтересованной стороной конфликта – природа. У природы две стратегии: «пуля выстрелит» и «пуля не выстрелит», каждую из которых она выбирает случайным образом с указанными выше вероятностями.

Возможные исходы и выигрыши представлены в табл. 1:

Таблица 1

Игрок	Исход		
	«Смерть»	«Кабак»	«Принцесса»
I игрок	- 1	0	$a > 0$
II игрок	- 1	0	$b > 0$

Здесь  $a$  и  $b$  – ценность принцессы для первого и второго игрока соответственно.

Для определенности возьмем  $a$  и  $b \neq 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1$ .

Изобразим дерево игры (рис. 1).

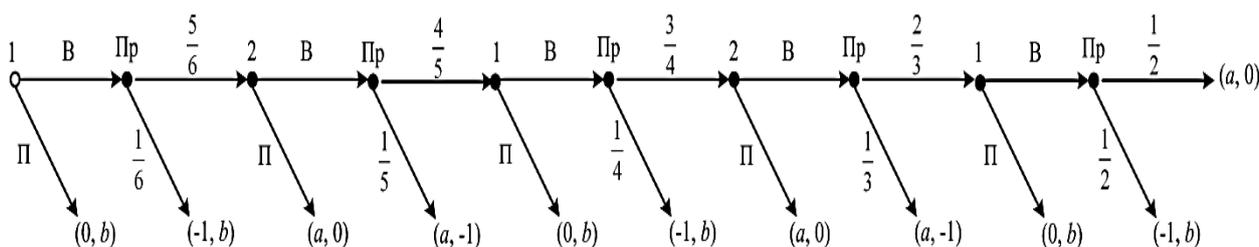


Рис. 1

Если первый игрок пасует, то игра заканчивается, выигрыши  $(0, b)$  – первый идет в «кабак», а «принцесса» достается второму. Если первый решает стрелять, то в игру вступает природа (Пр), т.е. случайность: с вероятностью  $5/6$  ему повезет, тогда игра продолжится дальше и ход перейдет ко второму, с вероятностью  $1/6$  ему не повезет, тогда игра будет закончена и выигрыши составят  $(-1, b)$ . Если ход перешел ко второму, то он выбирает пасовать (игра завершается, выигрыши  $(a, 0)$ ) или стрелять, тогда опять вступает в игру природа: с вероятностью  $4/5$  ему повезет, и игра продолжится дальше, или с вероятностью  $1/5$  ему не повезет, и тогда игра закончится, выигрыши  $(a, -1)$  и т.д. На последнем шаге, если игра дойдет до игрока № 2, то он будет пасовать, так как с вероятностью 1 следующий выстрел не будет холостым, значит выигрыш составит  $(a, 0)$ .

Исследуем то, как в зависимости от соотношения  $a$  и  $b$  будет происходить игра, т.е. кто в какой момент будет пасовать и какой будет исход.

Согласно принципу Цермело решать подобные задачи необходимо с конца. Рассматривают последний ход в игре. Например, пусть его делает игрок А. Из всех возможных исходов на этом этапе выбирают тот, который соответствует максимальному выигрышу игрока А, после чего удаляют часть дерева (ребра и вершины, соответствующие последнему ходу игрока А), оставляя лишь выбранный на этом этапе исход. Далее подобную процедуру проводят итерационно, передвигаясь по дереву вверх.

Начинаем анализ игры с конца, последовательно заменяя шаги природы значениями математического ожидания выигрыша в этих точках.

Для последнего хода природы математическое ожидание составляет  $\frac{1}{2}(a, 0) + \frac{1}{2}(-1, b) = \left(\frac{a-1}{2}, \frac{b}{2}\right)$ . Тогда исходное дерево редуцируем до следующего вида (рис. 2).

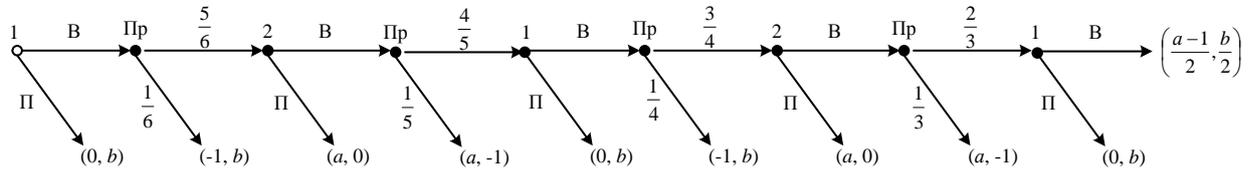


Рис. 2

Следовательно, если  $a > 1$ , то первый игрок на этом шаге будет выбирать стратегию В, так как его выигрыш от продолжения игры больше, чем от ее завершения, и будет  $\left(\frac{a-1}{2}, \frac{b}{2}\right)$ , если  $a < 1$ , то первый будет пасовать, и тогда выигрыш будет  $(0, b)$ . Значит, последнее дерево игры рассматриваем для двух разных ситуаций: одно для  $a > 1$ , второе для  $a < 1$ .

Рассмотрим каждый случай отдельно.

1. Если  $a > 1$ , то редуцированное дерево будет выглядеть следующим образом (рис. 3).

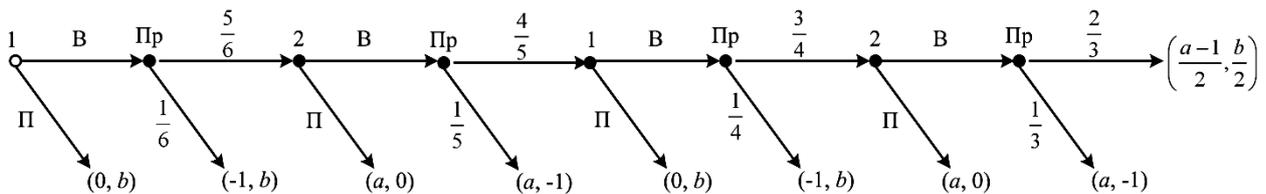


Рис. 3

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{1}{3}(a, -1) + \frac{2}{3}\left(\frac{a-1}{2}, \frac{b}{2}\right) = \left(\frac{2a-1}{3}, \frac{b-1}{3}\right).$$

Таким образом, выбор второго игрока зависит от значения  $b$ : если  $b > 1$ , то он будет выбирать В, так как его выигрыш от продолжения игры больше, чем от ее завершения, если  $b < 1$ , то – П. Значит, дерево игры (см. рис. 3) заменяется двумя, каждое из которых соответствует одному из вариантов для  $b$ .

1.1. Если  $a > 1$  и  $b > 1$ , то дерево (см. рис. 3) редуцируем следующим образом (рис. 4).

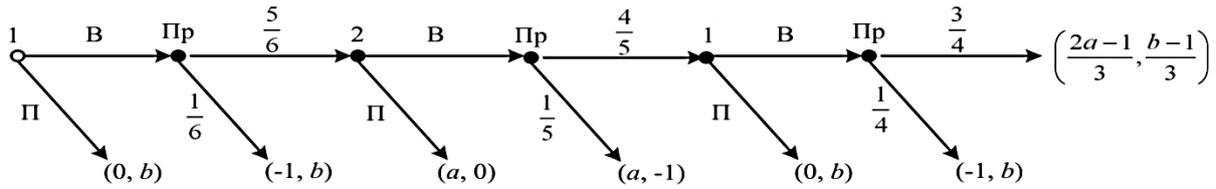


Рис. 4

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{1}{4}(-1, b) + \frac{3}{4}\left(\frac{2a-1}{3}, \frac{b-1}{3}\right) = \left(\frac{2(a-1)}{4}, \frac{2b-1}{4}\right).$$

Таким образом, при  $a > 1$  выбор первого игрока будет В. Значит, последнее дерево можно редуцировать, заменив вершину, в которой первый игрок делает последний ход, на математическое ожидание выигрыша, т.е. на  $\left(\frac{2(a-1)}{4}, \frac{2b-1}{4}\right)$ . Тогда дерево игры примет следующий вид (рис. 5).

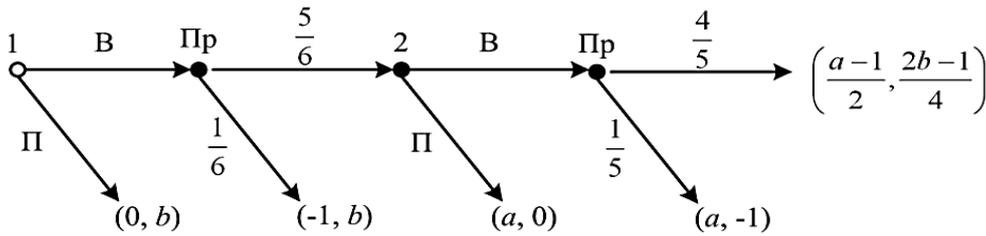


Рис. 5

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\begin{aligned} \text{Пр: } \frac{4}{5}\left(\frac{a-1}{2}, \frac{2b-1}{4}\right) + \frac{1}{5}(a, -1) &= \left(\frac{2a-2}{5} + \frac{a}{5}, \frac{2b-1}{5} - \frac{1}{5}\right) = \\ &= \left(\frac{3a-2}{5}, \frac{2b-2}{5}\right) = \left(\frac{3a-2}{5}, \frac{2(b-1)}{5}\right). \end{aligned}$$

Таким образом, при  $b > 1$  выбор второго игрока будет В. Значит, последнее дерево можно редуцировать, заменив вершину, в которой второй игрок делает последний ход, на математическое ожидание выигрыша, т.е. на  $\left(\frac{2(a-1)}{4}, \frac{2(b-1)}{4}\right)$ . Тогда дерево игры примет следующий вид (рис. 6).

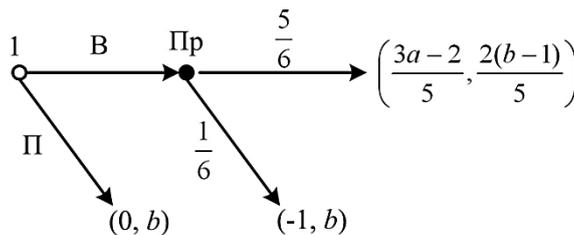


Рис. 6

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6} \left( \frac{3a-2}{5}, \frac{2b-2}{5} \right) + \frac{1}{6}(-1, b) =$$

$$\left( \frac{3a-2}{6} - \frac{1}{6}, \frac{2b-2}{6} + \frac{b}{6} \right) = \left( \frac{3a-3}{6}, \frac{3b-2}{6} \right) = \left( \frac{a-1}{2}, \frac{3b-2}{6} \right).$$

Таким образом, выбор первого игрока при  $a > 1$  будет В. Значит, если  $a > 1$  и  $b > 1$ , то на каждом шаге, за исключением последнего хода второго игрока, игроки будут выбирать стратегии В. Тогда при  $a > 1$  и  $b > 1$  последовательность выбранных стратегий будет (ВВВВВВ).

1.2. Если  $a > 1$  и  $b < 1$ , то дерево (см. рис. 3) будет редуцировано следующим образом (рис. 7)

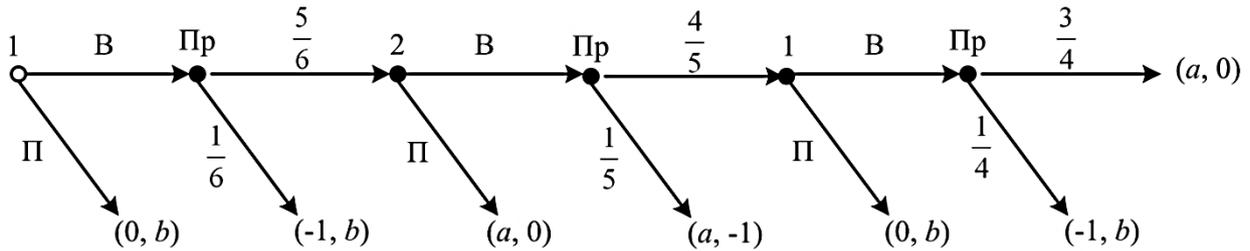


Рис. 7

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{3}{4}(a, 0) + \frac{1}{4}(-1, b) = \left( \frac{3a}{4} - \frac{1}{4}, 0 + \frac{b}{4} \right) = \left( \frac{3a-1}{4}, \frac{b}{4} \right).$$

Таким образом, выбор первого игрока при  $a > 1$  будет В. Значит, последнее дерево можно редуцировать, заменив вершину, в которой первый игрок делает последний ход, на математическое ожидание выигрыша. Тогда дерево игры примет следующий вид (рис. 8).

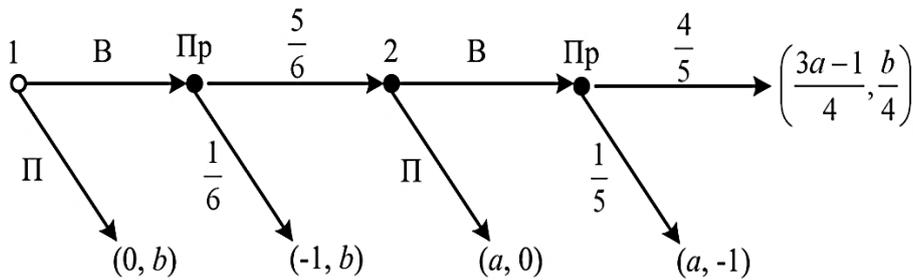


Рис. 8

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{4}{5} \left( \frac{3a-1}{4}, \frac{b}{4} \right) + \frac{1}{5}(a, -1) = \left( \frac{3a-1}{5} + \frac{a}{5}, \frac{b}{5} - \frac{1}{5} \right) = \left( \frac{4a-1}{5}, \frac{b-1}{5} \right).$$

Таким образом, выбор второго игрока при  $b < 1$  будет П. Тогда, последнее дерево можно редуцировать следующим образом (рис. 9).

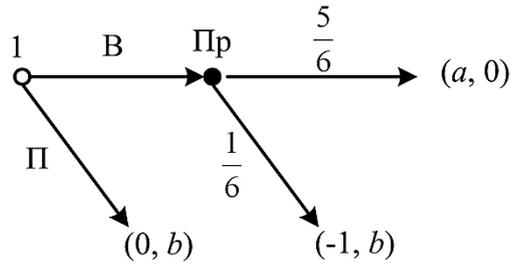


Рис. 9

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6}(a, 0) + \frac{1}{6}(-1, b) = \left( \frac{5a}{6} - \frac{1}{6}, 0 + \frac{b}{6} \right) = \left( \frac{5a-1}{6}, \frac{b}{6} \right).$$

Таким образом, выбор первого игрока при  $a > 1$  будет В. Значит, если  $a > 1$  и  $b < 1$ , последовательность выбранных стратегий будет (ВПВПВП).

2. Если  $a < 1$ , то последний ход первого игрока будет П, тогда дерево (см. рис. 2) будет редуцировано следующим образом (рис. 10):

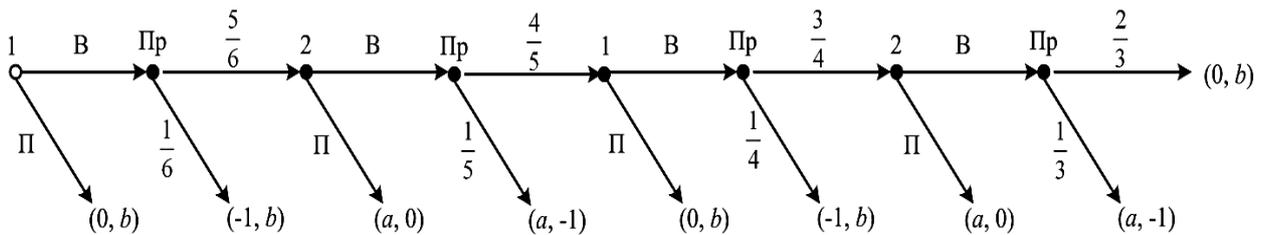


Рис. 10

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{2}{3}(0, b) + \frac{1}{3}(a, -1) = \left( 0 + \frac{a}{3}, \frac{2b}{3} - \frac{1}{3} \right) = \left( \frac{a}{3}, \frac{2b-1}{3} \right).$$

Таким образом, выбор второго игрока зависит от  $b$ . Если  $2b - 1 > 0$ , т.е.  $b > 1/2$ , то он выберет В, в противном случае – П. Тогда последнее дерево необходимо рассмотреть для двух различных случаев.

2.1. Если  $a < 1$  и  $b > 1/2$ , то последнее дерево редуцируется следующим образом (рис. 11).

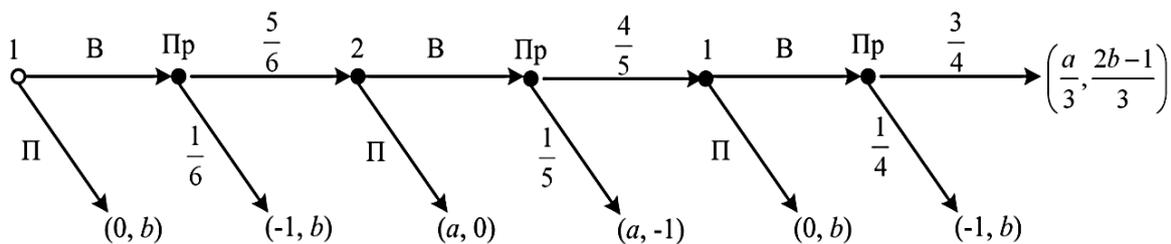


Рис. 11

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{3}{4}\left(\frac{a}{3}, \frac{2b-1}{3}\right) + \frac{1}{4}(-1, b) = \left(\frac{a}{4} - \frac{1}{4}, \frac{2b-1}{4} + \frac{b}{4}\right) = \left(\frac{a-1}{4}, \frac{3b-1}{4}\right).$$

Тогда при  $a < 1$  на данном этапе первый игрок будет пасовать, и редуцированное дерево будет иметь следующий вид (рис. 12).

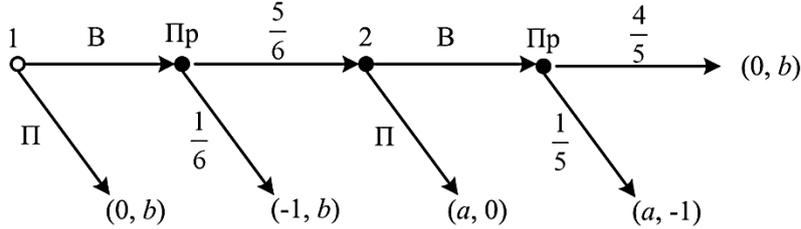


Рис. 12

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{4}{5}(0, b) + \frac{1}{5}(a, -1) = \left(0 + \frac{a}{5}, \frac{4b}{5} - \frac{1}{5}\right) = \left(\frac{a}{5}, \frac{4b-1}{5}\right).$$

При  $b > 1/2$   $4b - 1 > 0$ , значит второй игрок в данной ситуации выберет В. Тогда дерево игры редуцируется так (рис. 13).

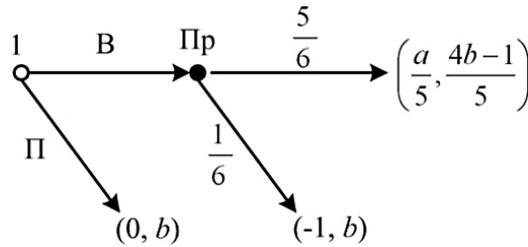


Рис. 13

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6}\left(\frac{a}{5}, \frac{4b-1}{5}\right) + \frac{1}{6}(-1, b) = \left(\frac{a}{6} - \frac{1}{6}, \frac{4b-1}{6} + \frac{b}{6}\right) = \left(\frac{a-1}{6}, \frac{5b-1}{6}\right).$$

Таким образом, выбор первого игрока при  $a < 1$  – пасовать. Значит, если  $a < 1$  и  $b > 1/2$ , последовательность выбранных стратегий будет (ПВПВП).

2.2. Если  $a < 1$  и  $b < 1/2$ , то дерево (см. рис. 10) редуцируется следующим образом (рис. 14).

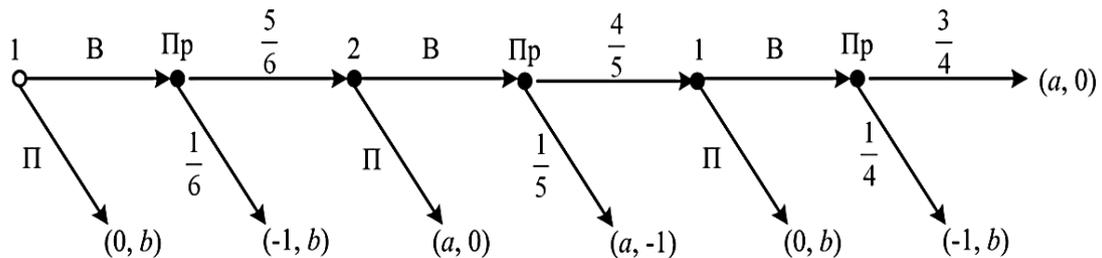


Рис. 14

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{3}{4}(a, 0) + \frac{1}{4}(-1, b) = \left( \frac{3a}{4} - \frac{1}{4}, 0 + \frac{b}{4} \right) = \left( \frac{3a-1}{4}, \frac{b}{4} \right).$$

Если  $3a - 1 > 0$ , т.е.  $a > 1/3$ , то на данном этапе первый игрок выберет В, в противном случае – П. Тогда последнее дерево рассмотрим для двух возможных случаев.

2.2.1. Если  $1/3 < a < 1$  и  $b < 1/2$ , то последнее дерево редуцируется следующим образом (рис. 15).

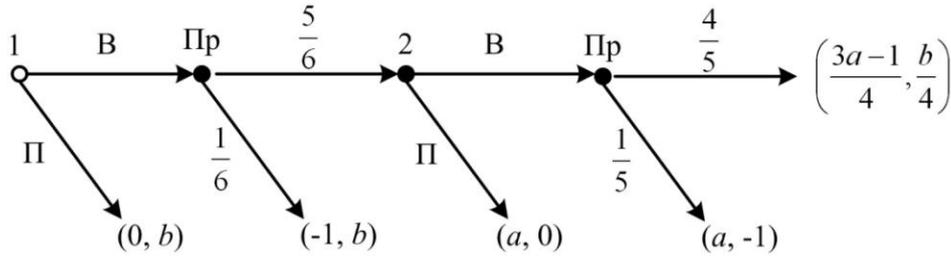


Рис. 15

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{4}{5} \left( \frac{3a-1}{4}, \frac{b}{4} \right) + \frac{1}{5}(a, -1) = \left( \frac{3a-1}{5} + \frac{a}{5}, \frac{b}{5} - \frac{1}{5} \right) = \left( \frac{4a-1}{5}, \frac{b-1}{5} \right).$$

При  $b < 1/2$  на данном этапе второй игрок будет пасовать. Тогда дерево игры редуцируется следующим образом (рис. 16).

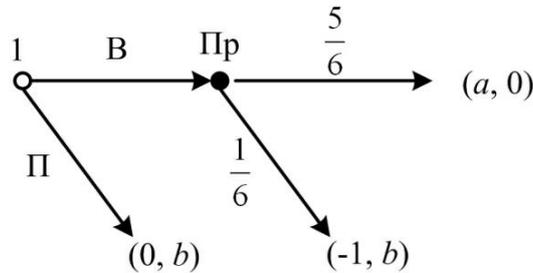


Рис. 16

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6}(a, 0) + \frac{1}{6}(-1, b) = \left( \frac{5a}{6} - \frac{1}{6}, 0 + \frac{b}{6} \right) = \left( \frac{5a-1}{6}, \frac{b}{6} \right).$$

При  $1/3 < a < 1$   $5a - 1 > 0$ , следовательно первый игрок выберет В. Значит, если  $1/3 < a < 1$  и  $b < 1/2$ , последовательность выбранных стратегий будет (ВПВППП).

2.2.2. Если  $a < 1/3$  и  $b < 1/2$ , то дерево редуцируется следующим образом (рис. 17).

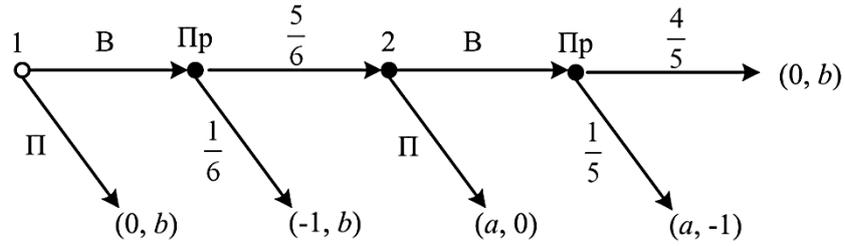


Рис. 17

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{4}{5}(0, b) + \frac{1}{5}(a, -1) = \left(0 + \frac{a}{5}, \frac{4b}{5} - \frac{1}{5}\right) = \left(\frac{a}{5}, \frac{4b-1}{5}\right).$$

Если  $4b - 1 > 0$ , т.е.  $1/4 < b < 1/2$ , то на данном этапе второй игрок выберет В, в противном случае – П. Тогда необходимо рассмотреть последнее дерево для двух разных случаев.

2.2.2.1. Если  $a < 1/3$  и  $1/4 < b < 1/2$ , то последнее дерево редуцируется следующим образом (рис. 18).

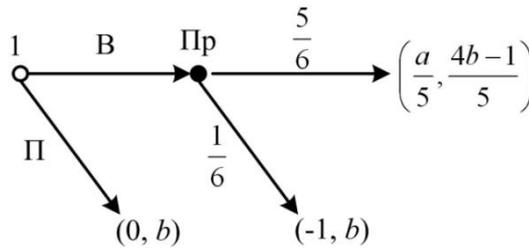


Рис. 18

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6}\left(\frac{a}{5}, \frac{4b-1}{5}\right) + \frac{1}{6}(-1, b) = \left(\frac{a-1}{6}, \frac{5b-1}{6}\right).$$

Тогда при  $a < 1/3$  первый игрок выберет П. Таким образом, если  $a < 1/3$  и  $1/4 < b < 1/2$ , последовательность выбранных стратегий будет (ПВПППП).

2.2.2.2. Если  $a < 1/3$  и  $b < 1/4$ , то дерево редуцируется следующим образом (рис. 19).

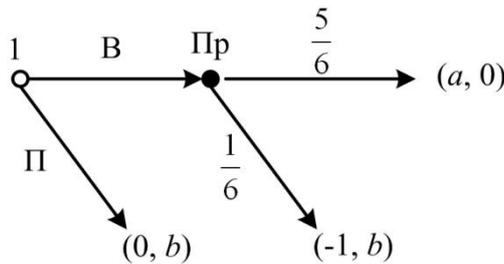


Рис. 19

Заменим последний ход природы математическим ожиданием выигрыша.

$$\text{Пр: } \frac{5}{6}(a, 0) + \frac{1}{6}(-1, b) = \left( \frac{5a}{6} - \frac{1}{6}, 0 + \frac{b}{6} \right) = \left( \frac{5a-1}{6}, \frac{b}{6} \right).$$

Если  $5a - 1 > 0$ , т.е.  $1/5 < a < 1/3$ , то первый игрок выберет В, в противном случае – П. Таким образом, если  $1/5 < a < 1/3$  и  $b < 1/4$ , последовательность выбранных стратегий будет (ВППППП), если  $a < 1/5$  и  $b < 1/4$ , последовательность выбранных стратегий будет (ПППППП).

Таким образом, графическое представление поведения игроков в зависимости от соотношения параметров  $a$  и  $b$  следующее (рис. 20).

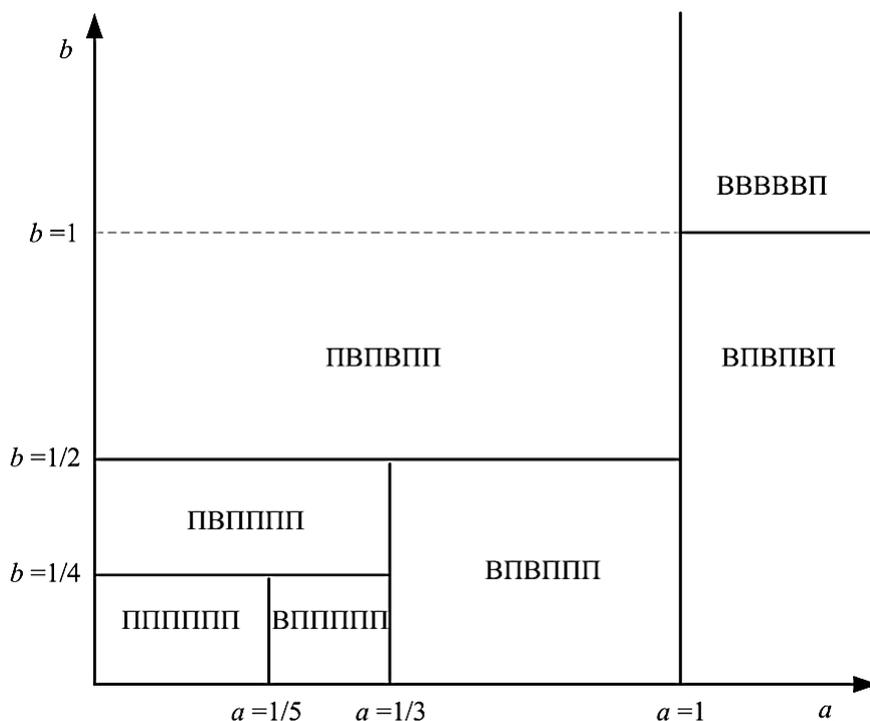


Рис. 20

Надо понимать, что верить в то, что наши прогнозы в этой игре имеют какое-то отношение к реальной русской рулетке, было бы абсолютно абсурдно, т.е. это только пример, демонстрирующий применение принципа Цермело для решения динамической игры с природой, хотя бы потому, что никто не знает реальных  $a$  и  $b$ .

Подобный принцип решения может быть применен к целому ряду задач принятия оптимального решения в условиях неопределенности, связанной с наличием в задаче параметров, носящих случайный характер. Именно такого рода неопределенность присуща большинству практических задач поиска оптимальных управленческих решений.

### Библиографический список

1. Жариков, И. А. Введение в теорию игр : учеб. пособие / И. А. Жариков, И. И. Жариков, А. И. Евсейчев. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2012. – 80 с.
2. Захаров, А. В. Теория игр в общественных науках / А. В. Захаров. – Москва : Изд. дом Высш. шк. экономики, 2015. – 306 с.
3. Садовин, Н. С. Основы теории игр : учеб. пособие / Н. С. Садовин, Т. Н. Садовина. – Йошкар-Ола : Изд-во Марийского гос. ун-та, 2011. – 119 с.

**Голдуева Дарья Алексеевна**, кандидат технических наук, доцент, кафедра цифровой экономики, Пензенский государственный университет.

E-mail: [daria-a-m@yandex.ru](mailto:daria-a-m@yandex.ru)

**Мокшанина Мария Алексеевна**, старший преподаватель, кафедра физики и математики, Пензенский государственный аграрный университет.

E-mail: [vkvio@yandex.ru](mailto:vkvio@yandex.ru)

**Образец цитирования:**

Голдуева, Д. А. Принятие решений в условии неопределенности на основе теории игр с природой / Д. А. Голдуева, М. А. Мокшанина // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 130–140.

# ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

УДК 796.07

**Е. В. Смирнова, В. В. Беляева**

## ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В БЕГЕ НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ

**Аннотация.** Изучаются особенности планирования годичного цикла тренировочного процесса у высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции. Выделяются основные средства подготовки в беге на длинные дистанции. На основе анализа дневников спортсменов определяется структура годичного цикла тренировочного процесса данных легкоатлетов.

**Ключевые слова:** планирование, бег на длинные дистанции, высококвалифицированные спортсменки, бег в аэробном, анаэробном режиме.

Стремительный рост спортивных результатов, наблюдающийся в последние годы в беговых дисциплинах на длинные и сверхдлинные дистанции, требует поиска новых теоретических и методических подходов к подготовке высококвалифицированных спортсменов, тренирующихся в этих видах легкой атлетики.

Бег на длинные и сверхдлинные дистанции – один из наиболее популярных видов легкоатлетического спорта. Классическими дистанциями, которые включаются в соревнования, являются 3000, 5000, 10 000, 15 000, 20 000 м, полумарафон (21 км) и марафон.

Цель исследования – изучить особенности планирования годичного цикла тренировочного процесса у высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции.

Исходя из цели исследования были определены следующие задачи:

- 1) выявить средства и методы круглогодичной подготовки бегунов на длинные дистанции;
- 2) охарактеризовать особенности планирования тренировочного процесса в годичном цикле легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции.

Для решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, педагогическое наблюдение. В ходе исследования проводился анализ документов планирования и дневников тренировок. Осуществлялся ежемесячный учет выполнения основных тренировочных средств различной направленности:

- объем бега в аэробном режиме (ЧСС до 155 уд./мин), км;
- объем бега в смешанном режиме (ЧСС 156–175 уд./мин), км;
- объем бега в анаэробном режиме (ЧСС выше 176 уд./мин), км;
- специальные беговые и прыжковые упражнения, км;

– общая физическая подготовка (ОФП), общеразвивающие упражнения (ОРУ), спортивные игры, ч;

– средства восстановления: витаминизация (дни), баня, массаж, раз.

Всего было проанализировано четыре тренировочных плана на год и три личных дневника тренировок высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции (заслуженного мастера спорта Коробкиной Елены, мастера спорта Аплачкиной Светланы и мастера спорта Смирновой Елены).

Управление подготовкой спортсменов, занимающихся стайерским бегом, исходит из основной целевой установки – достигнуть планируемого результата в главных соревнованиях.

Уровень специальной подготовленности характеризуется многими показателями. Наиболее информативными специалисты считают максимальное потребление кислорода (МПК) – относительная величина, мл/мин/кг, скорость бега на уровне анаэробного порога (ПАНО), время удержания скорости бега на уровне анаэробного порога [1].

На сегодняшний день специалисты и тренеры выделяют следующие средства подготовки в беге на длинные дистанции: бег в различных пульсовых зонах, специальные беговые упражнения, прыжки в усложненных условиях, упражнения ОФП и средства восстановления (баня, массаж и т.п.). Среди методов тренировки в большей степени применяется метод непрерывного упражнения (однократно), дистанционный метод, метод интервального выполнения упражнений (множественно) и равномерный метод [2, 3].

Анализ дневников и педагогическое наблюдение за спортсменками показали, что в настоящее время ведущие спортсменки на длинные дистанции строят свою подготовку в рамках годичного цикла (сдвоенного макроцикла) и значительно реже двух полугодичных циклов. Подготовительный период начинается в ноябре и длится до середины декабря, соревновательный период начинается в мае-июне и может продолжаться до сентября-октября. Завершается годичный цикл подготовки переходным периодом (конец октября).

Проведенный анализ параметров тренировочных нагрузок позволил отметить, что на втягивающем и базовом мезоциклах подготовительного периода (ноябрь, начало декабря) происходит увеличение объема тренировочных средств до  $362 \pm 8$  км за счет бега в аэробном режиме при частоте пульса до 155 уд./мин, используются специальные беговые упражнения, прыжковые упражнения, упражнения общей физической подготовки, комплекс средств восстановления.

Средства, которые применяются в этом периоде для развития выносливости, включают в себя равномерный бег в аэробном режиме 2–6 км, длительный равномерный бег до 16–30 км, темповый бег на отрезках от 1000 до 3000 м, интервальный бег, темповый кросс 8 км, специальный фартлек.

Средства развития скоростных возможностей – бег на коротких отрезках от 50 до 200 м, бег с переключением скоростей 10×100 м, бег в гору и с горы 10×100 м.

Средства развития силовой выносливости: круговая тренировка, включающая в себя набор специальных беговых, прыжковых и силовых упражнений на основные группы мышц, прыжки через расставленные барьеры, бег в гору от 200 до 400 м, бег по песку на отрезках с финишным ускорением. Обязательно включаются упражнения на растяжку, а также средства восстановления (баня, массаж, витаминизация).

Во втором контрольно-подготовительном мезоцикле подготовительного периода (начало декабря) отмечается плавное понижение общего объема бега  $275\ 700 \pm 10\ 700$  км в месяц за счет средств тренировки во всех зонах интенсивности: в аэробном режиме до  $182 \pm 5$  км, в аэробно-анаэробном режиме до  $46 \pm 3$  км, бег в анаэробном режиме до  $45 \pm 2$  км.

В зимнем соревновательном периоде снижается общий объем бега на 30 % до

257 ± 10 700 км за счет средств тренировки в аэробном режиме на 20 % до 174 ± 12 км. В смешанном режиме объем бега уменьшается на 33 % до 46 ± 3 км, снижается и объем бега в анаэробном режиме до 45 ± 2 км. В этом периоде спортсменки выступают на соревнованиях в закрытых легкоатлетических манежах или в кроссе.

После выступления в зимних соревнованиях планируется короткий реабилитационный период 10–12 дней. Основные средства подготовки в этом мезоцикле – кроссовый и восстановительный бег, упражнения общей физической подготовки, спортивные игры.

Второй подготовительный период начинается весной (март-апрель, тренировочные сборы в горах), где отмечается плавный рост общих объемов тренировочных нагрузок к концу подготовительного периода до 356 ± 17 км. Это происходит за счет средств во всех зонах интенсивности: в аэробном режиме до 213 ± 10 км, в смешанном режиме до 72 ± 12 км, в анаэробном до 78 ± 2 км. Основные средства подготовки те же, что и в первом базовом мезоцикле подготовительного периода. Особенностью является более высокий объем средств скоростно-силовой направленности бега по холмам и бега в гору. В конце данного этапа в большом объеме используются средства развития специальной выносливости с целью развития спортивной формы и участия в первой серии подводящих соревнований.

В предсоревновательном мезоцикле подготовительного периода происходит снижение бега в аэробном режиме до 235 ± 12 км, в смешанном режиме – до 30 ± 7 км, в анаэробном режиме – до 15 ± 2 км. Легкоатлетки участвуют в первой серии подводящих стартов. Главной задачей этого этапа является постоянное повышение спортивной формы за счет соревновательной практики, приобретение опыта тактической борьбы, повышение уровня психической готовности.

В летнем соревновательном периоде отмечается снижение как общего объема бега до 280 ± 22 км в месяц, так и составляющих в аэробном режиме до 185 ± 30 км, в смешанном режиме до 20 ± 10 км. Параметры бега в анаэробном режиме остаются постоянными в объеме 15 ± 5 км. Главными средствами подготовки являются участие в соревнованиях, повторный бег с соревновательной скоростью, пробежки на коротких отрезках.

Тренировки с высокой интенсивностью в недельном микроцикле чередуются с бегом в аэробном режиме. Интенсивные тренировки и участие в соревнованиях проводятся на пике сверхвосстановления работоспособности. Завершается соревновательный период ответственными стартами, на которых спортсменам ставится задача показать максимальный результат.

Завершается годичный цикл подготовки переходным периодом (конец октября). Некоторые спортсменки в это время не будут тренироваться, другие будут использовать средства активного отдыха: плавание, спортивные игры. Главная задача в этом периоде – восстановление психических функций, укрепление здоровья, профилактика и лечение заболеваний и травм.

Таким образом, объем и структура тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции, в годичных макроциклах подготовки вариативны и зависят от индивидуальных особенностей, сроков главных соревнований и целевых установок спортсменок.

### ***Библиографический список***

1. Попов, Ю. А. Система специальной подготовки высококвалифицированных бегунов на средние, длинные и сверхдлинные дистанции / Ю. А. Попов. – Ярославль : Ярослав, 2007. – 255 с.
2. Полунин, А. И. Соревновательная деятельность бегунов на длинные дистанции : практ. рекомендации / А. И. Полунин. – Москва : Советский спорт, 1990. – 62 с.

3. Полуниин, А. И. Теоретико-методические основы управления тренировочным процессом в беге на длинные и сверхдлинные дистанции при организации самостоятельных занятий / А. И. Полуниин. – Москва : Советский спорт, 1996. – 160 с.

**Смирнова Елена Владимировна**, магистрант, Пензенский государственный университет.

E-mail: smirnusha\_l@mail.ru

**Беляева Вера Владимировна**, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теоретических основ физической культуры и спорта, Пензенский государственный университет.

E-mail: Verab2110@yandex.ru

**Образец цитирования:**

Смирнова, Е. В. Особенности планирования годового цикла тренировочного процесса у высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в беге на длинные дистанции / Е. В. Смирнова, В. В. Беляева // Вестник Пензенского государственного университета. – 2020. – № 4 (32). – С. 141–144.