

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Монография

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2026

УДК 001.12  
ББК 70  
НЗ4

**Рецензенты:**

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева»  
Героева Л.М., доктор педагогических наук  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт культуры»

**Коллектив авторов:**

Асхадуллина Н.Н., Барина Д.О., Белякова П.Е., Быченков А.С., Даньшина Е.Д.,  
Иванова И.П., Карпова С.Н., Королев В.С., Магбын А.Х.-М., Максимова Е.А.,  
Микаелян С.М., Поляхова Е.Н., Прялухина А.В., Талалаева Г.В., Тальшева И.А.,  
Топольник В.Г., Утенкова М.А., Фиайос Баррионуэво К.М., Ховалыг Н.А., Царева Е.В.,  
Шверина В.М., Шиманчук Д.В., Шмыров А.С.

НЗ4                    Наука, образование, технологии: проблемы, решения, перспективы  
развития : монография / Н. Н. Асхадуллина, Д. О. Барина, П. Е. Белякова  
[и др.]. — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2026. — 304 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-00215-477-7

DOI 10.46916/30062026-1-978-5-00215-477-7

В монографии рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями в обозначенных областях, предлагается новое видение ряда концептов. Издание может быть полезно научным работникам, специалистам-практикам, преподавателям всех уровней образования, интересующимся проблемами развития современной науки.

Авторы публикуемых работ несут ответственность за их содержание, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты работ в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-477-7

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## **РАЗДЕЛ I. НАУКА, КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ СЕГОДНЯ ..... 5**

Глава 1. КОД ГРАЖДАНИНА: КАК СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕИЗОБРЕТАЕТ ПАТРИОТИЗМ ДЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ..... 5

*Асхадуллина Наиля Нургаяновна, Талышева Ирина Анатольевна*

Глава 2. ТРЕВОЖНОСТЬ, НАПРАВЛЕННОСТЬ И КОПИНГ-СТРАТЕГИИ У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАНЯТОСТИ ..... 29

*Прялухина Алла Вадимовна, Белякова Полина Евгеньевна*

Глава 3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЧИХ-СТАЙЕРОВ НА ОСНОВЕ ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ..... 49

*Карпова Светлана Николаевна*

Глава 4. ПРОФЕССИОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРУДА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В КОНТЕКСТЕ ЕГО ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВОГО СОДЕРЖАНИЯ ..... 89

*Шверина Валерия Михайловна*

Глава 5. РОЛЕВЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ ..... 113

*Баринова Дарина Олеговна*

Глава 6. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ..... 132

*Царева Елена Викторовна, Даньшина Елена Дмитриевна*

Глава 7. СИМВОЛИКА, ОБРЯДЫ И АНСАМБЛЕВАЯ ДРАМАТУРГИЯ В ПАСХАЛЬНОЙ ПЕСНЕ «АХ, ВЕСНА» ..... 150

*Микаелян Софи Мартиновна*

Глава 8. ЮБИЛЕЙНЫЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВИКТОРА СЕРГЕЕВИЧА НОВОСЕЛОВА ..... 164

*Шмыров Александр Сергеевич, Королев Владимир Степанович, Поляхова Елена Николаевна, Шиманчук Дмитрий Викторович*

## **РАЗДЕЛ II. ДИСSEМИНАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА ..... 182**

Глава 9. СИСТЕМА ПРОЦЕССОВ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА ..... 182

*Топольник Вера Григорьевна*

Глава 10. РАСПРЕДЕЛЕННАЯ МНОГОАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ETL-ПРОЦЕССА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБ УЯЗВИМОСТЯХ И СОБЫТИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ..... 205

*Утенкова Мария Александровна, Максимова Елена Александровна*

Глава 11. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РИСКА АТАК БПЛА.....	223
<i>Талалаева Галина Владленовна, Быченков Антон Сергеевич</i>	
Глава 12. ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ ДНК-СЕТИ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК.....	267
<i>Фиайос Баррионуэво Карен Мишель, Иванова Ирина Павловна</i>	
Глава 13. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ФИТОПАТОГЕНОВ НА <i>POPULUS ALBA L.</i> В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА КЫЗЫЛ.....	285
<i>Ховалыг Надежда Адышаевна, Магбын Аялга Хаяа-Мергеновна</i>	

## **РАЗДЕЛ I. НАУКА, КУЛЬТУРА, ОБРАЗОВАНИЕ СЕГОДНЯ**

### **Глава 1.**

## **КОД ГРАЖДАНИНА: КАК СОЦИАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕИЗОБРЕТАЕТ ПАТРИОТИЗМ ДЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

**Асхадуллина Наиля Нургаяновна**

канд. пед. наук, доцент кафедры педагогики

**Талышева Ирина Анатольевна**

канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры педагогики

Елабужский институт (филиал)

ФГАОУ ВО «Казанский

(Приволжский) федеральный университет»

**Аннотация:** Современная социокультурная реальность характеризуется высокой информационной насыщенностью и преобладанием клипового мышления, что создает дополнительные сложности для формирования фундаментальных ценностей у молодежи. В этих условиях актуализируется проблема эффективного формирования у подростков понятия гражданского долга и патриотизма. Настоящая работа представляет собой исследование механизмов трансформации патриотического воспитания в современной школе: от традиционных монологических форм к социально-проектной деятельности. Материалы данного исследования будут полезны педагогам, родителям и специалистам в области воспитания, занимающимся проблемами формирования гражданской компетентности старшеклассников.

**Ключевые слова:** гражданская компетентность, социальное проектирование, патриотический стартап, индивидуализация, поколение Z и Альфа, ФГОС, гражданская идентичность, волонтерство.

**CITIZEN CODE: HOW SOCIAL DESIGNING REINVENTES  
PATRIOTISM FOR A NEW GENERATION**

**Askhadullina Nailya Nurgayanovna**

Candidate of Pedagogical Sciences

Associate Professor of the Department of Pedagogy

**Talysheva Irina Anatolyevna**

Candidate of Pedagogical Sciences

Associate Professor of the Department of Pedagogy

Elabuga Institute of Kazan Federal University

**Abstract:** The modern socio-cultural reality is characterized by a high level of information saturation and the prevalence of clip-based thinking, which creates additional challenges for the formation of fundamental values among young people. In this context, the issue of effectively fostering civic duty and patriotism among adolescents becomes relevant. This study aims to explore the mechanisms of transforming patriotic education in modern schools, moving from traditional monological forms to social and project-based activities. The findings of this research will be valuable for educators, parents, and specialists in the field of education who are concerned with the development of civic competence among high school students.

**Key words:** civic competence, social design, patriotic startup, individualization, Generation Z and Alpha, Federal State Educational Standard, civic identity, volunteering.

**Введение.** В современной образовательной среде активно внедряются цифровые технологии. Учебные классы оснащаются нейросетевыми сервисами, смарт-устройствами, средствами дополненной реальности и др. Несмотря на это, традиционные формы передачи знаний, такие как лекции и монологические беседы, сохраняются в педагогической практике. Однако их эффективность снижается. Обучающиеся формально воспринимают информацию, но не интериоризируют транслируемые ценности. Возникает разрыв между содержанием воспитательного воздействия и его реальным усвоением.

Трансформационные процессы, сотрясающие политическую, экономическую и социокультурную сферы нашего общества, сформировали приоритетный запрос на подготовку молодежи, обладающей не просто набором знаний, а сформированной гражданской компетентностью. Сегодня от выпускника школы ожидается не номинальное заучивание дат из учебника истории, а реально проявляемая ответственность за судьбу Отечества. Это субъектная готовность к созидательному участию в защите национальных интересов страны в мире, когда конфликты все чаще разворачиваются не только в реальном социуме, но и в информационном пространстве.

Государственная политика в сфере образования сегодня направлена на трансляцию традиционных российских духовно-нравственных ориентиров. Но как заставить эти ориентиры работать? Гражданская зрелость выступает базовым императивом в формировании социально активной личности. Концептуальные основы молодежной политики детерминируют необходимость становления у школьников целостной системы ценностей. Это не просто список добродетелей, а живой кодекс: любовь к Родине, уважение к старшему поколению, готовность

к созидательному труду, стремление к справедливости и милосердию, а также личная готовность к защите общества и государства.

В Указе Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» особо подчеркивается важность приобщения молодежи к традиционным российским ценностям. Патриотизм, гражданственность и служение Отечеству лежат в основе общероссийской гражданской идентичности и играют ключевую роль в формировании характера и мировоззрения подрастающего поколения [29].

Согласно данным педагогической практики и результатам социологических опросов последних лет, значительная часть школьников не идентифицирует себя с понятием «гражданин». Обучающиеся не ощущают личной готовности к защите Родины, поскольку данное понятие воспринимается ими как абстрактная категория, не связанная с их личным опытом и повседневной жизнью. В результате гражданские ценности для значительной части молодежи не являются субъективно значимыми.

Разрешение данного противоречия смещает фокус внимания на необходимость гуманистической переориентации воспитательной среды школы. Транслируемые ценности не должны навязываться экстенсивно, как обновления для операционной системы. Они должны проходить через призму личностного смыслообразования. Подросток должен сам ответить на вопрос: «Зачем мне это нужно? И что я могу сделать прямо сейчас?»

**1. Трансформация форм педагогической коммуникации: переход к интерактивным технологиям.** Репродуктивные и монологические форматы трансляции знаний – те самые стандартизированные беседы и обязательные лектории – теряют свою результативность в условиях тотальной цифровизации. Подростки, привычные к интерактивным

цифровым платформам и оперативной обратной связи, менее эффективно усваивают информацию, представленную в монологической форме. Назревает объективная потребность в имплементации инновационных педагогических технологий, способных обеспечить субъект-субъектное взаимодействие.

Ж.В. Плохотникова и И.Е. Котова аргументированно доказывают, что персонализация обучения требует радикального отказа от догматичных лекционных форм в пользу иммерсивных и интерактивных технологий [23]. Например, вместо традиционного доклада о Великой Отечественной войне педагог может организовать дебаты, в ходе которых обучающиеся аргументируют сложные исторические решения; провести симуляцию, моделирующую работу штаба эвакуации завода в 1941 году; или использовать ролевое моделирование, где школьники выступают в роли дипломатов, участвующих в урегулировании конфликта. Социальное проектирование создает пространство для практической апробации социальных ролей, в котором теоретическое представление о патриотизме трансформируется в устойчивые поведенческие паттерны.

Насыщение образовательной среды интерактивными практиками, мультимедийным контентом и цифровыми коммуникативными платформами позволяет перевести процесс воспитания из плоскости индоктринации (навязывания) в русло лично значимого диалога. Требования ФГОС среднего общего образования (СОО) переводят патриотическое воспитание из разряда эпизодических мероприятий в категорию сквозного принципа, интегрированного во все направления образовательной деятельности [30]. Стандарт предписывает формирование гражданской идентичности не только через урочную деятельность, но и посредством внеурочного пространства, обеспечивая

непрерывность контакта личности с историко-культурным наследием страны.

Фундаментальной задачей становится развитие критического мышления, правовой культуры и способности к социальному проектированию. Исследователи Г.В. Палаткина, А.А. Шаронов, А.С. Джангазиева и др. акцентируют внимание на необходимости культивирования национального достоинства и межэтнической толерантности [19]. Именно эти качества выполняют функцию защитного механизма, препятствуя трансформации патриотизма в радикальные формы национализма и предотвращая социальную дезинтеграцию. Истинный патриотизм не агрессивен, он уверен в себе. Именно такая позиция позволяет минимизировать риски радикализации молодежной среды, которая в поисках идентичности может попасть в ловушки деструктивных идеологий.

**2. Индивидуализация патриотического воспитания: формирование личностного смысла.** Ключевым детерминантом результативности воспитательного воздействия в формировании патриотических качеств у подрастающего поколения выступает его индивидуализация и практико-ориентированность. Образовательный процесс обретает подлинный смысл лишь тогда, когда он сопряжен с решением реальных социумных проблем. Когда школьник понимает, что его действия могут изменить жизнь конкретного человека или сохранить конкретный лес, происходит осознание личной значимости и формируется ценностное отношение к социальной деятельности. Погружение школьников в практику социальных преобразований генерирует у них опыт созидания, что служит мощным фактором формирования

оптимистического восприятия будущего и веры в собственный потенциал [5].

Доминантой индивидуализации воспитательного пространства выступает патриотическое воспитание, открывающее ресурсы для гармоничной личностной самореализации [5]. В педагогической науке оно трактуется не как формально-дисциплинарная практика, а как системный процесс интеграции личности в социокультурный контекст Отечества. Как справедливо отмечают Н.Г. Каргина, И.Н. Жирова, Е.А. Мигунова, О.И. Мочалова, суть данного феномена заключается в гармонизации личных и государственных интересов через интериоризацию ценностей служения и созидания [10].

В индивидуализации воспитательного пространства важно выстраивать архитектуру воспитательного процесса, которая должна строго коррелировать с возрастными психологическими новообразованиями обучающихся. Если в начальной школе доминирует эмоционально-образное восприятие Родины через микрокосм семьи, двора и малой родины (березки у дома, дедушкины медали), то на ступени среднего общего образования вектор смещается в сторону когнитивно-деятельностного освоения социальных проблем. Старшеклассник – это бунтарь, искатель справедливости и максималист. Ему мало «любить» абстракцию, ему нужно «действовать». Именно проектно-исследовательский формат становится оптимальным катализатором гражданской субъектности старшеклассников [6; 18].

По нашему убеждению, резервом повышения эффективности данной работы является научно обоснованный дизайн педагогической коммуникации. Субъект-субъектное взаимодействие в образовательной организации должно генерировать у старшеклассников не формальный, а

экзистенциальный патриотизм. Это чувство, укорененное в исторической памяти и культурном коде нации, которое невозможно подделать или симулировать. Очевидно, что конструирование гражданской компетентности старшего школьника представляет собой полифоничный процесс, требующий синергии воспитательных воздействий и строгого учета индивидуальной траектории развития каждого подростка.

Достичь синергетического эффекта возможно лишь при консолидации ресурсов школы, института семьи и институтов гражданского общества. Школа не может функционировать в изоляции от общества. При этом, как подчеркивают Е.В. Петерс, Д.Н. Абрамов и Р.Ф. Курбанов, высшей точкой патриотической социализации является формирование установки на защиту Отечества [22]. Готовность к противостоянию внешним и внутренним угрозам рассматривается не как экстренная мера в момент кризиса, а как логический, выстраданный итог системного военно-патриотического и гражданского воспитания. Это иммунитет, который формируется годами через «малые дела».

**3. Социальный стартап: технология конструирования реальности.** Социальный проект в деятельности старшеклассника представляет собой самостоятельную инициативу, направленную на решение конкретной социальной проблемы и предполагающую создание практического продукта или достижение измеримого социального эффекта. Это инструмент трансформации действительности, где инициатива исходит от самих обучающихся. Методологический базис социального проектирования в педагогике разработан в трудах В.А. Ковалёвой, А.Е. Ковешниковой, А.В. Мудрика, О.В. Пановой и др.

А.В. Мудрик и О.В. Неценко делают акцент на нематериальной природе социального результата [16; 17]. Успех проекта измеряется не

только построенной скворечней, но и сдвигом общественных установок, гуманизацией среды, изменением атмосферы в классе или районе. А.В. Старшинова и О.В. Панова трактуют проектирование как технологию конструирования новой социальной реальности и создания специальных педагогических условий для самореализации учащихся [20; 28]. Подросток становится не объектом воспитания, а архитектором своей среды.

В.А. Ковалева и Н.Б. Тимофеева видят в этом механизме безопасную среду для «социальных проб» и воспитания ответственности через полезное дело [12]. Школа выступает полигоном, где цена ошибки минимальна, а ценность приобретенного опыта колоссальна. Для подросткового и старшего школьного возраста социально-проектная активность становится ведущим способом социализации (А.В. Щепотьев, Д.Е. Щипанова) [32; 33]. Ключевым показателем результативности здесь является создание материального или информационного продукта, что, по наблюдению В.Н. Хаустовой, требует от подростков мобилизации широкого спектра знаний и навыков командного взаимодействия [31]. Им нужно научиться договариваться, распределять роли, считать смету и выступать перед стейкхолдерами (директором школы, главой администрации, спонсорами).

Особую нишу в педагогической науке занимает проблематика патриотического социального проектирования (С.А. Алиева, Т.А. Асеева, Н.М. Гурьева, В.П. Скворцова и др.). Исследователи сходятся во мнении, что практика «малых добрых дел» и масштабных исторических экспедиций формирует у молодежи деятельный патриотизм [1; 2; 3; 4; 7; 14; 21; 25]. Е.А. Кравец, Я.Ю. Филонова и Л.С. Пастухова описывают подобные проекты как открытые воспитательные системы,

интегрирующие краеведение, волонтерство и участие школьников в поисковых движениях в сохранении исторической памяти [14; 21]. Школа в этом случае открывает свои двери городу, селу, стране.

**4. Пять измерений деятельного патриотизма.** Репертуар социально-проектных инициатив патриотического модуса, посильных для школьной среды, огромен. Включение учащихся в подобные практики обеспечивает переход от декларативного знания о долге к экзистенциальному переживанию сопричастности к исторической судьбе России [25]. Обобщение передового педагогического опыта позволяет классифицировать направления социально-проектной деятельности старшеклассников на пять смысловых кластеров. Рассмотрим каждый из них через призму современных реалий.

*Кластер 1. Милосердие и забота (Волонтерство 2.0).* Это не просто визиты к ветеранам с концертом на 9 Мая. Это системное шефство, включающее адресную бытовую поддержку и, что особенно актуально сегодня, помощь пожилым людям в освоении цифровых технологий. Подростки, выступающие в роли IT-наставников для бабушек и дедушек, не только решают проблему цифрового неравенства, но и выстраивают мосты между поколениями, получая эмоциональное сопровождение и доступ к живой истории из первых уст.

*Кластер 2. Экология малой родины.* Патриотизм начинается с любви к земле под ногами. Природоохранные экспедиции, реабилитация водных объектов, создание эко-троп с QR-кодами и популяризация «зеленого» образа жизни. Школьники, которые своими руками расчистили родник и оформили его как объект местного значения, будут яростно защищать его от загрязнения в будущем. Это их территория, их проект.

*Кластер 3. Историческая память и краеведение.* Поисково-реставрационные работы на местах боевой славы, оцифровка пыльных районных архивов, создание школьных музеев с VR-экскурсиями. Создание мультимедийных лонгридов и подкастов о земляках-героях, этнографические исследования исчезнувших деревень. Это превращает историю из набора дат в захватывающий детектив, где школьник выступает в роли исследователя.

*Кластер 4. Гражданско-патриотическая медиа- и событийная активность.* Производство контента о современных героях (врачах, спасателях, инженерах, военнослужащих). Организация иммерсивных исторических реконструкций, военно-спортивных форумов. Разработка туристических маршрутов по местам боевой и трудовой славы региона. Подростки говорят со сверстниками на одном языке – языке медиа – и делают это талантливо.

*Кластер 5. Культура безопасности.* Популяризация навыков ОБЖ, обучение первой помощи, участие в учениях и волонтерских корпусах спасателей. Готовность спасти жизнь ближнему – это высшая форма проявления любви к своему народу.

Эффективность данного инструментария, по мнению Н.Ж. Дагбаевой, Э.И. Данильянц и В.П. Скворцовой, обусловлена преодолением вербального формализма [8; 9; 25]. Социальное проектирование генерирует эффект сопричастности, трансформируя учащегося из пассивного наблюдателя в субъекта социальных изменений [25].

**5. Технология реализации социального проекта: от концепции до практического воплощения.** Как превратить хаотичную энергию подростков в созидательное русло? Для этого существует строгий,

научно обоснованный алгоритм. Алгоритмизация социально-проектной деятельности предполагает прохождение учащимися следующих технологических этапов, которые удивительно напоминают жизненный цикл настоящего технологического стартапа [26]:

*Этап I. Целеполагание и проблематизация («Поиск боли»).* Все начинается с вопроса: «Что не так вокруг нас?» Диагностика социальных дефицитов территории. Формулировка идеи проекта. Мобилизация инициативной группы, куда входят не только школьники, но и педагоги-тьюторы, и внешние партнеры. Пример: Ученики замечают, что в их поселке заброшена могила неизвестного солдата, а местные жители даже не знают его истории.

*Этап II. Аналитико-исследовательский («Разведка»).* Сбор эмпирических данных, изучение лучших практик, социологическая аргументация актуальности замысла. Школьники учатся работать с архивами, брать интервью у старожилов, анализировать законодательную базу. Пример: Команда находит в архиве данные о герое, берет интервью у его дальних родственников, составляет смету на благоустройство.

*Этап III. Праксиологический («Запуск и реализация»).* Непосредственное воплощение мероприятий. Акции, экспедиции, создание продуктов. Здесь учащиеся выступают в роли менеджеров, прорабов, дизайнеров и исполнителей. Они сталкиваются с реальными трудностями: нехваткой денег, бюрократией, плохой погодой. И учатся это преодолевать.

*Этап IV. Рефлексивно-оценочный («Работа над ошибками»).* Мониторинг социальных эффектов. Анализ ошибок, коррекция действий на основе обратной связи от благополучателей. Пример: жители села

благодарны, но просят установить скамейку для пожилых людей. Команда вносит корректировки в проект.

*Этап V. Трансляционный («Масштабирование»).*

Институционализация опыта: презентация результатов на конкурсах (например, «Большая Перемена»), публикация в медиа, тиражирование методики в других образовательных организациях. История локального героя становится частью регионального бренда.

**Заключение.** Резюмируя вышесказанное, можно констатировать, что индивидуализация формирования гражданской компетентности старшеклассников наиболее органично достигается через призму патриотического воспитания. Речь идет не о риторическом, а о деятельностном патриотизме, выражающемся в практическом вкладе личности в развитие общества.

Патриотизм в данном контексте выступает не как набор догм, а как живая, деятельная любовь к Отечеству. Она выражается в заботе о его природе, в оцифровке памяти предков, в помощи одинокому соседу и в созидательном труде. Социальное проектирование, пройдя путь от сырой идеи до реального социального продукта, обеспечивает неразрывную связь между личностным смыслом и гражданским долгом.

Мы воспитываем поколение, способное не только любить свою страну на словах, но и брать на себя ответственность за ее будущее на деле. В этом и заключается гарантия того, что Россия уверенно шагнет будущее, опираясь на плечи тех, кто сегодня в школьных дворах и районных архивах учится быть Гражданином.

Чтобы описанные выше механизмы заработали, фигура учителя должна трансформироваться. Из «транслятора истин» он становится «навигатором» и «продюсером» детских инициатив. Ниже мы приведем

расширенный анализ психологических и методических тонкостей, которые помогут педагогам избежать типичных ошибок при внедрении технологии социального проектирования.

*Ошибка № 1. Подмена понятий (когда проект делает учитель).* Самая частая болезнь школьного проектирования — «симуляция субъектности». Учитель, боясь, что дети не справятся, не уложатся в сроки или сделают «некрасиво», берет львиную долю работы на себя. В итоге на конкурс едет блестящий проект, созданный руками и головой педагога, а ученики выступают лишь в роли статистов на защите.

Решение – разрешить детям ошибаться. Проект, который провалился на этапе реализации из-за плохого планирования команды, но был честно отрефлексирован на четвертом этапе алгоритма [26], имеет в сто раз больше воспитательной ценности, чем «вылизанный» учителем макет. Безопасная среда для «социальных проб», о которой пишут В.А. Ковалева и Н. Б. Тимофеева [12], подразумевает право на неудачу.

*Ошибка № 2. Игнорирование цифрового следа.* Современный патриотический проект не существует, если его нет в цифровом пространстве. Подростки мыслят категориями контента. Если экологическая акция по очистке берега реки не документирована, не смонтирована в динамичный ролик для VK-клипов или Telegram-каналов, для подростка она «не случилась».

Решение – включать медиа-продвижение в обязательную смету и план проекта. Обучение школьников навыкам сторителлинга, SMM (социального медиамаркетинга) и подкастинга должно стать частью необходимого инструментария. Именно через медиаактивность достигается синергия с институтами гражданского общества, о которой говорят Е.В. Петерс, Д.Н. Абрамов, Р.Ф. Курбанов [22].

*Ошибка № 3. Формализация милосердия.* Волонтерство часто превращается в «галочку» для портфолио. Школьников организованно привозят в дом престарелых, заставляют читать стихи и также организованно увозят. Это не рождает эмпатии, это рождает цинизм.

Решение – переходить к адресному, индивидуальному шефству. Проект «Мой цифровой внук», где подросток раз в неделю приходит к конкретному ветерану, чтобы настроить смарт-телевизор или научить пользоваться видеосвязью с родственниками, создает ту самую экзистенциальную связь. Как отмечают Н.Г. Каргина, И.Н. Жирова, Е.А. Мигунова, О.И. Мочалова [10], гармонизация интересов происходит только через личное, интимное пространство общения.

*Краеведение как машина времени.* Отдельного внимания заслуживает кластер «Историческая память и краеведение». В эпоху глобализации и размывания идентичности локальная история становится якорем. Ряд исследователей описывают подобные проекты как открытые воспитательные системы [3; 4; 14; 21; 24; 25].

*Проект «Голоса из пыли».* Старшеклассники из небольшого районного центра находят на чердаке местной администрации коробки с несортированными документами 1930–40-х годов.

*Проблематизация:* История города умирает, документы сгниют.

*Исследование:* Школьники обращаются к архивистам, учатся читать старую скоропись, привлекают нейросети для распознавания выцветшего текста.

*Реализация:* Создание интерактивного сайта-карты, где каждая точка на современной улице привязана к истории семьи, жившей здесь 80 лет назад.

*Эффект:* Погружение учащихся в такие практики обеспечивает переход от декларативного знания к экзистенциальному переживанию [25]. Подросток вдруг осознает, что он ходит по земле, пропитанной потом, кровью и слезами его предков. Это и есть тот самый «код гражданина», который невозможно взломать извне.

Требования ФГОС СОО [30] в данном случае выступают не как ограничитель, а как стартовая площадка. Стандарт задает вектор, а наполнение зависит от креативности команды. Развитие критического мышления здесь происходит естественно: работая с первоисточниками, школьник учится отличать факт от мифа, пропаганду того времени от реальной человеческой трагедии или подвига [19]. Это формирует у обучающихся устойчивую способность к критическому анализу исторических источников и противодействию их фальсификации.

Возраст 15–17 лет характеризуется такими психологическими особенностями, как эгоцентризм, самоопределение и сепарация от взрослых. В связи с этим возникает вопрос о механизмах, обеспечивающих эффективность модели служения Отечеству в данный период онтогенеза.

Ответ кроется в психологии максимализма. Подросток остро чувствует несправедливость мира и хочет его исправить. Если образовательная среда не предоставляет подростку социально приемлемых форм самореализации, его активность может трансформироваться в деструктивные формы поведения, такие как вандализм, участие в радикальных субкультурах или кибербуллинг.

Социальный проект легализует бунт. Бунт против разрухи, бунт против забвения, бунт против равнодушия. Когда А.В. Мудрик и О.В. Неценко говорят о нематериальной природе социального результата

и гуманизации среды [16; 17], они имеют в виду, что подросток меняет мир вокруг себя, делая его более человечным. И в процессе этого изменения он незаметно для себя взрослеет, принимая на себя ответственность за свою страну.

Достичь синергетического эффекта возможно лишь при консолидации ресурсов [19; 22]. Школа предоставляет методологию и безопасную среду. Семья дает эмоциональную поддержку. Муниципалитет и бизнес – ресурсы и площадки. Гражданское общество (НКО, ветеранские организации, экологические фонды и др.) – экспертизу и партнерство.

Мы стоим на пороге десятилетия, которое определит облик России на вторую треть XXI века. Национальные цели, обозначенные в Указе № 309 [27], требуют не просто исполнителей, а творцов – людей, способных мыслить стратегически, действовать локально и чувствовать глобально.

Индивидуализация обучения через социально-проектную деятельность представляет собой не только педагогическую методику, но и принцип, основанный на доверии к способностям обучающегося и признании его субъектной роли в воспитательном процессе. Данный подход исходит из того, что гражданская компетентность не формируется автоматически с момента получения подростком паспорта, а развивается в процессе привлечения его к практической деятельности.

### **Список литературы**

1. Алиева С. А. Метод социального проекта как важное средство воспитания патриотизма у старшеклассников в условиях взаимодействия школы и учреждений дополнительного образования / С. А. Алиева, С. Т. Алиева, П. Г. Идрисова, Р. В. Сулейманова // Известия Дагестанского

государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2021. – 15 (1). – С. 9–14. – URL: <https://dagpsi.elpub.ru/jour/article/view/987> (дата обращения 01.05.2026).

2. Асеева Т. А. Влияние участия в патриотических проектах на процесс формирования патриотизма в молодежной среде / Т. А. Асеева, Д. А. Качусов // Социально-политические исследования. – 2022. – № 1 (14). – С. 55–69. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-uchastiya-v-patrioticheskikh-proektah-na-protsess-formirovaniya-patriotizma-v-molodezh-noy-srede> (дата обращения 03.05.2026).

3. Безрукова А. В. Формирование социальной активности старшеклассников путем вовлечения в добровольческую деятельность / А. В. Безрукова // Теоретические и практические аспекты развития современной науки: теория, методология, практика : сборник научных статей по материалам X Международной научно-практической конференции (Уфа, 24 марта 2023 года). – Уфа : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки»». – 2023. – С. 131–134. – URL: <https://elibrary.ru/byufox> (дата обращения 03.05.2026). – EDN: BYUFOX.

4. Бисимбаева Ж. Б. Воспитание патриотизма у школьников через общественно полезный труд / Ж. Б. Бисимбаева // Молодой ученый. – 2024. – № 49 (548). – С. 241–243. – URL: <https://moluch.ru/archive/548/120039> (дата обращения 03.05.2026).

5. Буянский Д. Б. Индивидуализация процесса формирования гражданской компетентности у учащихся средней школы: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук / Д. Б. Буянский. – Калининград : ФГАОУ ВПО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», 2013. – 26 с.

6. Глазырина Е. Ю. Проектная деятельность как условие формирования гражданской идентичности студентов / Е. Ю. Глазырина, Е. В. Донгаузер, Т. А. Нежинская // Педагогическое образование в России. – 2020. – №3. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43144264> (дата обращения 19.06.2026). – DOI: 10.26170/ro20-03-02. – EDN: ORLAGR.

7. Гурьева Н. М. Социальное проектирование как инструмент формирования проектов патриотической направленности. Опыт проекта: Интерактивный парк «ЭТНО-Хакатон»: учебно-методическое пособие / Н. М. Гурьева, Т. Н. Николаева. – Чебоксары: ИД «Среда», 2021. – 64 с. – ISBN 978-5-907411-97-5. – DOI 10.31483/a-10355. – URL: [https://phsreda.com/ru/article/100972/discussion\\_platform](https://phsreda.com/ru/article/100972/discussion_platform) (дата обращения 19.06.2026).

8. Дагбаева Н. Ж. Развитие социально значимых навыков старшеклассников в процессе реализации проектной деятельности / Н. Ж. Дагбаева, М. В. Осипова // Ученые записки Забайкальского государственного университета. – 2023. – Т. 18. – № 4. – С. 98–105. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54884620> (дата обращения 01.05.2026). – DOI: 10.21209/2658-7114-2023-18-4-98-105. – EDN: IMISCD.

9. Данильянц Э. И. Педагогические условия формирования проектной активности у старшеклассников / Э. И. Данильянц // Вестник Армавирского государственного педагогического университета. – 2023. – № 3. – С. 18–24. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54755082> (дата обращения 04.05.2026). – EDN: UTAOSP.

10. Каргина Н. Г. Система патриотического воспитания как эффективный инструмент развития ценностных ориентаций: учебно-методическое пособие / Н. Г. Каргина, И. Н. Жирова, Е. А. Мигунова, О. И. Мочалова. – Саратов: ГАУ ДПО «СОИРО», 2023. – 60 с. – URL: <https://clck.ru/3UKgxx> (дата обращения 15.05.2026).

11. Кобелева Г. А. Воспитать патриота: методические рекомендации по организации мероприятий по патриотическому просвещению обучающихся: сборник методических рекомендаций / Сост. Г. А. Кобелева. – Киров: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области», 2022. – 22 с.

12. Ковалёва В. А. Социальный проект в образовательном учреждении / В. А. Ковалёва, Н. Б. Тимофеева // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 5. – URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17510> (дата обращения 03.05.2026).

13. Ковешникова А. Е. Социальное проектирование как метод организации досуговой деятельности молодежи / А. Е. Ковешникова // Казанский педагогический журнал. – 2017. – № 2 (121). – С. 101–105. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29041535> (дата обращения 03.05.2026). – EDN: YLNKND

14. Кравец Е.А. Проектная деятельность как один из методов патриотического воспитания / Е. А. Кравец, Я. Ю. Филонова // Эксперимент и инновации в школе. – 2015. – № 3. – С. 35–43. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24038792> (дата обращения 01.05.2026). – EDN: UGBBLF.

15. Михалева Е. С. Детское социальное проектирование как способ организации гражданско-патриотического воспитания подрастающего поколения / Е. С. Михалева, А. В. Гринцова // Австрийский журнал гуманитарных и общественных наук. – 2021. – № 3-4. – С. 9–16. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46214742> (дата обращения 01.05.2026). – DOI: 10.29013/AJH-21-3.4-9-16. – EDN: QBFTCA.

16. Мудрик А. В. Социальная педагогика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / А. В. Мудрик. – Москва :

Издательский центр «Академия», 2013. – 240 с.

17. Неценко О. В. Планирование и проектирование социально-ценной деятельности обучающихся: методические рекомендации / Сост. О. В. Неценко. – Выпуск 3. – Воронеж: ГБУ ВО «Центр психолого-педагогической поддержки и развития детей», 2019. – 22 с.

18. Николенко Л. А. Исследование проектной деятельности школьников как условия их социально-гражданского воспитания / Л. А. Николенко // XXI Царскосельские чтения: материалы международной научной конференции. – Том II. – 2017. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29209964> (дата обращения 19.06.2026). – EDN: YPFGBN.

19. Палаткина Г. В. Сущность и структура патриотических ценностей подростков / Г. В. Палаткина, А. А. Шаронов, А. С. Джангазиева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2019. – № 64. – С. 14–19. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37711392> (дата обращения 01.05.2026). – EDN: JJRXTE.

20. Панова О. В. Социальный проект и социальное проектирование в учебно-воспитательном процессе школы: компетентностный подход / О. В. Панова // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. – 2015. – № 2 (32). – С. 109–116. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23681385> (дата обращения 01.05.2026). – EDN: TYFSIZ.

21. Пастухова Л. С. Социально-проектная деятельность как фактор создания открытого воспитательного пространства / Л. С. Пастухова // Педагогика. – 2019. – № 3. – С. 69–78. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37395521> (дата обращения 01.05.2026). – EDN: ZEREOD.

22. Петерс Е. В. Патриотическое воспитание старшеклассников – основная составляющая работы подростково-молодежных центров / Е. В. Петерс, Д. Н. Абрамов, Р. Ф. Курбанов // Молодой ученый. – 2021. – № 9 (351). – С. 206–208. – URL: <https://moluch.ru/archive/351/78785/> (дата обращения 01.05.2026).

23. Плохотникова Ж. В. Формирование патриотизма у обучающихся посредством проектной деятельности / Ж. В. Плохотникова, И. Е. Котова // Молодой ученый. – 2020. – № 31 (321). – С. 136–138. – URL: <https://moluch.ru/archive/321/72963/> (дата обращения 01.05.2026).

24. Саиева Л. Х. Проектная деятельность в воспитании социальной активности учащихся /Л. Х. Саиева // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 3 (70). – С. 271–273. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proektnaya-deyatelnost-v-vospitanii-sotsialnoy-aktivnosti-uchaschihsya> (дата обращения 01.05.2026).

25. Скворцова В. П. Социально-проектная деятельность как средство воспитания патриотизма старшеклассника: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук / В. П. Скворцова. – Оренбург : Оренбургский государственный педагогический университет, 2013. – 24 с.

26. Смирнова Н. В. Технологии развития социальной активности школьников: Учебно-методическое пособие / Н. В. Смирнова. – Санкт-Петербург : Издательство «КультИнформПресс», 2021. – 77 с.

27. Старовойтова Л. И. Социально-значимая деятельность обучающихся как фактор патриотического и духовно-нравственного воспитания /Л. И. Старовойтова, Т. Ф. Сусллова // Центр инновационных технологий и социальной экспертизы (ЦИТИСЭ). – 2023. – № 4. – С. 45–53. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59765202> (дата обращения 01.05.2026). – DOI: 10.15350/2409-7616.2023.4.04. – EDN: AOFMKH.

28. Старшинова А. В. Социальное проектирование в образовании и практике социальной работы: учеб. пособие / учеб. пособие / А. В. Старшинова и др.; [под общ. ред. А. В. Старшиновой]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 160 с.

29. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542> (дата обращения 19.05.2026).

30. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413 (ред. от 12.02.2025) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480). // КонсультантПлюс. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_131131/f09facf766fbeeec182d89af9e7628dab70844966/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/f09facf766fbeeec182d89af9e7628dab70844966/) (дата обращения 19.05.2026).

31. Хаустова В. Н. Социальное проектирование в условиях общеобразовательной школы / В. Н. Хаустова, И. Н. Ишкова, О. Д. Мерцалова [и др.] // Молодой ученый. – 2017. – № 51 (185). – С. 301–303. – URL: <https://moluch.ru/archive/185/47394/> (дата обращения 03.05.2026).

32. Щепотьев В. И. Развитие волонтерства и добровольческой деятельности как инструмент воспитания патриотизма / В. И. Щепотьев, А. В. Щепотьев, А. И. Щепотьев // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы X Междунар. науч. конф. (г. Самара, март 2017 г.). – Самара: ООО «Издательство АСГАРД», 2017. – С. 77–81. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/212/11901/> (дата обращения 03.05.2026).

33. Щипанова Д. Е. Организация социально значимой деятельности школьников: методические рекомендации / Министерство общего и профессионального образования Свердловской области, Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования», Кафедра воспитания и дополнительного образования; авт.-сост. Д. Е. Щипанова, А. В. Меренков. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2018. – 36 с.

© Асхадуллина Н.Н., Тальшева И.А., 2026

**Глава 2.**

**ТРЕВОЖНОСТЬ, НАПРАВЛЕННОСТЬ И КОПИНГ-СТРАТЕГИИ  
У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ УЧЕБНО-  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАНЯТОСТИ**

**Прялухина Алла Вадимовна**

д.психол.н., доцент

**Белякова Полина Евгеньевна**

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I»

**Аннотация:** В главе выявлены значимые различия между группами студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой. Полученные результаты показали, что совмещение учебы и работы выступает фактором стресса. Работающие студенты более тревожны, но при этом реже погружаются во внутренние переживания и чаще используют конструктивные копинг-стратегии. Неработающие студенты, напротив, более склонны к рефлексии, избеганию проблем и откладыванию решений. Взаимосвязи различаются по статусу занятости: у работающих студентов тревожность провоцирует стратегию избегания, тогда как у неработающих целеустремленность связана с ассертивным поведением.

**Ключевые слова:** тревожность, направленность личности, копинг-стратегии, работающие студенты, неработающие студенты.

**ANXIETY, PERSONALITY ORIENTATION AND COPING  
STRATEGIES OF STUDENTS IN CONDITIONS OF DIFFERENT  
EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL EMPLOYMENT**

**Pryalukhina Alla Vadimovna**

Doctor of Psychology, Associate Professor

**Belyakova Polina Evgenevna**

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University

**Abstract:** The chapter identified significant differences between the groups of students who work and study alongside their peers. The findings demonstrate that combining study and work is a stress factor. Employed students are more anxious, but are less likely to dwell on internal struggles and more likely to use constructive coping strategies. Non-employed students, on the other hand, are more likely to reflect, avoid problems, and procrastinate. These relationships differ by employment status: among employed students, anxiety triggers avoidance strategies, while among non-employed students, goal-directedness is associated with assertive behavior.

**Key words:** anxiety, personality orientation, coping strategies, working students, non-working students.

**Введение**

Современная система высшего образования предъявляет к студентам повышенные требования, включающие в себя необходимость адаптации к вузу, самостоятельной организации обучения, преодоления нагрузок на экзаменах и профессионального самоопределения. Ситуация усложняется

тем, что совмещение обучения с работой может способствовать как развитию личностных и профессиональных ресурсов, так и риску возникновения тревожных состояний. Поэтому изучение тревожности, направленности личности и копинг-стратегий позволяет понять, как работающие и неработающие студенты реагируют на трудности, и понять механизмы адаптации к стрессу в образовательной и профессиональной среде.

Вопросы тревожности у студентов с разной интенсивностью их физической активности освещены в работе Ю.Я. Низовцевой, П.Ю. Дуюнова, И.С. Тамарова и др. Авторы выявили, что студенты с высокой и умеренной интенсивностью физической активности характеризуются более низкой тревожностью, чем студенты, ведущие малоподвижный образ жизни [7, с. 106].

А.Н. Удалов выделяет такие факторы, усиливающие личностную тревожность у студентов, как адаптация к условиям в вузе, возрастной кризис, напряженные отношения с другими, уровень самооценки, неуспеваемость в учебной деятельности, студенческая дезадаптация [12, с. 18].

Тревожность в контексте адаптации субъекта трактуется исследователями многоаспектно. В.М. Астапов, анализируя работы отечественных и зарубежных авторов, отмечает, что данный феномен в психологии рассматривается как ситуативное эмоциональное состояние и как устойчивая черта личности [1, с. 1].

В.Н. Сергеев, обратившийся к исследованию тревожности, акцентирует внимание на том, что она представляет индивидуально-психологическую характеристику личности, когда человек воспринимает ситуацию как угрожающую и реагирует на нее сильным беспокойством

[11, с. 80].

При этом А.М. Прихожан определяет тревогу как эмоциональное состояние, а тревожность – как устойчивое личностное образование (последний термин употребляется и для обозначения всего явления в целом). В психологии в оптимальных границах тревожность свойственна всем людям, поскольку выполняет сигнальную, мобилизационную и регуляторную функции. Наличие тревожности как устойчивого образования – свидетельство нарушений в личностном развитии, препятствующее нормальному развитию, деятельности, общению [9, с. 6].

Поскольку личностная тревожность сопряжена со способностью к успешному функционированию, индикатором данных возможностей выступает копинг-поведение. Т.Л. Крюкова определяет копинг как сознательное, направленное на активное взаимодействие со средой поведение, нацеленное на преодоление стрессора [3, с. 4]. Копинг – важный процесс, обеспечивающий адаптацию человека к окружающей среде. Копинг необходим для преодоления стресса и тревожности, которая возникает, если человек оценивает ситуацию как предъявляющую высокие требования, превышающую или истощающую ресурс. Совладание предполагает когнитивные и поведенческие усилия, направленные на минимизацию противоречий внешнего или внутреннего характера, а также на управление ситуацией, то есть включает как активное влияние на ситуацию, так и психологическую защиту от тревожности.

М.Л. Мельникова, И.В. Чебыкина, исследуя связь копингов и защитных механизмов у студентов-педагогов с разным уровнем невротизации, пришли к выводу, что студенты, имеющие низкий уровень стрессоустойчивости и высокий уровень невротических состояний,

выбирают разрушительные или пассивные способы совладания со стрессом: самообвинение, фантазирование и надежды на высшие силы и др. [4, с. 95].

В психологии существует множество теорий и подходов, посвящённых проблеме направленности личности. Исследователи сходятся лишь в том, что направленность личности – это ведущая и очень сложная интегральная характеристика личности. Раскрывая её компоненты и богатое содержание, можно узнать о том, чего человек хочет в своей жизни, к чему он стремится, что для него является важным и приоритетным. Поэтому направленность личности является личностным ориентиром для человека на протяжении всего его жизненного пути.

В отечественной психологической науке фундаментальную основу для изучения направленности личности заложил С.Л. Рубинштейн, определявший её как систему побуждений, устремлений и вектор активности человека, формирующийся под влиянием его отношений с окружающей действительностью. Направленность личности выражается в многообразных, все расширяющихся и обогащающихся тенденциях, которые служат источником многообразной и разнообразной деятельности. В процессе этой деятельности мотивы, из которых она исходит, изменяются, перестраиваются и обогащаются все новым содержанием [10, с. 688]. Согласно его концепции, направленность личности включает в себя предметное содержание и возникающее при этом внутреннее напряжение, что указывает на её тесную связь с эмоциональными состояниями, в частности – с тревожностью.

Одной из ведущих отечественных теорий личностной направленности является теория отношений В.Н. Мясищева, в которой он говорит о том, что возможности человека и его положительное отношение

к деятельности имеют прямую зависимость между собой. При этом сама направленность личности выступает в качестве доминирующего отношения [6, с. 53].

А.Н. Леонтьев, сторонник деятельностной отечественной школы, рассматривал личность неразрывно с деятельностью человека. Поэтому направленность, как доминирующее свойство личности, он предлагал также изучать наряду с деятельностью [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 219]. Таким образом, мы можем отметить, что в психологии существует множество теорий и подходов, посвящённых проблеме направленности личности.

В условиях учебно-профессиональной занятости тревожность, направленность личности и копинг-стратегии образуют сложную, динамически связанную систему.

Тревожность может влиять на направленность. Например, высокая тревожность может смещать фокус с профессионального развития на избегание неудач или поиск социальной поддержки, что меняет приоритеты личности.

Направленность личности определяет выбор копинга. Студент, ориентированный на успех в профессии, даже при высоком уровне тревожности будет стремиться к планированию и решению проблем, тогда как человек с направленностью на избегание неудач склонен к непродуктивным стратегиям. Копинг-стратегии, в свою очередь, влияют на уровень тревожности. Эффективные стратегии могут снижать тревожность, а неэффективные будут усиливать её.

Работающие студенты сталкиваются с дополнительными факторами, усиливающими взаимосвязь этих компонентов. Необходимость совмещать учебные и профессиональные обязанности повышает стресс и может

усиливать тревожность. Ограниченность времени и ресурсов может ограничивать выбор копинг-стратегий, склоняя к избеганию или поиску социальной поддержки. Формирование представлений о себе как о работнике может влиять на направленность личности и способы преодоления трудностей.

Высокая тревожность способна смещать направленность личности с профессионального развития на избегание неудач. Доминирующая направленность (например, на дело или на себя) предопределяет выбор конкретных копинг-механизмов. Эффективность применяемых копинг-стратегий, в свою очередь, выступает регулятором уровня деструктивного напряжения и тревожности.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью комплексного изучения этой системы связей у студентов, испытывающих двойную нагрузку. Настоящая работа направлена на выявление общих закономерностей и различий в связях тревожности, направленности личности и копинг-стратегий у студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой.

Объект исследования: студенты с различной учебно-профессиональной занятостью.

Предмет исследования: тревожность, направленность личности и копинг-стратегии у студентов с различной учебно-профессиональной занятостью.

Гипотезы исследования:

1. Существуют различия между показателями тревожности, направленности личности и копинг-стратегий у студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой.

2. Связи тревожности, направленности личности и предпочитаемыми копинг-стратегиями у студентов, совмещающих и не совмещающих учебу с работой различаются.

База и выборка исследования:

Эмпирическую базу исследования составили 80 студентов 1–4 курсов Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I и Югорского государственного университета в возрасте от 18 до 23 лет (средний возраст – 20–21 год).

Выборка была разделена на две группы: 37 работающих студентов (25 девушек, 12 юношей) и 43 неработающих (31 девушка, 12 юношей). Большинство испытуемых обучаются по техническим специальностям («Информационная безопасность автоматизированных систем», «Системы обеспечения безопасности движения поездов», «Приборостроение, программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем», «Электроснабжение железных дорог», «Техносферная и экологическая безопасность», «Наземные транспортно-технологические средства», «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника», «Архитектура»), меньшая часть — по гуманитарным направлениям («Психология», «Юриспруденция», «Регионоведение»). Трудоустроенные студенты заняты в сферах логистики, курьерской доставки, обслуживания пунктов выдачи заказов, общественного питания, а также работают проводниками поездов «Сапсан». Сбор данных осуществлялся с помощью платформы «Google Формы».

В качестве методического инструментария были использованы:

1. Ориентировочная анкета В. Смекала и М. Кучера в адаптации Н.М. Пейсахова для диагностики направленности личности [8, с. 47].

2. Опросник «Уровень беспокойства-тревоги» Н. М. Пейсахова на основе шкалы тревоги Дж. Тейлор [8, с. 52].

3. Опросник «Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» С. Хобфолла в адаптации Н.Е. Водопьяновой, Е.С. Старченковой [2, с. 225].

Сравнительный анализ показателей шкал тревожности, направленности личности и копинг-стратегий у работающих и неработающих студентов проводился с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

По результатам анализа были выявлены статистически значимые различия, представленные в .

Таблица 1

Таблица 2, Таблица 3.

Таблица 1

**Различия беспокойства-тревоги у работающих  
и неработающих студентов**

Название шкал	Работающие студенты (n=37)		Неработающие студенты (n=43)		t-критерий Стьюдента	Ур. значимости
	Ср. знач.	Ст. откл.	Ср. знач	Ст. откл.		
Опросник «Уровень беспокойства-тревоги» Н. М. Пейсахова на основе шкалы тревоги Дж. Тейлор						
Тревожность	55,784	18,293	44,140	20,667	2,648	0,01

Проведенный сравнительный анализ данных ( $t=2,648$ ;  $p \leq 0,01$ ) выявил статистически значимые различия по уровню личностной тревожности (по шкале Дж. Тейлор) между группами работающих и неработающих студентов. Полученный результат позволяет

констатировать, что работающие студенты демонстрируют достоверно более высокий уровень тревожности по сравнению с неработающими сверстниками. Совмещение учебы в вузе и работы – сложная задача. Во-первых, высокая конкуренция и постоянная нагрузка на обоих фронтах быстро истощает ресурсы работающего студента. Во-вторых, это снижает академическую успеваемость и ведет к эмоциональному выгоранию.

Разница в средних значениях составляет 11,644 балла, что имеет не только статистическую, но и практическую значимость. Данный результат подтверждает предположение о том, что совмещение учебной и трудовой деятельности выступает дополнительным стрессогенным фактором, повышающим эмоциональную напряжённость студентов. Вероятно, это связано с необходимостью балансировать между академическими требованиями, рабочими обязанностями и личной жизнью, что создаёт хроническое психоэмоциональное напряжение.

**Таблица 2**

**Различия направленности личности у работающих  
и неработающих студентов**

Название шкал	Работающие студенты (n=37)		Неработающие студенты (n=43)		t-критерий Стьюдента	Ур. значимости
	Ср. знач.	Ст. откл.	Ср. знач	Ст. откл.		
"Ориентировочная анкета" В. Смекала, М. Кучера в адаптации Н. М. Пейсахова						
Направленность на себя	31,432	5,393	34,442	5,114	-2,559	0,05
Направленность на задачу	30,649	5,832	26,628	3,934	3,658	0,01

По результатам методики «Ориентировочная анкета» В. Смекала и М. Кучера в адаптации Н. М. Пейсахова для диагностики направленности личности выявлены статистически значимые различия по двум шкалам.

По шкале «Направленность на себя» обнаружены значимые различия ( $t = -2,559$ ;  $p \leq 0,05$ ): неработающие студенты демонстрируют более высокие значения ( $34,442 \pm 5,114$ ) по сравнению с работающими ( $31,432 \pm 5,393$ ). В группе неработающих студентов статистически значимо превышает аналогичный показатель в группе работающих. Это может свидетельствовать о большей склонности неработающих студентов к фокусированию на личных потребностях, самоанализу, рефлексии. В свою очередь, у работающих студентов данный показатель статистически значимо ниже, что может указывать на их переключение внешней активности на учебные или профессиональные задачи и меньшую погруженность во внутренние переживания.

Наиболее выраженные различия зафиксированы по шкале «Направленность на задачу» ( $t = 3,658$ ;  $p \leq 0,01$ ). Работающие студенты показывают достоверно более высокие результаты ( $30,649 \pm 5,832$ ) по сравнению с неработающими ( $26,628 \pm 3,934$ ). Уровень значимости  $p \leq 0,01$  указывает на высокую надёжность данного различия. Полученный результат позволяет интерпретировать, что трудовая деятельность выступает мощным фактором развития мотивации достижения. Работающие студенты более склонны концентрироваться на содержании и конечном результате выполняемой работы, нежели на межличностных отношениях в процессе ее выполнения. Вероятно, необходимость выполнять рабочие задачи параллельно с учёбой развивает

навыки планирования, расстановки приоритетов и решения прикладных проблем.

**Таблица 3**

**Различия копинг-стратегий у работающих и неработающих студентов**

Название шкал	Работающие студенты (n=37)		Неработающие студенты (n=43)		t-критерий Стьюдента	Ур. значимости
	Ср. знач.	Ст. откл.	Ср. знач.	Ст. откл.		
«Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» С. Хобфолла в адаптации Н. Е. Водопьяновой, Е. С. Старченковой						
Ассертивные действия	21,676	2,829	19,116	2,970	3,928	0,01
Избегание	17,622	4,078	19,837	3,934	-2,470	0,05

Анализ копинг-стратегий по опроснику «Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» С. Хобфолла в адаптации Н. Е. Водопьяновой, Е. С. Старченковой выявил статистически значимые различия по двум шкалам. По шкале «Ассертивные действия» зафиксированы высокосignificant различия ( $t= 3,928; p \leq 0,01$ ): работающие студенты достоверно чаще прибегают к ассертивному поведению ( $21,676 \pm 2,829$ ) по сравнению с неработающими ( $19,116 \pm 2,970$ ). Данный результат свидетельствует о том, что трудовая деятельность способствует развитию у студентов уверенности в себе, умения отстаивать свои интересы, конструктивно выражать своё мнение и настаивать на своём в социально приемлемой форме. Вероятно, рабочая среда предоставляет больше возможностей для тренировки коммуникативных навыков и развития

психологической устойчивости в ситуациях межличностного взаимодействия.

По шкале «Избегание» также обнаружены значимые различия ( $t = -2,470$ ;  $p \leq 0,05$ ): неработающие студенты демонстрируют более высокие показатели ( $19,837 \pm 3,934$ ) по сравнению с работающими ( $17,622 \pm 4,078$ ). Это указывает на тенденцию неработающих студентов чаще прибегать к стратегиям ухода от проблем, откладывания решений или игнорирования стрессовых ситуаций. В то время как работающие студенты, вероятно, в силу необходимости оперативно решать рабочие и учебные задачи формируют более активные и конструктивные способы совладания со стрессом.

Проведённый с применением t-критерия Стьюдента анализ позволил выявить следующие достоверные межгрупповые различия ( $p \leq 0,01$ ):

1. Работающие студенты имеют статистически значимо более высокий уровень тревожности ( $p \leq 0,01$ ). Можно предположить, что совмещение учебы и трудовой деятельности выступает дополнительным фактором психоэмоционального напряжения.

2. Неработающие студенты значимо чаще ориентированы на себя ( $p \leq 0,05$ ), т.е. у них преобладают личные интересы над групповыми и ожидают награды вне зависимости от реального вклада. Работающие студенты значимо чаще ориентированы на задачу ( $p \leq 0,01$ ). Это означает, что студенты руководствуются интересами дела, концентрируются на содержании деятельности, а не на формальном выполнении.

3. Работающие студенты чаще используют ассертивные действия ( $p \leq 0,01$ ), т.е. приобретают практический опыт, открыто выражают свои мысли, не ущемляя интересы сокурсников. А неработающие студенты значимо чаще прибегают к стратегии избегания ( $p \leq 0,05$ ), что

обусловлено переживанием страха и перегрузки, склонностью откладывать решение проблем или их игнорированием.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза о том, что выявленные значимые различия между группами студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой, нашла свое полное статистическое подтверждение. Совмещение учебы и работы выступает фактором, который обуславливает личностные особенности студента: рост целеустремленности, установку на продуктивный копинг и повышение ситуативной тревожности.

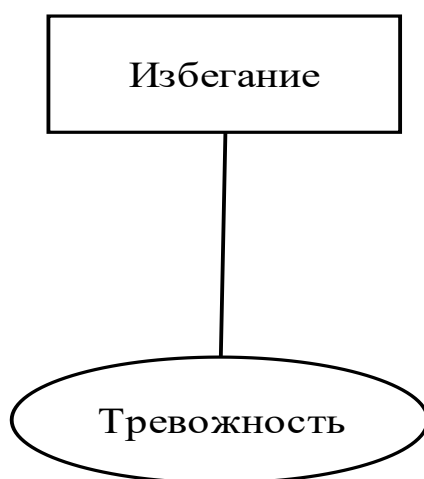
Трудовая деятельность оказывает комплексное влияние на психологическое состояние студентов: с одной стороны, повышает уровень тревожности, с другой – способствует формированию более адаптивных личностных ориентаций (направленность на задачу) и конструктивных стратегий преодоления стресса (ассертивность).

Полученные данные имеют практическую значимость для организации психологического сопровождения студентов. Так, работающим студентам необходимо научиться осознавать свои переживания и управлять ими, а не подавлять их способами снижения тревожности. Неработающим студентам – содействие в развитии навыков целеполагания и эффективного преодоления стрессовых ситуаций.

Для выявления связи тревожности, направленности личности и копинг-стратегий у работающих студентов был проведен корреляционный анализ (коэффициент ранговой корреляции Спирмена). Результаты корреляционного анализа в группе работающих студентов представлены ниже **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

У работающих студентов выявлена статистически значимая положительная связь между тревожностью и избеганием

( $r = 0,325$ ;  $p \leq 0,05$ ). Это может говорить о том, что чем выше эмоциональное напряжение, тем чаще студенты прибегают к уходу от проблем. Механизм этой связи заключается в том, что тревожность сопровождается страхом неудачи, в результате проблемные ситуации воспринимаются как угрожающие, что запускает защитный механизм избегания. Это может формировать порочный круг: избегание временно снижает тревогу, но приводит к накоплению нерешенных задач, что особенно опасно для работающих студентов, которые вынуждены лавировать между жесткими дедлайнами в учебе и требованиями работодателя.



**Рис. 1. Связи копинг-стратегий и тревожности  
у работающих студентов**

Примечание: прямоугольник с острыми углами – опросник «Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» С. Хобфолла в адаптации Н.Е. Водопьяновой, Е.С. Старченковой; Овал – Опросник «Уровень беспокойства-тревоги» Н. М. Пейсахова на основе шкалы тревоги Дж. Тейлор.

———— Положительная прямая связь (ур. знач.  $p \leq 0,05$ )

Для выявления взаимосвязи между тревожностью, направленностью личности и копинг-стратегиями у неработающих студентов был применен метод ранговой корреляции Спирмена. Корреляционная плеяда представлена ниже (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).



**Рис. 2. Связи копинг-стратегий и направленности личности у неработающих студентов**

Примечание: прямоугольник с округленными углами – «Ориентировочная анкета» В. Смекала, М. Кучера в адаптации Н.М. Пейсахова; Прямоугольник с острыми углами – «Стратегии преодоления стрессовых ситуаций» С. Хобфолла в адаптации Н.Е. Водопьяновой, Е.С. Старченковой.

———— Положительная прямая связь (ур. знач.  $p \leq 0,05$ )

У неработающих студентов установлена положительная связь между направленностью на задачу и ассертивными действиями ( $r = 0,340$ ;  $p \leq 0,05$ ). Чем выше у неработающих студентов выражена направленность на задачу, способность находить пути решения для проблем, тем чаще они отстаивают свои личные границы, открыто выражают свои мысли, при этом действуя в своих интересах, но не нарушая границ других людей.

Это означает, что студенты, ориентированные на решение задач, склонны использовать уверенное, конструктивное поведение в стрессовых ситуациях. Ассертивность позволяет достигать целей, сохраняя хорошие отношения с окружающими, что является адаптивной стратегией даже при отсутствии опыта трудовой деятельности, способствуя развитию здоровых навыков межличностного взаимодействия.

### **Заключение**

В ходе эмпирического исследования с применением комплекса методик исследования для двух групп респондентов (работающие и неработающие студенты) можно сделать следующие выводы:

1. Подтверждением гипотезы 1 стали выявлены значимые различия между группами студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой. Полученные результаты показали, что данные результаты связаны с различиями в проявлении тревожности, направленности на себя и направленности на задачу, ассертивных действий и избегания. Работающие студенты характеризуются бóльшими показателями тревожности по отношению к неработающей группе. Совмещение учебы и труда выступает дополнительным стрессогенным фактором и усиливает эмоциональное напряжение работающих студентов. Неработающие студенты фокусируются на поиске себя, самоанализе, рефлексии в то время как у работающих студентов наблюдается меньшая погруженность во внутренние переживания. Работающие студенты чаще прибегают к ассертивному поведению по сравнению с неработающими. Неработающие студенты чаще прибегают к стратегиям ухода от проблем, откладывания решений или игнорирования стрессовых ситуаций. В свою очередь, работающие студенты, вероятно, в силу необходимости оперативно

решать рабочие и учебные задачи, формируют более активные и конструктивные способы совладания со стрессом.

2. Подтверждением гипотезы 2 стало выявление связей между изучаемыми конструктами в группах студентов, совмещающих и не совмещающих учёбу с работой. У работающих студентов выявлена статистически значимая положительная связь между тревожностью и избеганием. У неработающих студентов установлена положительная связь между направленностью на задачу и ассертивными действиями. Это указывает на то, что работающие студенты при столкновении с трудностями чаще прибегают к пассивно-оборонительным стратегиям и избеганию стрессовых ситуаций. Неработающие студенты, напротив, ориентированы на активное решение проблем и демонстрируют более конструктивное, ассертивное поведение.

Анализ полученных данных позволяет сформулировать следующие рекомендации по поддержке работающих и неработающих студентов:

Для работающих студентов на базе университета организовать практические занятия по управлению стрессом, развитию эмоционального интеллекта и эффективному тайм-менеджменту. Создавать группы взаимопомощи, где участники смогут делиться опытом совмещения работы и обучения.

Для неработающих студентов рекомендуется организация и проведение программ, направленных на преодоление стратегии избегания и формирование навыков активного копинг-поведения (конструктивного решения жизненных и учебных проблем). Также целесообразно развивать компетенции критического анализа, позволяющие эффективно действовать и принимать решения в условиях дефицита информации и невозможности точного прогнозирования.

**Список литературы**

1. Астапов В. М. Тревога и тревожность. Хрестоматия. / В. М. Астапов. – Москва: ПЕР СЭ, 2017. – 240 с.
2. Водопьянова Н. Е. Психодиагностика стресса / Н. Е. Водопьянова. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 329 с.
3. Крюкова Т. Л. Методы изучения совладающего поведения: три копинг-шкалы / Т. Л. Крюкова. – 2-е изд., испр. и доп. – Кострома: КГУ им. Н. А. Некрасова; Авантитул, 2010. – 61 с.
4. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. – Москва: Политиздат, 1975. – 352 с.
5. Мельникова М. Л. Копинг-стратегии и защитные механизмы личности студентов-педагогов / М. Л. Мельникова, И. В. Чебыкина // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 2. – С. 84–98.
6. Мясищев В. Н. Психология отношений: избранные психологические труды / В. Н. Мясищев; под редакцией А. А. Бодалева. – Москва: Институт практической психологии; Воронеж: МОДЭК, 1995. – 356 с.
7. Низовцева Ю. Я. Компетенции, обеспечивающие успешную профессионально-трудовую деятельность в области физической культуры и спорта / Ю. Я. Низовцева, П. Ю. Дуюнов, И. С. Тамаров [и др.] // Культура физическая и здоровье. – 2025. – № 2. – С. 104–108.
8. Пейсахов Н. М. Психологические и психофизиологические особенности студентов / под редакцией Н. М. Пейсахова. – Казань: Издательство Казанского университета, 1977. – 295 с.
9. Прихожан А. М. Психология тревожности: дошкольный и школьный возраст / А. М. Прихожан. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Питер,

2019. – 192 с.

10. Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург: Питер, 2024. – 720 с.

11. Сергеев В. Н. Влияние условий обучения на показатели личностной тревожности студентов / В. Н. Сергеев // Труды БГТУ. Серия 6: История, философия. – 2012. – № 5. – С. 80–82.

12. Удалов А. Н. Факторы личностной тревожности студентов высших учебных заведений / А. Н. Удалов // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2023. – Т. 12, № 3А-4А. – С. 15–21.

© Прялухина А.В., Белякова П.Е., 2026

**Глава 3.**

**ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ  
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ПЛОВЧИХ-СТАЙЕРОВ НА ОСНОВЕ  
ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА**

**Карпова Светлана Николаевна**

к.п.н., доцент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»

**Аннотация:** В стайерском плавании у российских спортсменов, к сожалению, результативность выступлений на международной арене не отличается стабильностью. В числе призеров наши девушки значатся крайне редко. Данное обстоятельство свидетельствует о необходимости совершенствования тренировочного процесса пловчих-стайеров. Этим определяется актуальность исследования.

**Ключевые слова:** плавание, стайеры, подготовка, педагогическая система.

**PEDAGOGICAL SYSTEM FOR TRAINING QUALIFIED LONG-  
DISTANCE SWIMMERS BASED ON INDIVIDUALIZATION  
OF THE TRAINING PROCESS**

**Karpova Svetlana Nikolaevna**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor  
Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation

**Abstract:** Unfortunately, Russian female swimmers do not perform consistently well in long-distance swimming events on the international stage. Our female swimmers are rarely among the medal winners. This highlights the need for improvement in the training process for long-distance swimmers. This is the reason for the relevance of this study.

**Key words:** swimming, long-distance runners, training, pedagogical system.

Первые официальные соревнования по плаванию прошли несколько веков назад. С тех пор создаются и постоянно совершенствуются подходы к подготовке пловцов, анализируются и внедряются в тренировочный и соревновательный процессы новейшие научные разработки спортивной и смежных с ней дисциплин. В динамично развивающемся мире плавание – востребованный вид физической активности.

Современный спорт на данный момент можно рассматривать в некоторой степени как искусство, особую сферу деятельности людей, в которой взаимодействуют авангардные технологии с философско-просветительскими идеями для реализации социально-биологических возможностей человечества.

Прошедший чемпионат мира по водным видам спорта в Сингапуре в 2025 году после нескольких лет изоляции российских спортсменов от мирового спортивного движения предоставил возможность относительно объективно оценить уровень развития российского плавания на данном этапе в целом и конкурентоспособность отдельных специализаций в частности.

Для многолетнего уверенного существования на спортивной арене атлетов должен быть в масштабах страны создан достаточно большой

резерв – ближний и дальний. Необходимо задумываться на много лет вперед о пути в системе, по которому пойдут дети, только сейчас начинающие свои занятия в спортивных отделениях детско-юношеских школ. Важным является создание условий для одаренных пловцов, раскрытие потенциала, время на формирование ценностно ориентированной спортивной мотивационной составляющей. Благодаря этому их занятия будут проходить осознанно, а предлагаемые тренером упражнения – выполняться осмысленно.

Плавание, как и легкая атлетика, относится к медалеёмким видам спорта. Спортсмены условно делятся на спринтеров, пловцов, специализирующихся на средних дистанциях, и стайеров. На долю стайерских дистанций, включая соревнования на открытой воде, приходится весомый процент от всех дисциплин.

Таким образом, успешные выступления стайеров могут значительно влиять на более высокий командный рейтинг в медальном зачете на крупнейших соревнованиях – Олимпийских Играх, чемпионатах Мира и Европы.

В стайерском плавании у российских спортсменок, к сожалению, результативность выступлений на международной арене не отличается стабильностью. В числе призеров наши девушки значатся крайне редко. Данное обстоятельство свидетельствует о необходимости совершенствования тренировочного процесса пловчих-стайеров. Этим определяется актуальность исследования.

Одним из факторов, способствующих стабильным рекордным результатам на международном уровне в плавании, является наличие высокой спортивной конкуренции внутри своей страны. Для создания конкурентноспособного резерва для будущих выступлений необходима

обширная база в виде детско-юношеского спорта. Важным является не только отбор большого количества одаренных, способных к развитию в плавании детей, но и параллельно работа в направлении по повышению уровня физической подготовленности и созданию вариативной технической базы двигательных действий, создание для них условий роста, формирование мотивации к достижению рекордных результатов в спорте высших достижений.

К сожалению, многие одаренные перспективные дети, подростки, юниоры не могут развиваться в полной мере из-за отсутствия индивидуального подхода к ним, обеспечивающего направленное их развитие в соответствии с генетической предрасположенностью к определенному виду физическим и психическим нагрузкам, приводящее к реализации способностей в стайерском плавании.

До сих пор подходы к тренировочному процессу в плавании носят во многом обобщенный характер. Для максимального проявления способностей на соревнованиях подготовка спортсменов должна предусматривать такой индивидуальный подход, где отражается и учитывается наибольшее развитие и совершенствование тех качеств и вариантов их проявлений, которые являются ведущими для эффективного преодоления дистанций, на которых специализируется пловчиха в соответствии с ее особенностями развития.

К подбору средств, методов (особенно на этапах, предшествующих высшему спортивному мастерству) не используется в должной мере индивидуальный подход, основанный на учете пола, биологического возраста, антропометрических данных, уровня спортивной квалификации, функционального состояния, уровня развития физических качеств, типа мышечного энергообеспечения, скорости восстановительных реакций,

особенностей перенесения психофизиологических нагрузок, склонности к заболеваниям, степени когнитивной сформированности, типа нервной системы и ее преимущественной направленности, а также социального положения.

Описываемые подходы к тренировке не учитывают также и возможностей материально-технического и административного (управленческого) характера у разных регионов для совершенствования видов подготовки, необходимых для длинных и марафонских дистанций. Однако плавание на открытой воде, в отличие от плавания в бассейне, имеет свою специфику, а значит, оно должно отражаться в организации подготовительного процесса, и в компоненты тренировочной деятельности входят те, которые создают условия для реализации подготовки пловчих, готовящихся к соревнованиям в схожих природных водоемах и климато-географических широтах.

Представленная проблемная ситуация позволила сформулировать гипотезу, цель и задачи исследования.

Гипотеза состоит в предположении о том, что уровень подготовленности пловчих-стайеров повысится, если будет разработана и реализована педагогическая система подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса.

Цель исследования – обосновать разработку и реализацию педагогической системы подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса.

Задачи исследования:

1. Определить особенности тренировочного процесса пловчих-стайеров и требования, предъявляемые к их готовности к соревновательной деятельности.

2. Выявить основные компоненты и организационную структуру современной системы подготовки квалифицированных пловчих-стайеров.

3. Выявить закономерности тренировочного процесса пловчих-стайеров, а также обосновать принципы построения такого процесса.

4. Определить основные направления совершенствования системы подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса

5. Разработать систему интегральной подготовки пловчих-стайеров на основе индивидуальных характеристик спортсменок.

6. Обосновать психолого-педагогические условия для эффективной реализации системы подготовки пловчих-стайеров.

7. Экспериментально проверить эффективность разработанной системы многолетней подготовки пловчих-стайеров.

В процессе решения первой задачи исследования определялись особенности тренировочного процесса пловчих-стайеров и требования, предъявляемые к их готовности к соревновательной деятельности. Требования, предъявляемые к подготовленности спортсменов в конкретном виде спорта, определяются его соревновательной спецификой и условиями процесса подготовки к выступлениям. Поскольку плавание, в том числе на открытой воде, относится к циклическим видам в специфической для человеческого организма среде, где спортсмены-стайеры выступают на дистанциях в бассейне и на открытой воде, то уровень различных видов подготовленности должен определяться функциональными возможностями организма, отражающими специфику данной работы.

Адаптационные механизмы к нагрузкам действуют на всем протяжении спортивной карьеры, приобретают специфическую

направленность для создания необходимой базы в реализации функциональных возможностей преодоления длинных и сверхдлинных дистанций.

В таблице 1 представлены ранговые структуры проявления физиологических способностей квалифицированных пловчих-стайеров на дистанциях 800м, 1500 м, 5км, 10км.

**Таблица 1**

**Ранговая структура проявления физиологических способностей  
квалифицированных пловчих-стайеров на дистанциях 800м, 1500 м**

Ранг	Показатели	r	Степень влияния
1	специальная выносливость	0,83	очень высокая
2	аэробная производительность	0,82	очень высокая
3	скоростно-силовые	0,79	очень высокая
4	координационная выносливость	0,68	высокая
5	психологическая выносливость	0,64	высокая
6	вестибулярная устойчивость	0,53	средняя
7	гибкость	0,42	средняя

В таблице 2 представлены ранговые структуры проявления физиологических способностей квалифицированных пловчих-стайеров на дистанциях 5км, 10км.

**Таблица 2**

**Ранговая структура проявления физиологических способностей  
квалифицированных пловчих-стайеров на дистанциях 5км, 10км**

Ранг	Показатели	r	Степень влияния
1	специальная выносливость	0,87	очень высокая

Продолжение таблицы 2

2	аэробная производительность	0,86	очень высокая
3	скоростно-силовые	0,76	очень высокая
4	вестибулярная устойчивость	0,73	очень высокая
5	психологическая выносливость	0,71	высокая
6	координационная выносливость	0,70	высокая
7	гибкость	0,37	ниже среднего

Указанные показатели оказывают большое влияние на результативность выступлений, имеют корреляционную связь и могут проявляться в различных процентных соотношениях у каждой отдельно взятой спортсменки. Представительницы стайерских дистанций должны обладать некоторыми из указанных показателей уже с рождения – задатками, которые в дальнейшем трансформируются в способности, раскрывающие их потенциал.

В ходе исследовательской работы по изучению особенностей подготовки пловчих-стайеров выявлялись компоненты (таким образом, решалась вторая задача), которые влияют на процесс обеспечения результативности выступлений квалифицированных пловчих-стайеров на соревнованиях.

Для достижения высоких результатов в долгосрочной перспективе необходим комплексный подход к данным компонентам. Важно оценить их значимость, влияние на результативность выступлений спортсменок-стайеров, проанализировать взаимосвязь друг с другом.

Результаты исследований отображены в таблицах 3, 4.

**Таблица 3**

**Компоненты обеспечения результативности выступлений на соревнованиях, имеющие непосредственное отношение к подготовке пловчих-стайеров (W=0,78; n=64)**

Значимость (ранговое место)	Компоненты	Ранговый показатель (%)
1	Тренировочная деятельность	34,9
2	Восстановительные мероприятия	26,2
3	Врачебный контроль	20,8
4	Соревновательная деятельность	18,1

**Таблица 4**

**Обеспечивающие факторы, влияющие на качество тренировочного процесса пловчих-стайеров (W=0,71; n=64)**

Значимость (ранговое место)	Факторы	Ранговый показатель (%)
1	Материально-техническое обеспечение	29,2
2	Мотивационные установки	23,4
3	Социальная среда (условия жизни)	13,8
4	Спортивный менеджмент	10,2
5	Финансирование	8,7
6	Климатогеографические условия	8,0

Компоненты были определены в две группы. Первая группа – имеющие непосредственное отношение к подготовке. Вторая группа – обеспечивающие факторы, влияющие на качество тренировочного процесса пловчих-стайеров. У каждого компонента и фактора выявлен ранговый показатель в процентном отношении.

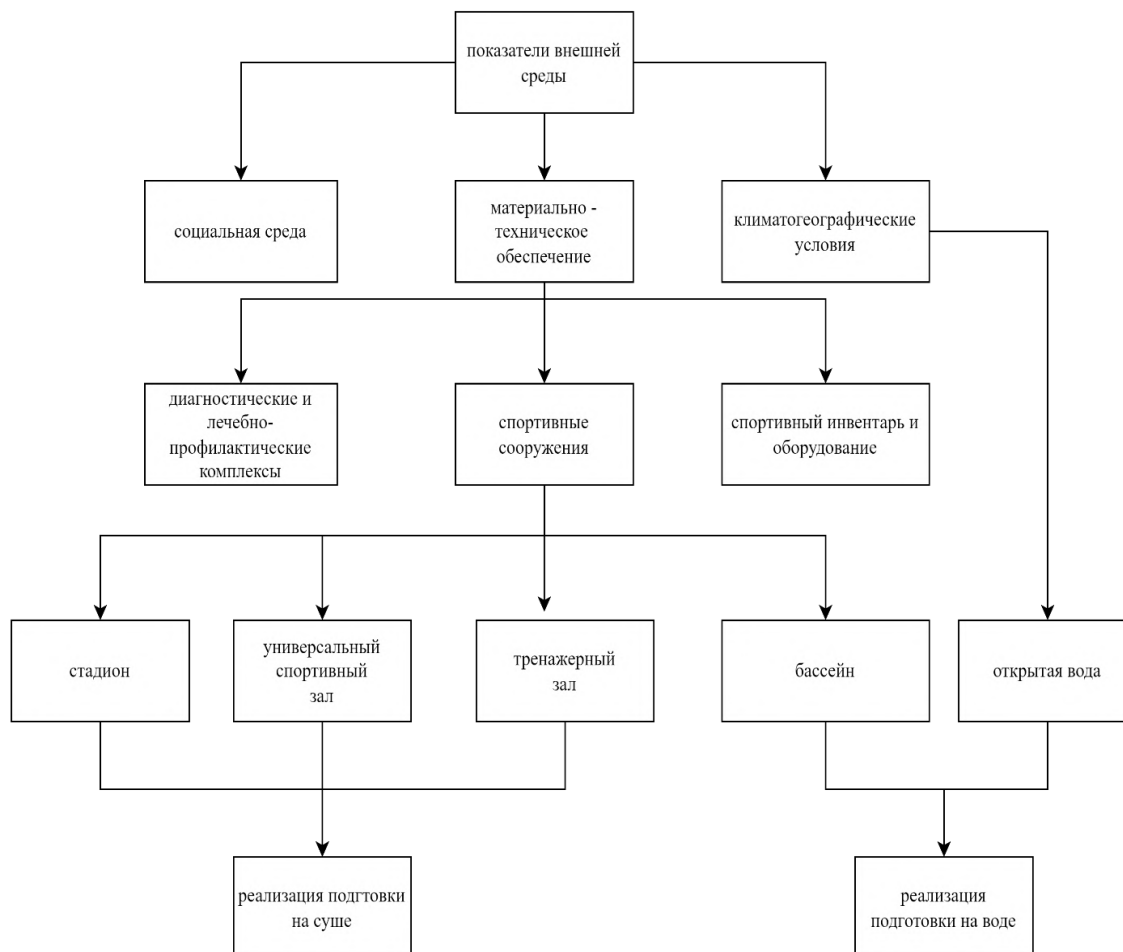
Компоненты, имеющие непосредственное отношение к подготовке, имеют прямую зависимость друг от друга. При анализе их значимости для стайерского плавания был сделан вывод, что отправной базисной точкой является фактор материально-технического обеспечения. Влияние данного компонента представлено на рисунке 1.



**Рис. 1. Влияние материально-технического обеспечения на тренировочный процесс в стайерском женском плавании**

Материально-техническое оснащение, которое несет большую нагрузку в подготовительном процессе, входит в состав показателей так называемой внешней среды, отражающей организационную структуру в достижении высокой результативности в плавании и плавании на открытой воде –

подготовке в двух средах: на суше и в воде. Показатели так называемой внешней среды представлены на рисунке 2.



**Рис. 2. Классификация показателей внешней среды тренировочного процесса в стайерском плавании**

С 14 лет девушки могут принимать участие в заплывах на открытой воде. Соответственно, и в подготовительном периоде должны быть созданы условия тренировки в данной среде для повышения функциональных возможностей и адаптации к контактному взаимодействию с соперниками. Поэтому материально-техническое

оснащение для данной категории спортсменов должно быть намного шире по сравнению с ее начальными этапами подготовки и в итоге включать в себя: бассейны для плавания, оснащенные варианты открытой воды, стадион, многофункциональные залы, гидроканалы, инвентарь для плавания и залов, технические устройства, тренажеры, возможность проведения полноценных сборов, средства восстановления.

Для решения третьей задачи – выявления закономерностей тренировочного процесса пловчих-стайеров, а также обоснования принципов построения такого процесса – был предпринят большой объем поисковых, экспериментальных и аналитических действий для выявления зависимостей высокой результативности выполнения тренировочных и соревновательных нагрузок от антропометрических, морфологических, биохимических, функциональных, психологических показателей пловчих-стайеров.

Индивидуальный подход необходим на всем протяжении спортивной карьеры пловцов, начиная с первичного отбора. Одним из основных критериев возможного развития в спортивном плавании, характеризующим индивидуальность ребенка, является соответствие морфотипа и функциональных показателей требованиям данного вида спорта и соответствующий уровень развития физических способностей.

В течение нескольких лет измерялись морфофункциональные показатели у пловчих трех возрастных групп – 11–12, 13–14, 15–16 лет, результаты на спринтерских, средних и стайерских дистанциях и функциональные показатели на специфическую нагрузку.

На всем протяжении спортивной подготовки результативность на выступлениях отражает уровень интегральной подготовки. В ее основе лежат несколько составляющих относительно самостоятельных сторон

подготовленности – физическая, техническая, тактическая, психическая, теоретическая. Как в тренировочной, так и в соревновательной деятельности ни одна из сторон не проявляется изолированно. Каждая зависит от степени совершенства других ее видов, определяется ими и в свою очередь определяет их уровень. Но на каждом этапе подготовки (от начальной до высшего спортивного мастерства) степень развития и совершенствования каждой отдельной стороны подготовленности и степени ее влияния на другие стороны различны. Для успешной работы тренерского штаба необходимо определять, знать степень влияния каждой стороны подготовленности в зависимости от этапов подготовки спортсменки.

Интегральная подготовленность на каждом из этапов выглядит как совокупность влияний и проявлений каждого вида подготовки. По результатам проведенных исследований была выявлена степень влияния на спортивный результат (Н – незначительная; С – существенная; Б – большая; О – определяющая) каждой стороны подготовленности пловчих-стайеров в зависимости от этапа многолетнего процесса спортивной подготовки (НП – начальная подготовка; УТ – учебно-тренировочный; ССМ – совершенствование спортивного мастерства; ВСМ – высшее спортивное мастерство), представленная в таблице 5.

**Таблица 5**

**Степень влияния сторон подготовленности и практического опыта пловчих-стайеров на разных этапах многолетней подготовки**

Стороны подготовленности, практический опыт	Этапы спортивной подготовки			
	НП	УТ	ССМ	ВСМ
Физическая	О	О	О	О

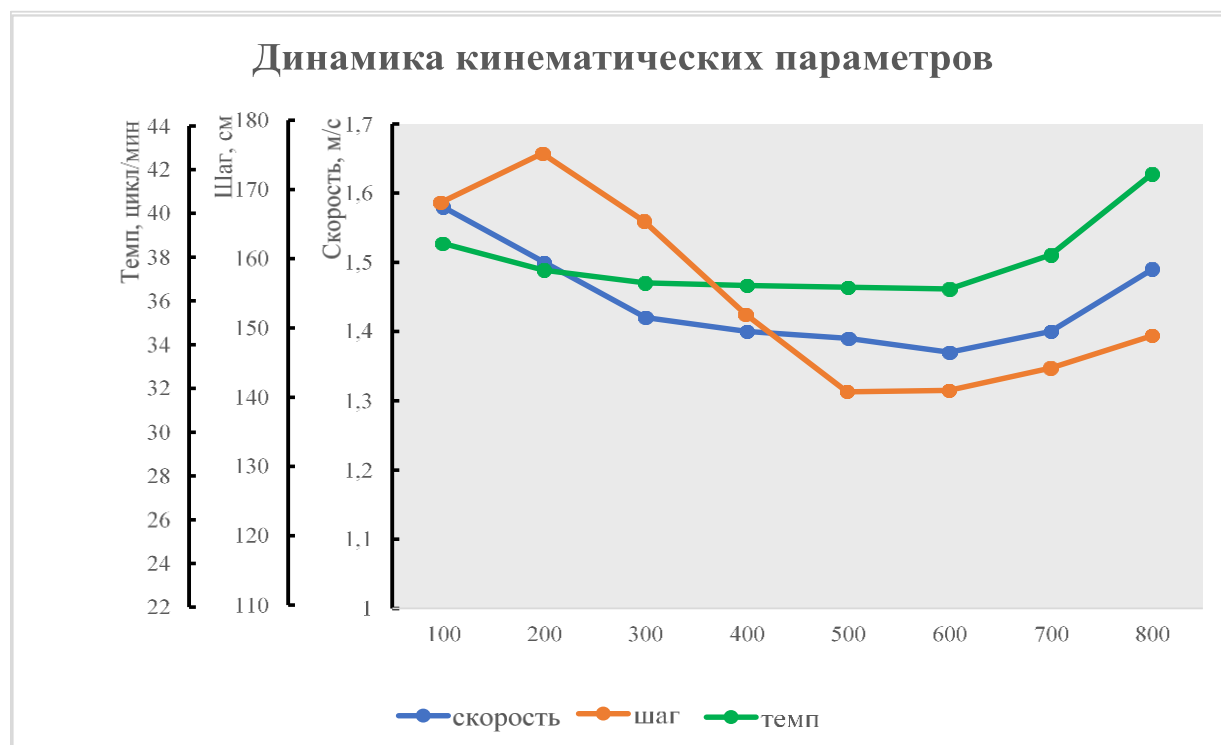
Продолжение таблицы 5

Техническая	О	О	О	С
Тактическая	Н	С	О	О
Психическая	Н	С	Б	О
Теоретическая	Н	С	С	Н
Практический опыт	Н	С	Б	О

На этапе НП основной вклад в результативность обучения и выступлений имеют физическая и техническая подготовки. Требования к уровню физической подготовленности с ростом спортивного мастерства постепенно увеличиваются. На этапе начальной подготовки средний и высокий уровни физической работоспособности дают возможность обучаться двигательным действиям спортивных способов плавания, осваивать основные и дополнительные элементы, переносить физические нагрузки, связанные с необходимым повышением общей и специальной подготовленности. В дальнейшем согласно требованиям, предъявляемым к уровню подготовленности пловчих-стайеров, высокий уровень развития физической определяет способность спортсменки к выполнению длительной монотонной циклической работы аэробного и смешанного характера, выполнению эффективных технических действий на фоне глубокого утомления, противостоянию давлению соперников.

Увеличение объемов в физической подготовке в будущем будет трансформироваться на эффективную индивидуальную техническую основу двигательных действий. На рисунке 3 представлен график динамики кинематических параметров: скорости, шага гребка и темпа движений пловчих-стайеров 15–16 лет (n=12) на 100 метровых отрезках дистанции 800 метров вольным стилем. Он отражает степень освоения

физико-технических параметров при преодолении соревновательной дистанции у спортсменок уровня КМС и МС.

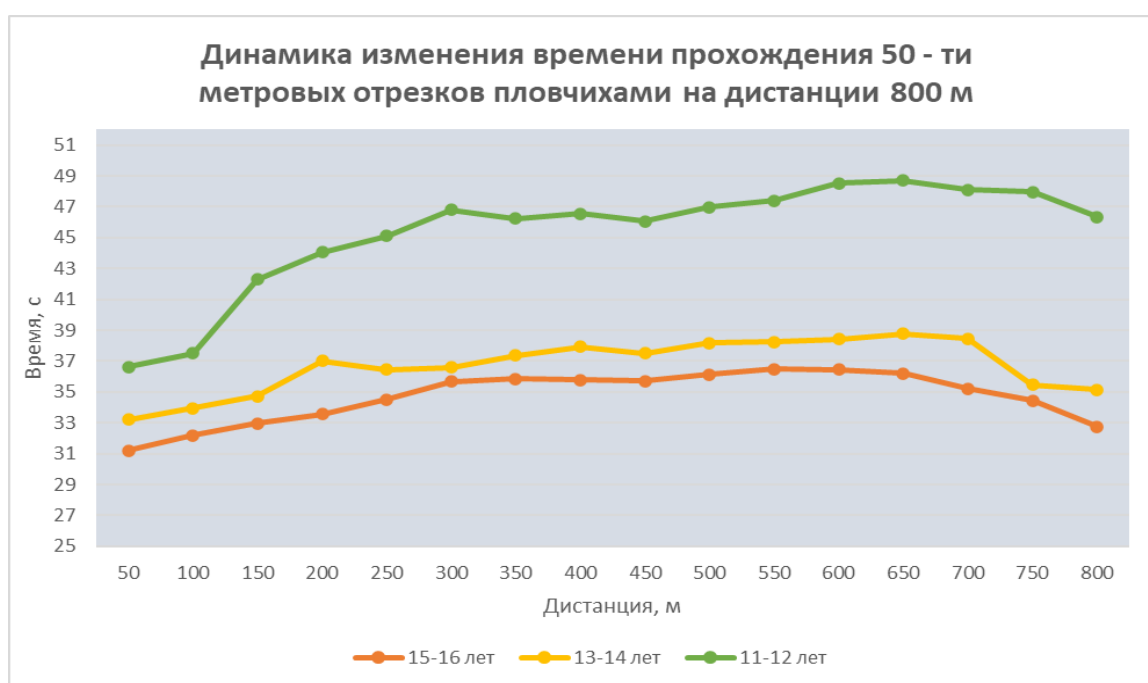


**Рис. 3. Динамика кинематических параметров: скорости, шага гребка и темпа движений пловчих-стайеров 15–16 лет (n=12) на 100 метровых отрезках дистанции 800 метров вольным стилем**

Анализируя степени влияния технической подготовки на этапе НП, можно сделать вывод, что она имеет также определяющее значение. Подтверждением этого факта является опыт выдающихся тренеров, которые переводят на следующую ступень пловцов, выполнивших техническую часть на высоком уровне, а не только тех, кто показал быстрые секунды.

Тактическая подготовленность так же, как и психологическая с ростом спортивного мастерства вносит все больший вклад в успешность

соревновательной деятельности. Несмотря на то что плавание относится к индивидуальным (за исключением эстафеты) циклическим видам спорта, тактика прохождения дистанции важна, и ее значение повышается с ростом уровня спортивного мастерства. Чем выше его уровень, длиннее дистанция, тем разнообразнее может быть проявление различных схем прохождения заплыва. Соответственно, тем больше шансов занять лидирующее положение в выбранной дисциплине. Поэтому обучение детей в реализации тактических схем необходимо начинать с раннего возраста для постепенного повышения уровня осознанного отношения к избранному виду спорта и конкретной дисциплины в нем. На рисунке 4 приведена динамика изменения времени прохождения 50-ти метровых отрезков на дистанции 800 м, характеризующая тактическую схему у трех разных возрастных категорий спортсменок.



**Рис. 4. Динамика изменения времени прохождения 50-ти метровых отрезков пловчихами на дистанции 800 м**

Психологической подготовкой необходимо заниматься с начальных этапов обучения для совершенствования в первую очередь волевых качеств и поддержания мотивационной ориентированности. Из проведенных исследований было выявлено, что большая часть побудительных мотивов изначально не связана с желанием юного пловца достигать спортивных высот, завоевывать медали на международных соревнованиях. В большой степени инициатива привлечения детей в плавание принадлежит их родителям. Они удовлетворяют потребности в соблюдении здорового образа жизни, укрепления здоровья, развития общего и двигательных способностей, социальной вовлеченности посредством плавания и решении проблем, связанных с отклонениями от нормы уровня здоровья. Данная категория потребностей относится к валеологическим, социальным и медицинским. Поэтому путем теоретической подготовки и развития волевых качеств необходимо создавать у ребенка мотивационную ориентированность на достижение высокой результативности в спорте.

На каждом из этапов подготовки происходит отбор детей, которых тренер рекомендует к дальнейшему обучению. Отбор в плавании – важный, ответственный период, и чем больше критериев, по которым оценивает тренер занимающихся, тем больший процент перспективных пловцов сможет продолжить спортивный путь и реализовать свой потенциал.

На отбор спортсменов каждого года обучения влияет множество показателей, касающихся всех видов подготовки: физической, технической, тактической, психологической, теоретической. В совокупности они определяют уровень, на котором находится спортсмен в данный момент. В свою очередь, проводя дифференцированный анализ

влияния каждого вида подготовки, можно оценить ее вклад в результат и внести соответствующие корректирующие действия в тренировочный процесс. На каждом этапе подготовки существуют различные критерии эффективности тренировочного процесса. Их необходимо знать и учитывать для перспективного видения тренировочной модели пловца.

Помимо критериев, которые оценивает тренер на каждом этапе подготовки, важное значение имеют показатели, которые фиксирует ежедневно в дневнике самоконтроля самостоятельно спортсменка. Они и данные текущего контроля, получаемые на тренировках, отражают в результате уровень адапционных механизмов организма. От степени восстановления организма пловчих-стайеров последующая нагрузка может быть оптимальной, приводящей к желаемому тренировочному эффекту, либо заниженной, что не способствует прогрессированию результатов, либо чрезмерной, приводящей к срыву адаптации и развитию переутомления.

Далее в зависимости от степени восстановления организма пловчих-стайеров подбирается уровень нагрузки выполняемой программы, который должен быть больше на 5–10% уровня функциональной готовности спортсменки. Полностью восстановившаяся спортсменка может выполнять 100% объем программы.

Тренировочная деятельность в циклических видах спорта подразумевает большие объемы выполнения нагрузки. У стайеров задания отличаются еще большей монотонностью ее выполнения. В условиях многолетнего процесса это может начать создавать негативное отношение к тренировкам, способствовать возникновению устойчивых стрессовых состояний. В условиях соревновательной деятельности повышенное возбуждение нервной системы создает дополнительные стресс-факторы,

влияющие на снижение результативности. В исследованиях выявлялась зависимость уровня стрессоустойчивости к полученным результатам на соревнованиях. У пловчих с баллами, соответствующими низкому и среднему уровню стрессоустойчивости, результаты были значительно ниже, чем у занимающихся с высоким уровнем.

Мотивационная ориентированность влияет на настроение, с которым спортсменка приступает к тренировкам. При позитивном состоянии уровень включенности в подготовительный процесс значительно выше, чем при отрицательном состоянии. Соответственно, и результативность от проведенной тренировки выше.

Спортсменки одинаковой степени подготовленности показывали лучшие результаты при повышенных показаниях составляющей у шкалы теста «настроение», в большей степени отвечающей за психоэмоциональное состояние по сравнению со шкалами «самочувствие» и «активность».

Таким образом, были сформулированы закономерности и принципы, соблюдение которых способствует высокой результативности на протяжении многих соревновательных циклов у спортсменок.

Принципы.

1. Принцип учета взаимосвязи морфофункциональных показателей с результативностью выступлений на соревнованиях при выборе специализации в плавании.

2. Принцип дифференцированного подхода к интегральной подготовке в соответствии с уровнями подготовленности пловчих-стайеров.

3. Принцип своевременного обновления критериев эффективности соревновательной деятельности в соответствии со стратегией реализации

индивидуальной тренировочной программы пловчих-стайеров.

4. Принцип вариативного прогнозирования перспективной модели тренировочной и соревновательной деятельности с учетом уровня адаптационных механизмов организма пловчих-стайеров.

5. Принцип учета особенностей влияния фаз менструального цикла на переносимость нагрузок в структуре индивидуальной тренировочной программы пловчих-стайеров.

6. Принцип соответствия психологической выносливости к особенностям тренировочной и соревновательной деятельности пловчих-стайеров.

7. Принцип влияния психофизиологических особенностей пловчих-стайеров на мотивационную составляющую спортивной деятельности.

#### Закономерности

1. Зависимость результативности пловцов на стайерских дистанциях от морфофункциональных показателей.

2. Зависимость интегральной готовности от этапов подготовки пловчих-стайеров.

3. Зависимость результативности выступлений пловцов от поэтапного выполнения определенных критериев.

4. Зависимость величины нагрузки на тренировочных занятиях от степени восстановления организма пловчих-стайеров.

5. Зависимость качества выполнения программы (плана) от функционального состояния пловчих.

6. Зависимость результативности подготовки пловцов от психологической готовности к соревновательной борьбе.

7. Зависимость результативности выступлений на соревнованиях от психоэмоционального состояния.

В процессе решения четвертой задачи определялись основные направления совершенствования системы подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса.

Поскольку один из видов подготовки – психологический, его можно назвать в какой-то степени системообразующим видом, и первым направлением стало следующее: повышение уровня психологической подготовки квалифицированных пловчих-стайеров.

Исходя из определения требований к подготовленности пловчих-стайеров для успешной соревновательной деятельности, было выявлено, что основу составляют различные проявления выносливости и координационных способностей. Поэтому определилось второе направление: улучшение функционального состояния пловчих-стайеров в процессе применения принципов индивидуализации тренировочного процесса.

Выявленные закономерности индивидуализации тренировочного процесса в современной системе подготовки квалифицированных пловчих-стайеров позволили целенаправленно разработать методики, применяемые на тренировках, учитывающие индивидуальные особенности занимающихся на всех этапах спортивного совершенствования. Это стало третьим направлением.

Обоснование методик индивидуализации тренировочного процесса пловчих-стайеров.

Методика физической подготовки пловчих-стайеров с учетом особенностей энергообеспечения мышечной деятельности – одна из востребованных.

В плавании физическая подготовленность является базой для освоения технических элементов и реализации запланированной тактической схемы преодоления дистанции. Также она оказывает влияние на уровень психологической подготовленности спортсмена к ответственным выступлениям. При оценивании типа преимущественного энергообеспечения мышечной деятельности исследовано 132 девушки, специализирующихся на длинных дистанциях. Результаты приведены в таблице 6.

**Таблица 6**

**Процентное соотношение пловчих-стайеров с разным типом преимущественного энергообеспечения мышечной деятельности (n=132)**

«анаэробного алактатного типа»	«анаэробного лактатного типа»	«смешанного типа»	«аэробного типа»
4%	17%	37%	42%

Самый малый процент у спортсменок с анаэробным алактатным типом. Наибольшее количество с аэробным типом. В тренировочном процессе первым трем категориям пловчих необходимо уделять большое внимание развитию специальной выносливости. А спортсменкам с аэробным типом развивать скоростно-силовую выносливость на фоне глубокого утомления для реализации тактических приемов, заключающихся в резком повышении скорости. На основании полученных результатов подготовительной и соревновательной деятельности, опроса тренеров была разработана методика физической подготовки пловчих-стайеров в зависимости от их типа преимущественного энергообеспечения мышечной деятельности. Методика содержит основные компоненты –

цель, задачи, средства, методы, формы организации тренировочного процесса, соотношение тренировочных режимов, возможную высокую результативность на дистанциях. Соотношение тренировочных режимов и возможная высокая результативность на дистанциях из данной методики представлены в таблице 7.

**Таблица 7**

**Методика подготовки пловчих-стайеров в зависимости от их типа преимущественного энергообеспечения мышечной деятельности**

Компоненты методики	Тип преимущественного энергообеспечения мышечной деятельности пловчих-стайеров			
	«анаэробного алактатного типа»	«анаэробного лактатного типа»	«смешанного типа»	«аэробного типа»
Цель	осуществлять технико-тактическую схему на стайерских дистанциях в соответствии с механизмами преимущественного типа энергообеспечения мышечной деятельности для выполнения запланированного результата			
Задачи	общее развитие физических качеств, развитие физических способностей, необходимых для высокой эффективности преодоления стайерских дистанций			
	развитие специальной выносливости	развитие специальной выносливости	развитие специальной выносливости	развитие скоростно-силовой выносливости
Средства преимущественной направленности	упражнения с применением тренажеров и тренажерных устройств и без их применения в залах и в воде			

*НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ:  
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*

Продолжение таблицы 7

Методы	<p>Развития: дистанционный (равномерный, переменный), интервальный, повторный, контрольный, соревновательный, круговой, игровой.</p> <p>Обучения: словесные, наглядные, практические, индивидуальное консультирование.</p> <p>Воспитания: формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта поведения, стимулирования поведения, контроля, самоконтроля и самооценки</p>			
Формы организации тренировочного процесса	занятия в залах, в бассейне		занятия в залах, в бассейне, на открытой воде	
Соотношение тренировочных режимов	45–55% упражнений в аэробном режиме; 10–15% в анаэробном алактатном; до 40% в смешанном	55%–65% упражнений в аэробном режиме; 15–20% в анаэробном лактатном; до 30% в смешанном	65%–75% упражнений в аэробном режиме; 10–15% в анаэробном лактатном; до 25% в смешанном	70%–75% упражнений в аэробном режиме; 15–20% в анаэробном лактатном; до 15% в смешанном
Возможная высокая результативность на дистанциях	800 м	800 м	800 м, 1500 м	800 м, 1500 м, открытая вода

Необходимо принимать во внимание, что под воздействием тренировочных приемов в период развития организма, влияния процессов

акселерации, ретардации, становлении индивидуального технического мастерства, процентное проявление скоростных, силовых способностей может меняться, лучше будут реализовываться возможности спортсменов на других, близких дистанциях. Поэтому наблюдение за изменением физического потенциала, анализ компонентов методики будет способствовать улучшению выступлений и снижать вероятность стагнации или ухудшения результатов.

Технической подготовленности необходимо уделять пристальное внимание на каждом из этапов подготовки. По мнению ведущих специалистов в области теории и методики плавания, рост результатов на этапах высшего спортивного мастерства во многом возможен именно за счет совершенствования технических элементов способов плавания в преодолении прямых отрезков, подводной части, поворотов, старта. Поэтому уделять внимание необходимо всем компонентам для реализации технико-тактической схемы прохождения стайерских дистанций на основе экономичного распределения ресурсов для выполнения запланированного результата, в том числе повышению эффективности выполнения большого количества поворотов на фоне утомления, чему в тренировочном процессе нередко не уделяют должного акцентированного внимания.

В течение всей карьеры техника спортсмена подвергается изменениям. Технический компонент является динамичным. Он обуславливается как объективными предпосылками, так и субъективными, зависит от множества показателей – начиная с состава тела пловца, циркадного цикла, погодных условий, функционального состояния, сценария развития конкурентной борьбы, количества стартов и т.д. Для достижения высоких результатов на международном уровне важно владеть навыком программирования различных деталей своей,

индивидуальной техники, для того чтобы обеспечивать стабильность результатов на протяжении долгого времени

Разработанная методика технической подготовки пловчих-стайеров представлена в таблице 8.

**Таблица 8**

**Методика технической подготовки пловчих-стайеров**

Компоненты методики	Подготовка на суше	Подготовка на воде
Цель	Реализовать технико-тактическую схему прохождения стайерских дистанций на основе экономичного распределения ресурсов для выполнения запланированного результата в зависимости от: длины дистанции; механизмов преимущественного типа энергообеспечения мышечной деятельности; функционального состояния; возрастающего утомления; особенностей поведения соперников; условий проведения соревнований; сценария развития конкурентной борьбы, количества стартов.	
Задачи	Достигать проявления высоких гидродинамических показателей: высокого положения и обтекаемости тела в воде. Выполнять необходимую ротацию корпуса при преодолении дистанции. Выполнять дыхательные акты попеременно на обе стороны (вправо и влево). Применять вариативное исполнение технических элементов и изменять их кинематические параметры в зависимости от ряда внешних и внутренних факторов. Развивать способность удерживать постоянными необходимые кинематические параметры – темп движений и шаг гребка. Повышать уровень физической подготовленности для эффективной реализации выполнения технических элементов.	

*НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ:  
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*

Продолжение таблицы 8

	Планировать технические действия в соответствии с тактической реализацией заплыва.	
Средства преимущественной направленности	Имитационные упражнения, в том числе на тренажерах	Упражнения с применением тренажерных устройств (лопатки, поплавки, доски, тросы, ласты).  Совершенствование технических элементов, демонстрируемых на открытой воде – массовый старт, огибание буев в группе, процедура кормления.
Методические приемы	Выполнение упражнений, направленных на совершенствование технических элементов до упражнений, направленных на повышение силовых способностей.	Выполнение упражнений, направленных на совершенствование технических элементов как до упражнений, направленных на повышение силовых способностей так и на фоне усталости с акцентированным вниманием на выполнение технических элементов.  Применение упражнений, направленных на сопряженное повышение технических и физических проявлений – техника отрабатывается с применением тренажерных устройств, увеличивающих площадь гребущей поверхности, силу сопротивления и т.д.
	Применение идеомоторной подготовки.  Просмотр совместно с занимающимися фото, видеоматериалов с применением критического анализа.  Изучение теоретических вопросов, связанных с воздействием на тело пловчихи гидродинамических сил.	
Формы организации тренировочного процесса	залы: гимнастический тренажерный акробатический	бассейн открытая вода гидроканал

Продолжение таблицы 8

Контроль и оценка результатов	выполнение заданий на тренажерных устройствах с количественной и качественной оценкой	проплывание тестовых отрезков с измерением времени, заданного количества гребков, нахождения в заданной группе (лидирующей, средней) на открытой воде
-------------------------------	---	---

При этом необходимо помнить, что одним из многочисленных показателей, влияющих на достижение высокого уровня спортивных результатов, которые необходимо учитывать в подготовительном процессе, являются особенности нервной системы занимающихся – сила возбуждения и торможения нервных процессов, степень их уравновешенности, подвижность.

Тренировочные программы начального этапа подготовки, спортивной специализации, совершенствования спортивного мастерства, как правило, носят унифицированный характер, и в них не учитываются индивидуальные психофизиологические особенности спортсменов. Однако средства, методические приемы, формы организации тренировочного процесса, контроль и оценка результатов, которые применяются в тренировочном процессе, по-разному воспринимаются и переносятся занимающимися, в особенности девушками. При применении одинаковых тренировочных подходов у спортсменов с преимущественным проявлением холерической, сангвинической, флегматической или меланхолической модели поведения результативность тренировочного процесса будет различна.

Следование в подготовительном процессе методике, соответствующей типу темперамента спортсменки, в которой ее различные компоненты, соответствующие низкой ресурсоёмкости —

соотношения затраченного времени, усилий, материальной базы и полученного результата, – являются эффективными. Для реализации такого подхода необходима тщательно структурированная многолетняя методика для применения ее в тренировочном процессе с занимающимися на основе их типа темперамента.

Самый малый процент пловчих с холерическим типом приходится на долю стайеров. Это обусловлено их нерасположенностью к длительной монотонной работе, быстрому переключению внимания с одного вида деятельности на другой.

Сангвиники и флегматики практически поровну распределились среди представительниц всех специализаций. Наибольшее количество пловчих-стайеров оказались с сангвиническим и флегматическим типом, так как они обладают эмоциональной стабильностью, устойчивы к монотонной работе и могут долгое время концентрироваться на выполнении одной задачи.

Однако другой тип, предрасположенный к монотонной работе – меланхолический, самый малочисленный среди пловчих. Это обусловлено отсутствием у спортсменок с меланхолическим типом возможности выполнять длительную работу с повышенной нагрузкой, которая необходима для роста результативности.

Далее у пловчих-стайеров всех типов темперамента были зафиксированы результаты средней скорости на 100-метровых отрезках при прохождении соревновательной дистанции 800 м вольным стилем для наглядного представления динамики изменения скорости, отражающей наиболее оптимальный при преодолении стайерских дистанций стиль – поддержание относительно стабильной скорости на всей дистанции и осуществление выраженного финиша.

Оптимальный стиль реализуется у пловчих с сангвиническим типом темперамента. Флегматики схожи с сангвиниками в схеме прохождения дистанции, однако финиш у них менее выражен.

Холерики быстро начинают плыть, но им не удастся сохранять высокую стартовую скорость, поддерживать стабильную дистанционную скорость и реализовать финиш с ее увеличением.

Меланхолики медленнее других начинают, постепенно проходят стадию вработывания и затем с дальнейшим плавным снижением скорости завершают дистанцию со слабо выраженным финишем.

На основании полученных результатов подготовительной и соревновательной деятельности, опроса тренеров и спортсменок была разработана методика подготовки пловчих-стайеров в зависимости от их типа темперамента, представленная в таблице 9.

**Таблица 9**

**Методика подготовки пловчих-стайеров в зависимости от их типа темперамента**

Компоненты методики	Тип темперамента			
	холерический	сангвинический	флегматический	меланхолический
Цель	осуществлять технико-тактическую схему на стайерских дистанциях в соответствии с механизмами преимущественного типа энергообеспечения мышечной деятельности с экономичным распределением ресурсов для выполнения запланированного результата			
Задачи	применение вариативного исполнения технических элементов; изменение кинематических параметров в зависимости от ряда внешних и внутренних факторов; повышение концентрации на удержании заданных темпа движений и шага гребка			

Продолжение таблицы 9

Средства преимущественной направленности	интенсивные интервальные	интервальные, монотонные	монотонные с повышенной нагрузкой	Монотонные без повышенной нагрузки
Методические приемы	динамический подход; частая смена задач; активное взаимодействие с партнерами по команде, краткие пояснения в постановке задач	умеренное взаимодействие с партнерами по команде; достаточные пояснения в постановке задач	возможность концентрирования на одной или нескольких задачах длительное время; умеренное взаимодействие с партнерами по команде; развернутые объяснения в постановке задач	длительная концентрация на одной задаче; ограниченное взаимодействие с партнерами по команде; развернутые объяснения в постановке задач и тщательная их формулировка
Формы организации тренировочного процесса	большое разнообразие структуры подготовительного процесса, с частой сменой тренировочных площадок, при возможности использование новых вариантов	доступное разнообразие	ограниченное разнообразие	применение знакомой структуры подготовительного процесса; использование знакомых площадок, ограниченное использование новых вариантов

Продолжение таблицы 9

Контроль и оценка результатов	только необходимый, без дополнительного вмешательства, оценка краткая, эмоциональная, яркая	достаточный контроль	достаточный контроль	тщательный контроль, оценка с развернутыми пояснениями, без форсирования ожидаемых результатов
-------------------------------	---	----------------------	----------------------	--

Перечисленные компоненты отражают специфику протекания нервных процессов, и учет их характеристик служит для более плодотворной подготовительной работы. Необходимо принимать также во внимание, что чистого типа темперамента в практике не встречается, и в зависимости от обстоятельств спортсменка может проявлять схемы поведения, характеризующие смежные типы.

Разнообразные методики, которые должны учитывать индивидуальные особенности занимающихся, лежат в основе тренировочной программы, направленной на достижение конкретной цели. Грамотный тренер постоянно выстраивает поисковую систему в наполненности рабочей программы. Ему необходимо учитывать большое количество факторов, которые оказывают влияние на ее реализацию. Помимо основных, общих положений тренировки, свойственных спортивным дисциплинам в целом, таких как методы, принципы, средства и т.д., важно принимать во внимание, изучать те аспекты, которые присущи узкой специализации – женскому стайерскому плаванию. При индивидуальной работе с каждой спортсменкой тренеру необходим

постоянный анализ и учет тех факторов, которые в наибольшей степени влияют на ее подготовку.

Четвертое направление основано на управлении тренировочным процессом. Достижение запланированных спортивных результатов является управляемым процессом. Тренер должен стремиться к чёткому представлению желаемых результатов своей работы. Для этого необходимым является составление планирования, рассчитанного на длительную перспективу, которое рассматривает множественные составляющие, влияющие на тренировочную и соревновательную деятельность пловчих-стайеров и подразумевает возможность оперативного корректирования их при необходимости.

В результате анализа влияния как на промежуточный, так и на конечный спортивный результат перечисленных параметров у лица, принимающего решение (как правило, это главный тренер), должно быть грамотно выстроено стратегическое планирование тренировочного процесса. Основой в этом процессе является сбор данных комплексного контроля с последующим их анализом. Одной из главных задач является оценка влияния каждого из полученных результатов на индивидуальную перспективную подготовительную работу спортсменки с дальнейшей корректировкой в работе в случае необходимости.

В ходе исследовательской работы были сформулированы главные показатели комплексного контроля. Он включает совокупность педагогических мероприятий, медико-биологической оценки состояния здоровья, функциональных и резервных возможностей организма. Поскольку в контроле принимают участие специалисты различного профиля, то важно их совместное взаимодействие при анализе

результатов, дальнейшем корректировании условий, методов, средств, режимов тренирующих воздействий с учетом реакций систем организма пловчихи. Результаты корректирования должны быть отражены в программе подготовки.

Для достижения выдающихся спортивных результатов необходима грамотно выстроенная, многоэтапная система подготовки, основанная на стратегическом планировании. Она должна учитывать множество факторов – от принципов построения тренировочного процесса пловчих-стайеров до особенностей эмоциональных взаимодействий в семье. Своевременно обеспечивать информативностью о физиологических, биохимических, психологических состояниях занимающейся позволяет комплексный контроль. Данные, полученные в результате анализа показателей, зарегистрированных специалистами, участвующими в подготовительном процессе, учитываются при внесении в тренировочную программу, обеспечивая динамичность ее управления.

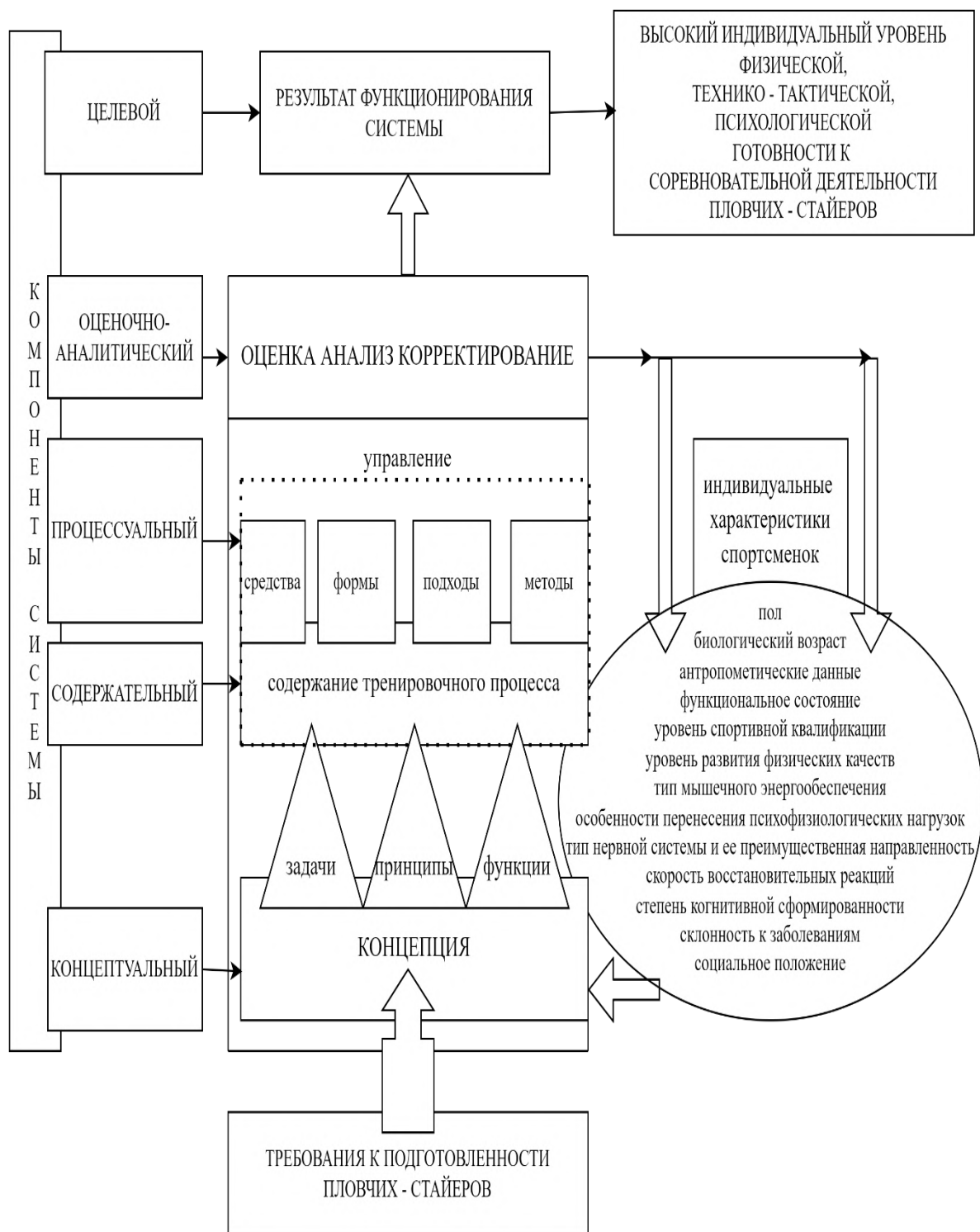
Анализируя подготовительный процесс квалифицированных спортсменов, можно сделать вывод, что эффективным будет его рассмотрение как дифференцированно, по видам деятельности, которые влияют на него, так и комплексно, поскольку они существуют в тесной взаимосвязи между собой. В работе с тренировочным процессом на основе учета множества индивидуальных особенностей спортсменки необходимо стремиться к выстраиванию динамичной системы управления подготовкой, что в конечном счете приведет к планируемой подготовленности спортсменки.

Планирование, контроль, управление осуществляются в большей степени и под руководством тренера. От наличия его компетенций будет зависеть развитие спортивной карьеры у занимающихся.

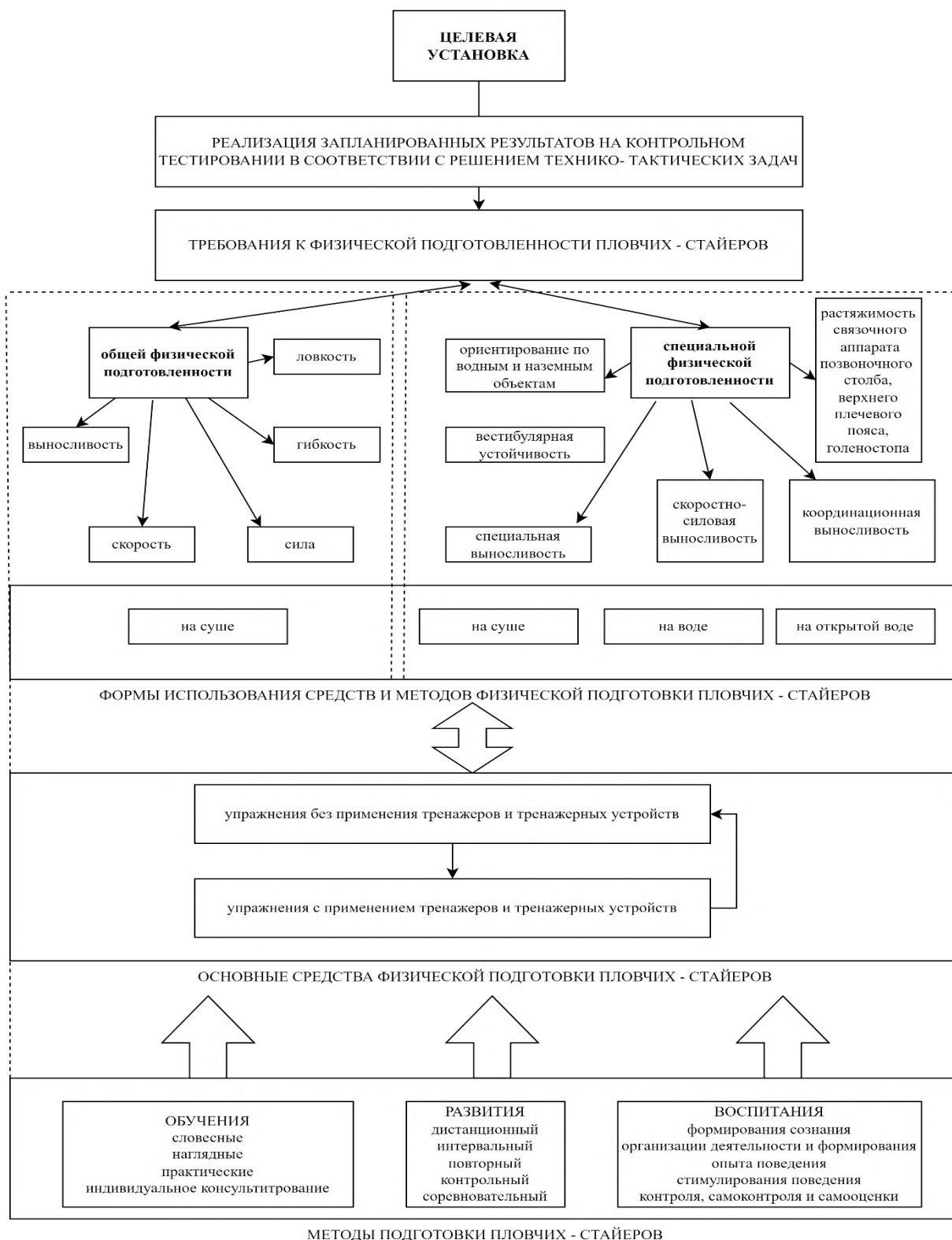
Зарождающееся чувство доверия у ребенка к наставнику на начальном этапе может в будущем перерасти в непоколебимую уверенность в своих силах в дальнейшей жизни. Каждое взаимодействие занимающегося с тренером заслуживает отдельного рассмотрения, в особенности если речь идет о высококвалифицированной спортсменке. Вся в целом тренерская работа с представительницами женского пола имеет свои особенности, потому что эмоциональная и физиологическая составляющие у них находятся в другом количество-качественном процентном соотношении, нежели у мальчиков и юношей, и этот аспект, безусловно, необходимо учитывать в спортивной деятельности.

На основе проведенных исследований была разработана и реализована педагогическая система подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса, включающая пять взаимосвязанных компонентов: целевой, концептуальный, содержательный, процессуальный и оценочно-аналитический. Система представлена на рисунке 5.

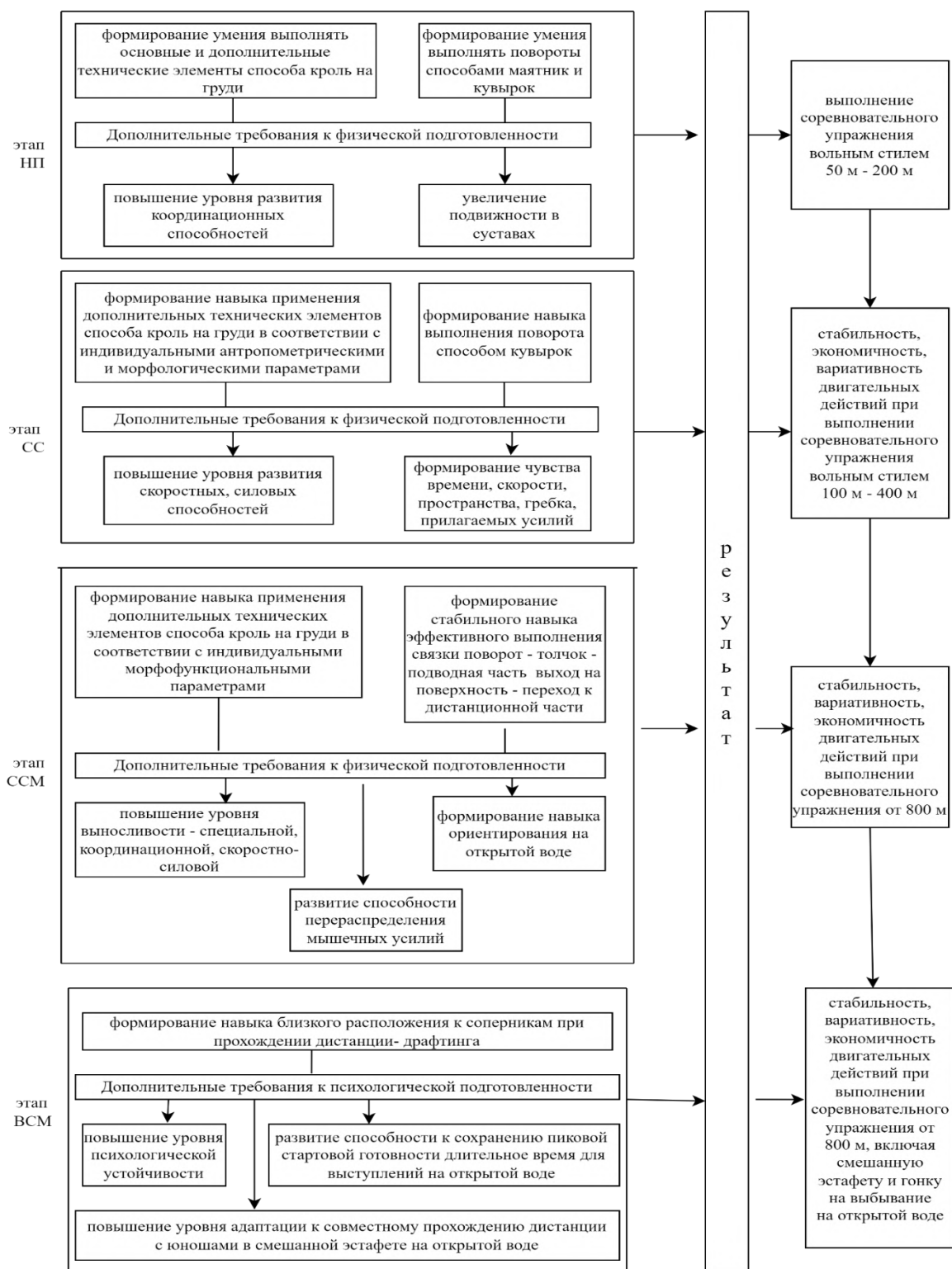
Производными от данной системы стали модели подготовки пловчих-стайеров на основе индивидуального подхода к тренировочному процессу – физическая, техническая, тактическая – рисунки 5, 6, 7, 8.



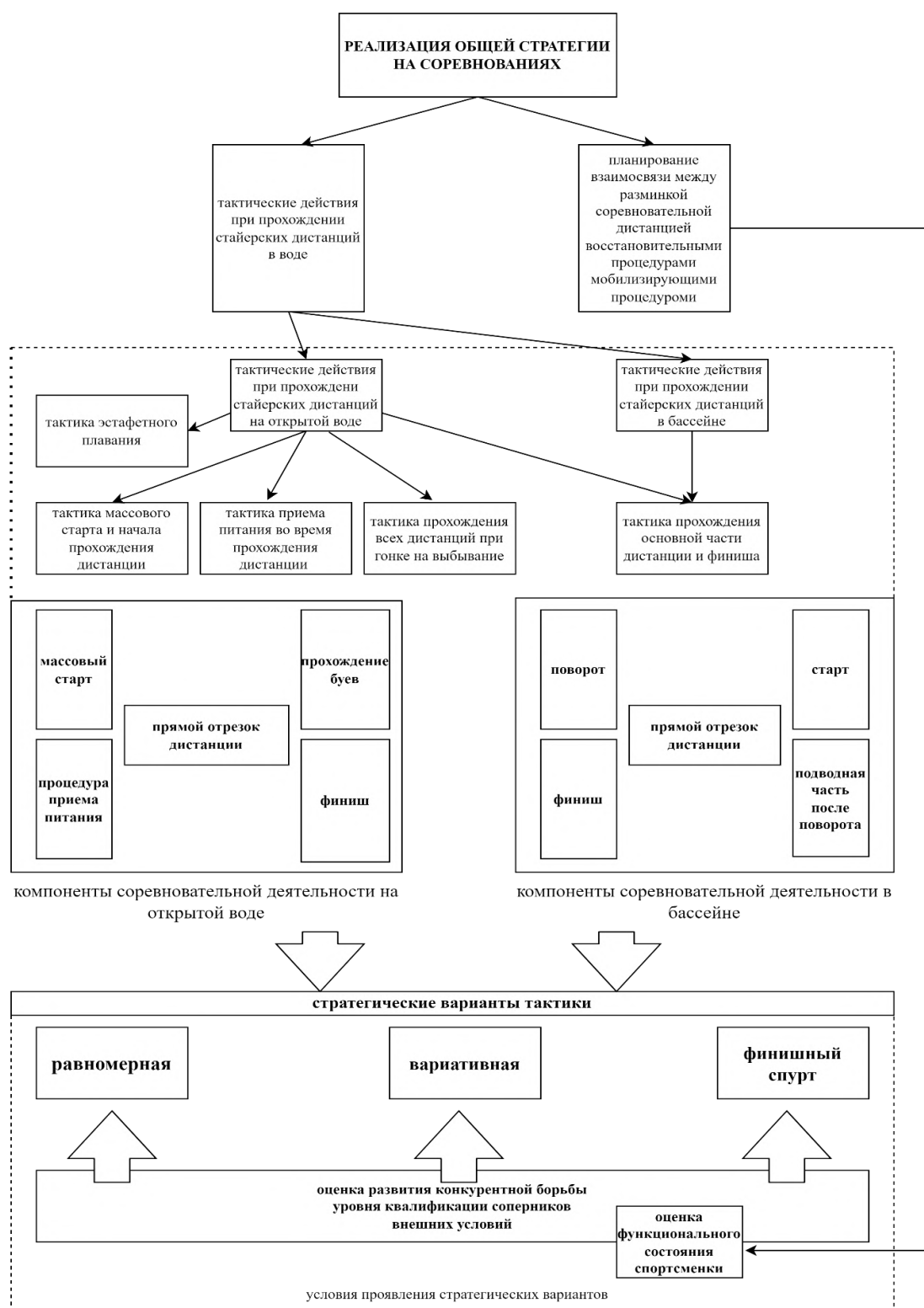
**Рис. 5. Педагогическая система подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса**



**Рис. 6. Модель физической подготовки пловчих-стайеров на основе индивидуального подхода к тренировочному процессу**



**Рис. 7. Модель технической подготовки пловчих-стайеров на основе индивидуального подхода к тренировочному процессу**



**Рис. 8. Модель тактической подготовки пловчих-стайеров на основе индивидуального подхода к тренировочному процессу**

Разработанная педагогическая система подготовки квалифицированных пловчих-стайеров на основе индивидуализации тренировочного процесса основана на интегральном подходе к каждой спортсменке, учитывающем пол, биологический возраст, антропометрические данные, уровень спортивной квалификации, функциональное состояние, уровень развития физических качеств, тип мышечного энергообеспечения, скорости восстановительных реакций, особенности перенесения психофизиологических нагрузок, склонность к заболеваниям, степень когнитивной сформированности, тип нервной системы и ее преимущественную направленность, социальное положение. Система направлена на повышение уровня готовности к соревновательной деятельности.

### **Список литературы**

1. Булгакова Н.Ж. Кинематическая характеристика способов спортивного плавания / Н.Ж. Булгакова, О.И. Попов, А.А. Митрофанов // Теория и практика физической культуры. 2022. № 5. С. 12–14.
2. Гидродинамическая обтекаемость девушек-пловцов / Н.Ж. Булгакова, О.И. Попов, Т.Г. Фомиченко, М.А. Колмакова // Экстремальная деятельность человека. 2019. № 4 (54). С. 3–8.
3. Значение вариативных заданий в тренировочном процессе пловчих-стайеров / В.А. Цымбал, А.И. Жужгов, С.Н. Карпова, А.А. Журавлев // Успехи гуманитарных наук. – 2025. – № 5. – С. 148–152.
4. Карпова С.Н. Роль и значение тренера в управлении индивидуализацией спортивной подготовки пловчих-стайеров / С.Н. Карпова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2023. – Т. 18. № 4. – С. 40–43.

© Карпова С.Н., 2026

**Глава 4.**

**ПРОФЕССИОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРУДА  
ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В КОНТЕКСТЕ ЕГО  
ЦЕННОСТНО-СМЫСЛОВОГО СОДЕРЖАНИЯ**

**Шверина Валерия Михайловна**

аспирант

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

**Аннотация:** Исследование посвящено современной трансформации образования в России с акцентом на ценностно-смысловое содержание профессиональной деятельности преподавателя высшей школы (ПВШ). Анализируется профессиография как метод системного изучения профессионального труда, включая определения ключевых понятий, таких как труд, профессия, профессиограмма, психограмма, профессионально важные качества (ПВК). Представлен обзор вклада ученых в области психологии труда – Е.А. Климова, В.Д. Шадрикова, Н.Н. Демиденко и др. и методологии профессиографического анализа, интегрирующей педагогическую, научную и организационную функции через личные смыслы, ценности, мотивацию и компетенции. Особое внимание уделено профессиограмме преподавателя вуза: структура (педагогическая, научная, организационная деятельность), требования (знания, навыки, личностные качества как эмоциональная устойчивость, коммуникативность), условия труда и современные вызовы (цифровизация, компетентностный подход). Анализируются подходы В.Д. Шадрикова, Н.С. Пряжникова, Н.Н. Демиденко, подчеркивается роль мотивационно-компетентностной модели для оптимизации профотбора и

развития, а также необходимость целостного описания профессионализма ПВШ с учетом личности, компетенций и ценностей. Профессиография преподавателя высшей школы характеризуется как инструмент профессионального отбора, адаптации, предотвращения выгорания и повышения качества высшего образования. Подчеркнута необходимость целостного учета профессионализма ПВШ для гармонизации человека и ценностно-смыслового содержания профессии преподавателя в современном динамичном обществе.

**Ключевые слова:** профессиографический анализ труда, профессиограмма преподавателя высшей школы, ценностно-смысловое содержание труда, профессионально важные качества, профессиограмма, профессиография.

**A PROFESSION-SPECIFIC ANALYSIS OF THE WORK  
OF A HIGHER EDUCATION TEACHER IN THE CONTEXT  
OF ITS VALUE-SEMANTIC CONTENT**

**Shverina Valeria Mikhailovna**

postgraduate student

Tver State University

**Abstract:** This study examines the contemporary transformation of education in Russia, focusing on the value-semantic content of the professional work of higher education teachers (HETs). Professionography is analyzed as a method for systematically studying professional work, including definitions of key concepts such as work, profession, professionogram, psychogram, and professionally important qualities (PIQ). A review of the contributions of

scholars in the field of labor psychology – E.A. Klimov, V.D. Shadrikov, N.N. Demidenko, and others—is presented, along with the methodology of profession-specific analysis, which integrates pedagogical, scientific, and organizational functions through personal meanings, values, motivation, and competencies. Particular attention is paid to the university teacher's job description: structure (teaching, research, and organizational activities), requirements (knowledge, skills, and personal qualities such as emotional stability and communication skills), working conditions, and contemporary challenges (digitalization and competency-based approaches). The approaches of V.D. Shadrikov, N.S. Pryazhnikov, and N.N. Demidenko are analyzed, emphasizing the role of a motivational-competence model for optimizing professional selection and development, as well as the need for a holistic description of the professionalism of higher education teachers, taking into account personality, competencies, and values. The job description of higher education teachers is characterized as a tool for professional selection, adaptation, burnout prevention, and improving the quality of higher education. The need for a holistic consideration of the professionalism of higher education teachers is emphasized to harmonize the individual and the value-semantic content of the teaching profession in today's dynamic society.

**Key words:** professional-graphic analysis of work, professionogram of a higher education teacher, value-semantic content of work, professionally important qualities, professionogram, professionography.

Современное образование в России претерпевает существенные изменения, основополагающим направлением которых можно назвать движение от содержательно-структурной трансформации к актуализации ценностно-смысловых основ педагогической деятельности [29]. Говорить

о личностном развитии педагога невозможно без актуализации его ценностно-смысловой сферы как внутреннего стержня профессионально-личностного развития [32].

Значительный вклад в разработку профессиограмм (профессиографии) внесли отечественные ученые Е.А. Климов, Н.С. Пряжников, Е.Ю. Пряжникова, В.Д. Шадриков, А.К. Маркова, Н.Н. Демиденко, Т.А. Жалагина, Л.М. Митина, С.И. Поздеева и др., а также зарубежные Ф. Тейлор, Г. Мюнстерберг и В. Штерн, Д. Ключ-Станьска.

Как известно, в современной психологии профессиографический анализ труда – это систематическое изучение и описание профессиональной деятельности для выявления ее содержания, структуры, условий и требований к человеку. Он позволяет создать профессиограмму – документ с характеристиками профессии, включая задачи, операции, психофизиологические нагрузки и профессионально важные качества преподавателя высшей школы. Без профессиографического анализа невозможно составить полное представление об особенностях профессиональной деятельности ПВШ.

Для профессиографического анализа труда преподавателя высшей школы необходимо дать определения ключевым терминам, таким как труд, профессия, профессиограмма и профессионально важные качества (ПВК). Ниже приведены определения, адаптированные к контексту педагогической деятельности вуза.

Труд – это целенаправленная деятельность человека по созданию материальных и духовных ценностей для удовлетворения личных и общественных потребностей. Он охватывает общую сферу приложения усилий, включая физический, умственный и творческий аспекты [48].

В контексте преподавателя вуза это преимущественно интеллектуальный труд, связанный с передачей знаний и формированием компетенций студентов [50].

Трудовой пост представляет собой конкретную, документально зафиксированную область применения сил в рамках разделения труда для создания социально ценного продукта (товаров, услуг, информации). Это системное образование, включающее цели, предмет, средства труда, обязанности и условия; часто рассматривается как подсистема профессии [46]. Для преподавателя высшей школы профессия подразумевает не только преподавание, но и научные исследования, воспитание и организацию учебного процесса [2].

Профессия – это устойчивый вид трудовой деятельности, требующий специальной подготовки (знаний, навыков) и обычно служащий источником дохода. Она подразумевает владение комплексом теоретических и практических умений, приобретенных через образование или опыт [20, 48].

Работа – это конкретная трудовая деятельность или выполнение обязанностей в данный момент, часто оплачиваемая, но не обязательно связанная с профессией. Она шире профессии, включая временные задания или подработки [50].

Профессиограмма – это подробное описание профессии от должностных обязанностей до требований к знаниям, навыкам, здоровью и личностным качествам; может использоваться как вариант «эталона» для профессионального отбора и обучения персонала [51]. Она служит основой для анализа труда преподавателя вуза, где ядром является психограмма с перечнем профессионально важных качеств [35, 40].

Профессиокарта представляет собой краткий обзор характера труда, результатов и их значимости для организации.

Профессионально важные качества (ПВК) – это психофизиологические свойства (внимание, память, стрессоустойчивость), необходимые в профессии. Для преподавателя высшей школы под ПВК понимаются такие качества, как коммуникативные навыки, педагогическая эрудиция, эмоциональная устойчивость и способность к рефлексии, определяющие профессиональную пригодность [30, 50].

Профессиографический анализ труда преподавателя высшей школы представляет собой систематическое описание профессиональной деятельности, условий работы и психологических и физиологических требований, предъявляемых к специалисту, с учетом его ценностно-смыслового содержания. Он позволяет определить ключевые компоненты научно-педагогического труда, а именно: педагогическую, научную и организационную деятельность через личные ценности (идеалы, приоритеты) и смыслы (цели, мотивация), формирующие удовлетворенность выбранной профессией.

Профессиографический анализ труда ПВШ в контексте его ценностно-смыслового содержания представляет собой системное изучение профессиональной деятельности через призму личностных ценностей, мотиваций и смыслообразующих ориентаций. Методологический подход, интегрирующий анализ функций труда (учебных, научных, воспитательных) с оценкой внутреннего убеждения специалиста в значимости своей роли для общества и образования [41]. Труд преподавателя высшей школы высоко динамичен и зависит от задач, которые стоят перед вузом, и уровня компетенций преподавателя [23].

Профессиографический анализ деятельности – это изучение требований, предъявляемых профессией к личным качествам, психологическим способностям, психолого-физическим возможностям человека. Направлен на обеспечение максимально эффективного взаимодействия человека и профессии, оптимизацию и повышение эффективности профессионального труда. Охватывает различные стороны конкретной профессиональной деятельности: социальные, социально-экономические, исторические, технические, технологические, правовые, гигиенические, психологические, психофизиологические и социально-психологические [47]. Большой вклад в развитие методологии профессиографического анализа деятельности внес В.Д. Шадриков, который выделил семь уровней возможного анализа профессий: генетический, личностно-мотивационный анализ деятельности, компонентно-целевой, информационный, структурно-функциональный, индивидуально-психологический и психофизиологический. Данные уровни анализа профессий согласуются с профессиографическим анализом научно-педагогической деятельности и используются многими исследователями при изучении труда ПВШ [1, 3, 4].

Профессиографический анализ труда преподавателя высшей школы в контексте ценностно-смыслового содержания фокусируется на внутренних мотивах и смыслах профессии, выходя за рамки формальных обязанностей. Он подчеркивает, как личные ценности определяют эффективность педагогической деятельности [20, 29, 39].

Ключевыми ценностями преподавателя высшей школы можно назвать: ответственность, понимание обучающихся, поиск смысла в работе и баланс между профессиональной деятельностью и личной жизнью. Преподаватель реализует смысл преподавательской деятельности

через передачу знаний, воспитание и научный поиск, определяя обучающихся как соучастников процесса профессиональной деятельности [20, 21, 29, 34].

Труд обретает ценностно-смысловую направленность через осознание профессиональной деятельности, творческую активность и вклад в развитие личности обучающихся. Это включает в себя постановку целей, учет индивидуальных особенностей всех участников образовательной деятельности и интеграцию гуманитарных ориентиров в преподавание [25, 31].

Таким образом, профессиографический анализ труда ПВШ представляет собой эффективный системный метод оценки соответствия требований к профессиональной деятельности и личности преподавателя, зафиксированных в профессиограмме на конкретный момент времени, а также способ проверки соответствия требований, зафиксированных в определенное время относительно труда и личности преподавателя [8, с. 64, 18, 44]. Он позволяет диагностировать степень адекватности требований реальной практике и выявить наличие противоречий между нормативными установками и текущими условиями труда [27]. Профессиографический анализ не только подтверждает адекватность требований, предъявляемых к преподавателю высшей школы, но и служит инструментом для совершенствования профессиональных умений и навыков, минимизации рисков профессионального выгорания и повышения уровня качества высшего образования.

Профессиография включает процесс изучения, психологическую характеристику и проектирование профессии [14, 16].

Профессиография заключается в изучении и описании социально-экономических, производственно-технических, санитарно-гигиенических

и других особенностей профессии. Профессиография изучает цель и задачи конкретного вида профессионального труда, условия и организацию выполнения отдельных этапов трудового процесса и всей работы в целом, а также психофизиологическую структуру профессии. Трудовая деятельность в профессиографии выступает не только в качестве предмета объективного научного изучения, но и как предмет многоплановой оценки, которая осуществляется в соответствии с различными критериями: тяжестью, напряженностью, эффективностью и др. С помощью профессиографии составляется профессиограмма.

Профессиограмма – это сводка знаний о профессии и о системе ее требований, предъявляемых ею к человеку. Профессиограмма включает описание условий труда, прав и обязанностей работника, необходимых знаний, умений и навыков, профессионально важных качеств, а также противопоказаний по состоянию здоровья [14, с. 145]. Пряжников Н.С. и Пряжникова Е.Ю. дают следующее определение: профессиограмма – описательно-технологическая характеристика различных видов деятельности, сделанная по определенной схеме и для решения определенных задач [36, 38]. Более широкое трактование профессиограммы предлагает А. К. Маркова [24, с. 22]. По мнению автора, профессиограмма – это научно обоснованные нормы и требования профессии к видам профессиональной деятельности и качествам личности специалиста, которые позволяют ему эффективно выполнять требования профессии, получать необходимый для общества продукт и вместе с тем создают условия для развития личности самого работника. Профессиограмма преподавателя высшей школы описывает ключевые аспекты профессии преподавателя вуза, включая обязанности, компетенции и личностные качества. Она строится на основе

предыдущего обсуждения профессиограммы преподавателя вуза, интегрируя мотивационные и компетентностные компоненты [10].

Профессиограмма ПВШ с позиции ценностно-смыслового содержания подчеркивает внутренние мотивы и ценности, которые определяют выбор профессии преподавателя и ее осмысленность. Она отражает смысложизненную роль педагога как носителя истинных ценностей образования. Основополагающими ценностями выступают профессиональная направленность, энтузиазм и убежденность в ценности знаний как инструменте развития личности. Преподаватель мотивирует обучающихся через собственную позицию, выступая наставником, ориентированным на современные вызовы.

В психологии труда разработаны типологии профессиограмм. Так, в работах Е.М. Ивановой представлены следующие типы профессиограмм: информационный, ориентировочно-диагностический, конструктивный, методический, диагностический [19]. Каждый тип предназначен для подбора соответствующих методик при составлении профессиограмм. Важно отметить, что при составлении профессиограмм следует соблюдать определенные требования: четко выделять предмет и основные результаты труда; подчеркивать направленность каждого труда на благо конкретного человека; выделять не отдельные компоненты и стороны профессии, а описывать ее целостно; показывать возможные линии развития человека средствами профессии; показывать перспективы изменений в самой профессии; иметь направленность на решение практических задач [42].

Что касается анализа структуры профессиограмм, то традиционно в структуре профессиограммы выделяют две составляющие: трудограмму, которая описывает труд в профессии, и психограмму, которая дает

описание человека в данной профессии [42]. Труд является ключевым понятием в профессиограмме, который выступает как деятельность, направленная на преобразование материальных и нематериальных объектов и приспособление их для удовлетворения потребностей человека [7, 45]. Применительно к труду ПВШ это означает, что следует учитывать не только собственные потребности субъекта труда, но и те, что формируются в процессе взаимодействия с другими субъектами профессиональной деятельности. Эта сторона труда ПВШ очень важна и должна отражаться в профессиограммах.

Психограмма представляет собой психологический анализ деятельности с целью определения требований, предъявляемых профессией к психике человека, и, как указывалось выше, является неотъемлемой частью профессиограммы. Учеными разработаны не только профессиограммы, но и психограммы ПВШ [15, 48].

Анализ имеющихся профессиограмм труда ПВШ позволяет отметить, что личность в них играет ключевую роль. Например, в исследовании Н.Н. Демиденко указано, что личность преподавателя вуза является структурным компонентом научно-педагогического труда [9] и от ее качества зависит эффективность осуществления педагогической деятельности. Личность преподавателя часто описывается в традиционной компетентностной парадигме (знания, умения, навыки) [3, 17, 26].

В психологии труда, как было отмечено выше, обобщенное представление о требуемых параметрах личности отражается в психограммах. Анализ имеющихся психограмм преподавателя вуза показывает, что они существенно различаются [43].

Психограмму понимают как психологический портрет профессии, представленный группой психологических функций, как главную часть

профессиограммы, представляющей полное описание психологических характеристик деятельности. Психограммы ПВШ позволяют выделить в них психологические умения, необходимые для осуществления задач профессиональной деятельности, и качества личности, желательные или нежелательные для педагогической деятельности [28]. Большинство авторов представляют психограмму ПВШ, состоящую из двух частей [1, 12, 18, 22]. Первая часть включает характеристики мотивационной, волевой сферы специалиста: мотивы, цели, интересы, ценностные ориентации, профессиональная самооценка, удовлетворенность трудом. Во второй части даются характеристики операциональной сферы специалиста: психологические знания о труде, о профессии, профессиональные способности, обучаемость, профессиональное саморазвитие, умение проектировать и реализовывать планы профессионального развития. Также психограмма фиксирует психологические противопоказания, качества, несовместимые с профессией, линии роста и распада профессиональной деятельности, пути реабилитации, обучения, переобучения. Таким образом, в психограмму ПВШ практически включены все составляющие психики человека.

Теоретический анализ профессиограмм и подходов к их разработке показывает, что в основе профессиограмм, в том числе и преподавателя высшей школы, лежит традиционное представление о профессиограмме как о научно обоснованных нормах и требованиях профессии к видам профессиональной деятельности и качествам личности специалиста, которые позволяют эффективно выполнять требования профессии [12, 20, 28, 36]. При этом следует отметить, что данный анализ позволяет констатировать, что в имеющихся профессиограммах прослеживается дихотомия научных представлений относительно профессионализма

вообще и в частности ПВШ. В представленных профессиограммах отдельно имеются описания требований к деятельности и личности [11, 13, 36], при этом профессиографические описания обращены к деятельности и личности через призму профессии, но собственно профессионализм как феномен в них четко не выражен ни с точки зрения его объективных составляющих, ни в части функционала в контексте компетентностной основы профессионализма 5. Данное положение не позволяет рассматривать профессионализм субъекта труда (ПВШ) как целостное образование, несмотря на то, что в науке достаточно полно и глубоко представлены подходы, стратегии, методы описания профессиональной деятельности и личности посредством профессиограммы и психогаммы.

Следует отметить, что в научной литературе по проблеме профессиональной деятельности ПВШ не все структурно-содержательные составляющие научно-педагогического труда описаны в компетентностном ключе, а также не содержат четких предписаний в отношении требуемых компетенций [5, 6, 30, 42].

Учитывая вышесказанное, а также кардинально меняющиеся представления о профессионализме ПВШ в условиях цифрового образования, транзитивного общества и актуальных запросов рынка труда, встает задача разработки новых подходов к составлению профессиограмм и психогамм ПВШ. В данном случае научный интерес представляет мотивационно-компетентностный подход, на основе которого Н.Н. Демиденко разработала мотивационно-компетентностную профессиограмму ПВШ профессионализма 5. В основу данной профессиограммы легли мотивационный и компетентностный структурные компоненты профессионализма и взаимосвязанная с ними

система потребностей, а также профессиональное поведение в среде. Мотивационно-компетентностная профессиограмма отражает современное представление относительно профессионализма преподавателя высшей школы, построена с учетом характеристик современной социальной среды и дает возможность дальнейшего исследования сущности научно-педагогического труда.

Также хотелось бы отметить, что непрекращающиеся реформы в области высшего образования с одной стороны свидетельствуют о том, что многие проблемы еще не решены, но с другой стороны показывают, что и усилия власти, и стремление многих педагогов и психологов осмыслить эти проблемы создают определенную перспективу и дают надежды на улучшение [38].

Профессиональная деятельность тесно связана с наличием и уровнем развития компетенций, а также с переходом профессионального образования к компетентностному подходу. Необходимость адаптации всех уровней образования к ориентации на компетенции, актуализация компетенций для конкретных профессий связана с изменениями требований рынка труда, специфики профессий и прочих веяний времени [44].

За основу психологического анализа труда ПВШ можно взять систему, предложенную Климовым Е.А., базовыми компонентами которой являются:

1. Осознанное предвосхищение ценности результата труда.
2. Осознанная необходимость достижения поставленной цели.
3. Осознанное применение, выбор, совершенствование или создание необходимых средств и инструментов, необходимых для труда.

4. Осознание присутствия взаимоотношений между участниками трудовой деятельности.

Отраслями применения профессиограммы можно считать:

1. Психологию труда: профотбор, адаптация и рационализация работы.

2. Профориентацию: детальное информирование о профессиях.

3. Управление персоналом: оценка эффективности, выявление сбоев, подбор и адаптация персонала, обучение и переквалификация сотрудников.

4. Узконаправленные профессии: сотрудники библиотек и библиографы, сотрудники службы МЧС, учителя, воспитатели, преподаватели (педагоги), узконаправленные промышленности.

Профессиограммы необходимы для моделирования «идеального кандидата» и поиска максимально подходящего специалиста.

Профессиограмма преподавателя вуза описывает ключевые характеристики профессии, включая обязанности, необходимые качества и условия труда. Она помогает понять требования к специалисту в высшем образовании [20]. В обязанности и основные функции преподавателя высшей школы входит передача научного опыта и знаний, воспитание студентов и контроль их успеваемости, включая работу с обучающимися на лекциях, семинарах, зачетах и экзаменах, а также руководство курсовыми и научными работами.

К требованиям, предъявляемым к ПВШ, следует отнести глубокие знания предмета, психолого-педагогические навыки, владение методами преподавания и умение работать с аудиторией. Преподавателю вуза необходимо обладать:

- широко развитыми коммуникативными умениями и навыками

для эффективного взаимодействия не только со студентами, но и с коллегами,

- организаторскими навыками для успешного планирования учебного процесса и научной деятельности, а также управления группами, планированием, мотивацией и контролем выполнения задач,

- исследовательскими навыками и умениями для проведения научно-исследовательских работ, публикаций и внедрения современных техник и технологий в образовательный процесс [33].

Ключевыми личностными качествами, необходимыми преподавателю высшей школы, являются профессионализм, эмоциональная устойчивость и ораторские навыки, педагогическая направленность деятельности, энтузиазм, ответственность, эмпатия, ответственность и организаторские способности, а также способность мотивировать студентов к образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Условия труда преподавателя высшей школы: работа проходит в аудиториях, лабораториях и кабинетах университета с нормальной температурой, освещением и вентиляцией. Рабочее время – гибкое (норма 36 часов в неделю, включая лекции, семинары и внеурочную работу) с дифференцированной оплатой в зависимости от нагрузки.

Возможно составление индивидуальной профиограммы для каждого преподавателя вуза благодаря адаптации общей модели под личные качества конкретного специалиста. Это позволит учесть его опыт, стиль работы и цели развития, способствуя его более успешной преподавательской деятельности.

Таким образом, можно сказать, что представлен всесторонний обзор профиографии как метода изучения профессиональной деятельности

преподавателя высшей школы, определены базовые понятия, и обоснована необходимость профессиограммы для отбора, обучения и оптимизации труда ПВШ. Профессиография системно описывает содержание труда, структуру, условия и профессионально важные качества. Определены ключевые элементы, такие как труд, профессия, работа, профессиограмма, психограмма, обязанности, ПВК.

Традиционные профессиограммы двоичны: деятельность и личность, игнорируется профессионализм как целое. Актуальным необходимо считать мотивационно-компетентностный подход Демиденко Н.Н. с учетом цифровизации и рынка труда. Необходимы компетентностные описания для реформирования образования, профессионально отбора и адаптации преподавателей высшей школы. Профессиография – инструмент для гармонизации человека и профессии, особенно в современном динамичном мире, где личность ПВШ определяет эффективность не только высшего учебного заведения, но и общества в целом.

### **Список литературы**

1. Асмандиярова Э. В. Профессиограмма преподавателя высшей школы – важное условие в формировании профессионально значимых качеств педагога/ Э. В. Асмандиярова // Педагогический профессионализм в образовании : [в 3 ч.] : сборник науч. трудов XI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию НГПУ (Новосибирск, 18–19 февр. 2015 г.) / [редкол.: Е. В. Андриенко (науч. ред.), Н. В. Алтыникова, Н. С. Матвеева (отв. секретарь)]; Новосиб. гос. пед. ун-т.- Новосибирск : НГПУ, 2015. – Ч. 2. – С. 3–5 – Библиогр.: с. 5 (4 назв.). – Доступна эл. версия в ЭБС НГПУ.

– URL: <https://lib.nspu.ru/views/sbo/15415/read.php> (дата обращения 28.09.2024).

2. Бабакова Т. А. Педагогика высшей школы : учебное пособие / Т. А. Бабакова. – Петрозаводск : Изд-во ПетрГУ, 2009. – 252 с.

3. Баранова Н.В. Подготовка преподавателей вузов к управлению образовательными программами высшего образования: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Баранова Н.В. – Москва, 2016. – 192 с.

4. Белова С.Н. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области внутривузовского оценивания качества образовательного процесса: диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Белова С.Н. – М. : 2017. – 399 с.

5. Василенко О.Ю. Пути совершенствования стимулирования труда преподавателей вузов : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Василенко О.Ю. – Омск, 2002. – 222 с.

6. Гижук Т.В. Критерии профессиональной успешности педагога / Т.В. Гижук // Научные труды Республиканского института высшей школы. Исторические и психолого-педагогические науки: сборник научных статей. Вып. 16. – Минск : РИВШ, 2016. – С. 65–72.

7. Голобородько Е.Е. Дефиниция самостоятельности в контексте психолого-педагогического исследования // Инновационная наука. 2015. №8-1. С. 89–91.

8. Демиденко Н. Н. Мотивационно-компетентностный подход к профессионализму научно-педагогического труда преподавателя высшей школы: диссертация ... доктора психологических наук: 19.00.03/ Демиденко Надежда Николаевна; Тверь, 2020. – 869 с.

9. Демиденко Н.Н. Психология модернизации высшей школы. Учебное пособие – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. – 228 с.
10. Демиденко Н.Н. Мотивационно-компетентностная программа преподавателя высшей школы // International Journal of medicine and psychology. 2020. Т. 3. № 2. С.44–49
11. Деркач А.А. Развитие профессионализма преподавателя высшей школы : учебно-методическое пособие / Под науч. ред. А.А. Деркача. – М. : Изд-во РАГС, 2007. – 386 с.
12. Жалагина Т.А. Актуальные проблемы психологии труда : учебное пособие. Ч. 2 / Т.А. Жалагина. – Тверь : Твер. гос. ун-т, 2010. – 140 с.
13. Зеер Э.Ф. Психология профессий: учебное пособие для студентов вузов / Э.Ф. Зеер. – М. : Академический Проект : Фонд «Мир», 2006. – 336 с.
14. Зеер Э.Ф. Психология профессий: Учебное пособие для студентов вузов. – М. Академический проект, 2003. – С. 145.
15. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / Э.Ф. Зеер. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.
16. Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э., Зиннатова М.В. Основы профессиологии. Москва : ИНФРА-М., 2023. – 205 с.
17. Зинченко Ю.П. Психолого-педагогическое сопровождение реализации инновационных образовательных программ / Под ред. Ю.П. Зинченко, И.А. Володарской. – М. : Изд-во МГУ, 2007. – 120 с.
18. Иванова А.В. Профессиограмма как эталонная модель специалиста / А.В. Иванова. — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики : материалы III Междунар. науч. конф.

(г. Уфа, март 2013 г.). — Т. 0. — Уфа : Лето, 2013. — С. 154–155. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/68/3601/> (дата обращения 28.09.2024).

19. Иванова Е.М. Системно-деятельностный подход к психологии профессиографии: диссертация на соискание ученой степени доктора психологических наук / Иванова Е.М. – М., 2004. – 284 с.

20. Интернет-издательство «Контрольный листок» [https://contrlist.usoz.ru/index/professiogramma\\_prepodavatelja\\_vuza/0-661](https://contrlist.usoz.ru/index/professiogramma_prepodavatelja_vuza/0-661) (дата обращения 29.01.2026).

21. Ключ-Станьска Д. Парадигмы дидактики: Мыслить теоретически о практике / под ред. Н.Д. Корчаловой; [пер. с польского А.А. Полонникова]. Москва: Издательство «Национальное образование», 2022. – 320 с.

22. Костина Н.И. Профессиограмма преподавателя высшей школы США / Н.И. Костина // Лингводидактические проблемы обучения иностранным языкам в школе и вузе : межвузовский сборник научных трудов; под ред. Л.Н. Борисовой. – Белгород, 2003. – Вып. 2. – С. 135–139. – URL: <http://dspace.bsu.edu.ru/handle/123456789/7846> (дата обращения 27.09.2024).

23. Лапшова А.В., Земляницына Е.А., Сидоров А.Н. Содержание и особенности профессиональной деятельности педагога высшей школы. ИЗВЕСТИЯ Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. Психолого-педагогические науки. 2024;(1(67)):56-60.

24. Маркова А.К. Психология профессионализма. – М., 1996. – 313 с.

25. Митина Л. М. Ресурсно-прогностическая детерминация личностно-профессионального развития педагога: научное обоснование и технологические решения // Теоретическая и экспериментальная психология. 2024. Т. 17, № 2. С. 13–32.

26. Митина Л.М. Коррекционно-обучающие программы повышения уровня профессионального развития учителя : учебное пособие / Л.М. Митина [и др.]. – М. : Московский психолого-социальный институт ; Воронеж : Издательство НПО «МОДЭК», 2001. – 304 с.

27. Михайлов Ф.Б. Профессиография: учеб. пособие / Ф.Б. Михайлов, Е.В. Смольникова, Д.А. Мясников. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 44 с.

28. Носырева С.В. Специфика профессионализма педагога. Подходы к построению профессиограмм педагога / С.В. Носырева. – URL: [http://www.rusnauka.com/25\\_DN\\_2008/Economics/28895.doc.htm](http://www.rusnauka.com/25_DN_2008/Economics/28895.doc.htm) (дата обращения 10.09.2024).

29. Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития / И.В. Абакумова, С.В. Алехина, О.В. Андриюшкова [и др.]. Москва; Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. 736 с.

30. Петрунько О.В. Современные образовательные технологии в учебном процессе кафедры психиатрии Иркутского государственного института усовершенствования врачей // БМЖ. 2010. № 7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-obrazovatelnye-tehnologii-v-uchebnom-protssesse-kafedry-psihiatrii-irkutskogo-gosudarstvennogo-instituta> (дата обращения 28.09.2024).

31. Поздеева С. И. Организация преподавания в вузе как совместная деятельность преподавателя и студентов: метаметодический подход // Новые дидактические решения для развития высшего образования в условиях цифровой трансформации: сборник научно-методических материалов РАО. Ярославль: РИО ЯГПУ, 2023. 122 с.

32. Поздеева С.И., Гельфман Э.Г., Никитин А.А. Ценностно-смысловой подход в высшем педагогическом образовании: постановка проблемы // Вестник Мининского университета. 2024. Т. 12, № 4. С. 5. DOI: 10.26795/2307-1281-2024-12-4-5.

33. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 11.01.2011 г. № 1н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования»» (в ред. Приказа Минтруда РФ от 25.01.2023 N 39н)

34. Профессиограмма преподавателя <https://www.psychology-online.net/>

35. Профессиональное образование : Словарь : Ключевые понятия, актуал. лексика / С. М. Вишнякова; М-во общ. и проф. образования РФ. Упр. сред. проф. образования, Науч.-метод. центр сред. проф. образования. – Москва : Новь, 1999. – 535 с.

36. Пряжников Н.С. Психология труда и человеческого достоинства / Н.С. Пряжников, Е.Ю. Пряжникова. – Москва : Академия, 2023. 379 с.

37. Пряжников Н.С. Специфика психологической безопасности преподавателей российских университетов в современных условиях // Экстремальная психология и безопасность личности. 2024. Т. 1, № 3. С. 51–67.

38. Пряжникова Е.Ю. Психология труда: теория и практика : учебник для вузов / Е.Ю. Пряжникова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 469 с. развитие человека в труде.

39. Радаев В. Преподавание в кризисе. Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. 200 с.

40. Сайт «АКАДЕМИК словари и энциклопедии» Режим доступа <https://academic.ru/> (дата обращения 05.02.2026).

41. Семенова Э.В. Преподаватель высшей школы: обязанности и требования / Э.В. Семенова // Ключевые проблемы естественных, технических и гуманитарных наук в современной России: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Белгород, 12 апреля 2022 года. – Белгород: Общество с ограниченной ответственностью «Агентство перспективных научных исследований», 2022. – С. 75–85.

42. Сорочан В.В. Психология профессиональной деятельности: конспект лекций / В.В. Сорочан. – М. : МИЭМП, 2005. – 70 с.

43. Ушамирская Г.Ф. Психодиагностика. Консультирование. Психотерапия / Г.Ф. Ушамирская. – М. : Студенческая наука, 2012. – [1031 с.].

44. Шаламова Оксана Олеговна, Шаламов Герман Валерьевич. Историография подходов к компетенциям специалистов // Вестник ОГУ. 2024. №4 (244). С. 177–183.

45. Шупейко И. Г. Основы психологии и педагогики: практикум / Минск : БГУИР, 2008. – 91с.

46. Docsity/ Режим доступа: <https://www.docsity.com/ru/docs/trudovoy-post-rabochee-mesto-i-professiya/1577528/> (дата обращения 16.01.2026)

47. EdwART. Словарь терминов МЧС, 2010. 25.10.2023.

48. Foxford. Режим доступа: [https://foxford.ru/wiki/obshchestvoznanie/trud?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.perplexity.ai%2F](https://foxford.ru/wiki/obshchestvoznanie/trud?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.perplexity.ai%2F) (дата обращения 15.01.2026).

49. Freiberg, H.J. Universal teaching strategies; [2nd ed.] / H.J. Freiberg, A. Driscoll. – Boston: Allyn & Bacon, 1996. – 456 p.

50. StudFiles. Файловый архив студентов <https://studfile.net/preview/9507062> (дата обращения 15.12.2025).

© Шверина В.М.

**Глава 5.**

**РОЛЕВЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ДИАЛОГИЧЕСКОЙ  
РЕЧИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ**

**Барина Дарина Олеговна**

к.п.н., доцент, доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
политехнический университет Петра Великого»

**Аннотация:** В современном мире знание английского языка – это не просто преимущество, а необходимое условие успешной профессиональной и личной самореализации. Возникает необходимость в разработке новых методов обучения. Педагогическая практика подтверждает, что включение в учебный процесс ролевых игр позволяет естественным образом развивать диалогические навыки. Цель исследования заключается в теоретическом обосновании эффективности использования ролевых игр и разработке практического комплекса упражнений, направленного на развитие диалогической речи учащихся старших классов. Были проанализированы требования федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) и общеевропейских компетенций (CEFR) к уровню владения диалогической речью выпускниками старшей школы, рассмотрена сущность диалогической речи, изучены психолого-педагогические особенности учащихся старших классов. Проведен анализ существующих классификаций ролевых игр, и описана методика их организации на уроках иностранного языка в старших классах.

**Ключевые слова:** ролевые игры, диалогическая речь, иноязычное обучение.

## **ROLE-PLAYING GAMES AS A MEANS OF DEVELOPING DIALOGICAL SPEECH IN A FOREIGN LANGUAGE**

**Barinova Darina Olegovna**

**Abstract:** Nowadays knowledge of English is not just an advantage but a prerequisite for successful professional and personal development. This necessitates the development of new teaching methods. Pedagogical practice confirms that the inclusion of role-playing games in the educational process naturally develops dialogic skills. The aim of this study is to theoretically substantiate the effectiveness of role-playing games and develop a practical set of exercises aimed at developing dialogic speech in high school students. The requirements of federal state educational standards (FSES) and the Common European Framework of Reference for Students (CEFR) for dialogic speech proficiency in high school graduates are analyzed, the essence of dialogic speech is examined, and the psychological and pedagogical characteristics of high school students are studied. An analysis of existing classifications of role-playing games is conducted, and a methodology for organizing them in foreign language lessons in high school is described.

**Key words:** role-playing games, dialogic speech, foreign language training.

В методике преподавания иностранных языков традиционно существует разделение на диалогическую и монологическую речь.

Диалогическая речь представляет собой сложный вид речевой деятельности, в основе которого лежит психолингвистический процесс взаимодействия двух или более коммуникантов. Ее принципиальное отличие от монолога заключается в ситуативной обусловленности, реактивности и двустороннем характере. Понимание в диалоге достигается не за счет полноты грамматических конструкций, а благодаря общей для коммуникантов ситуативной основе и способности интерпретировать невербальные сигналы.

Ключевая роль диалогической речи в иноязычном образовании обусловлена ее двойственной природой: являясь целью обучения, она одновременно выступает важнейшим средством развития способности к межкультурному взаимодействию. В процессе обучения диалогу формируются такие базовые коммуникативные умения, как умение начинать и поддерживать беседу, точно декодировать смысл высказываний собеседника, давать адекватный вербальный ответ и логично выстраивать свои реплики в соответствии с коммуникативной задачей. В связи с этим некоторые авторы подчеркивают, что для успешного ведения диалога необходимо уметь поддерживать разговор при непосредственном общении [2], [10], [12].

Необходимо детализировать набор речевых умений, необходимых для диалога. Это не просто способность задать вопрос и дать ответ, а более тонкие коммуникативные намерения: умение сообщить (информировать, рассказать, объявить); умение объяснить (охарактеризовать, уточнить); умение одобрить (поддержать, похвалить, поблагодарить); умение осудить (возразить, покритиковать, оспорить); умение убедить (доказать, обосновать, настоять) [6], [18].

Владение этими умениями позволяет выйти за рамки формального этикетного диалога и перейти к полноценному общению, где реализуются различные функции языка: регулятивная, эмоционально-оценочная и познавательная.

В методической литературе выделяются две основные формы организации диалога: свободные (неподготовленные, спонтанные) и стандартные (типовые, с использованием клише). Задачей школы является подготовка учащихся к переходу от стандартных, часто заучиваемых диалогов, к свободной речевой деятельности в социально детерминированных ситуациях [5], [11]. Оценивать успешность устной речи следует по трем ключевым параметрам: беглости (fluency), точности (accuracy) и уместности (appropriacy) [4], [7]. При этом под беглостью понимается плавное и естественное течение речи; точность указывает на корректное использование языковых форм; а уместность предполагает выбор языковых средств, соответствующих коммуникативному контексту. Таким образом, диалогическая речь выступает не просто как цель обучения, но и как средство развития психологической готовности к реальной межкультурной коммуникации.

Для эффективного обучения иностранному языку и развития диалогической речи педагогу необходимо учитывать следующие психологические особенности старшеклассников: стремление к автономии и взрослости, развитие абстрактно-логического мышления, Я-концепция и рефлексия. Повышенный интерес к собственной личности и самооценке делает старшеклассников уязвимыми к критике, особенно публичной. Поэтому атмосфера психологической безопасности и поддержки на уроке критически важна. Ролевая игра, где ученик действует от лица другого

персонажа, позволяет ему «спрятаться» за маской, экспериментировать с речью и поведением без страха ударить по самооценке. [17].

Важно подчеркнуть, что продуктивное обучение в этом возрасте возможно только при опоре на естественные условия протекания психических процессов, а не на искусственную лабораторную среду. Как отмечал С.Л. Рубинштейн, в психолого-педагогическом исследовании «вместо того чтобы переводить изучаемые явления в лабораторные условия, стараются учесть влияние и подобрать естественные условия, соответствующие целям исследования. В этих соответственно подобранных условиях подлежащие изучению процессы наблюдаются в их естественном протекании, без всякого вмешательства со стороны экспериментатора» [16].

Учет этих особенностей позволяет сделать ролевую игру не просто тренировочным упражнением, а мощным средством личностного развития.

Согласно требованиям ФГОС, учащиеся 10–11 класса должны уметь вести комбинированный диалог, который включает элементы диалога-расспроса, диалога-побуждения к действию и диалога-обмена мнениями. Диалог предполагает объем до 10 реплик со стороны каждого собеседника, что свидетельствует о переходе от простого реагирования к развернутому взаимодействию. Также стандарт требует участия в полилоге (групповом обсуждении) с соблюдением норм речевого этикета. Кроме того, ФГОС фиксирует необходимость владения компенсаторными умениями: в условиях дефицита языковых средств или сбоев коммуникации учащиеся должны уметь использовать переспрос, перифраз, описание и толкование. Это напрямую связано с развитием диалогической речи, так как в реальном диалоге, в отличие от заученного

монолога, способность «выйти из положения» является критически важной. Помимо того, акцентируется внимание на социокультурной составляющей: общение должно строиться на основе знаний о культурном наследии и реалиях страны изучаемого языка и родной страны [19]. Данные требования коррелируют с положениями Общеввропейских компетенций владения иностранным языком (CEFR), где для уровня B1 характерны следующие умения: уверенно вести беседу на знакомые темы, связанные с хобби, интересами или профессиональной деятельностью; обмениваться информацией, уточнять и подтверждать ее, разрешать нестандартные ситуации и объяснять причины проблем; высказывать мысли по теме «культура» (фильмы, книги, музыка и т. д.); использовать язык для общения в путешествиях; спонтанно участвовать в разговоре на повседневные темы, выражать личное мнение и обмениваться сведениями о семье, хобби, работе, поездках или актуальных событиях [1].

Таким образом, и ФГОС, и CEFR задают вектор на развитие не просто навыков говорения, а именно диалогического взаимодействия, где важны спонтанность, реакция на собеседника и способность к речевому творчеству. Они прямо указывают на необходимость создания на уроках иностранного языка условий для реальной коммуникации, где язык выступает инструментом решения задач, а не самоцелью. Это создает нормативную базу для внедрения активных, интерактивных методов обучения, таких как ролевая игра, которая по своей сути является модельной формой диалогического взаимодействия.

В поиске эффективных технологий для обучения неподготовленному диалогу методика обучения иностранным языкам обращается к методу ролевых игр. Интерес к этому методу не случаен: ролевые игры позволяют преодолеть противоречия между искусственностью классной

комнаты и естественностью реального общения. Ролевая игра фактически снимает противоречие между «искусственностью» учебного процесса и потребностью в создании педагогических условий, максимально приближенных к ситуации естественного общения [9].

Под ролевой игрой в данном контексте понимается форма организации учебной деятельности, при которой учащиеся взаимодействуют в рамках заданных проблемных ситуаций, исполняя предписанные им социальные или межличностные роли. Этот метод позволяет в условиях учебной аудитории моделировать ситуации, максимально приближенные к реальному общению, с той разницей, что ошибки здесь не имеют фатальных последствий и служат материалом для обучения.

Ключевой особенностью ролевой игры, во многом определяющей ее высокий образовательный потенциал, является ее двойственная природа. С точки зрения учащихся она предстает, прежде всего, как игровая деятельность, предоставляющая возможность проявить фантазию и выйти за рамки собственного «я». Учебный характер игры при этом часто остается на периферии сознания учеников, что собственно и требуется: внимание направлено на содержание, а языковая форма усваивается как бы попутно. Для преподавателя же ролевая игра представляет собой управляемую форму обучения, целенаправленно ориентированную на формирование и развитие речевых навыков и умений.

Именно эта двойственность создает уникальную мотивационную основу: ученик вступает в коммуникацию не потому, что этого требует учитель (внешняя мотивация), а потому, что так диктует игровой сюжет и выбранная им роль (внутренняя мотивация). Когда ученик говорит от

лица персонажа, он снимает с себя ответственность за возможные ошибки как с личности, и это раскрепощает его речь.

Исследователи подчеркивают, что ролевая игра предлагает учащимся шанс выйти за пределы себя, использовать воображение и высказывать мнения, которые могут не совпадать с их собственными убеждениями [3].

Исследователи выделяют ряд неоспоримых преимуществ ролевой игры перед другими видами парной и групповой работы. В первую очередь, преодоление разрыва между теорией и практикой. В традиционных упражнениях присутствует заданный образец и доминирующая роль учителя, который всегда подскажет и исправит. Реальная же жизнь лишена таких «подпорок». Ролевые игры моделируют условия реальности, где ученик остается «один на один» с коммуникативной задачей, что готовит его к спонтанному общению с носителем языка и снижает риск паники в нестандартной ситуации. Помимо этого, ролевая игра помогает максимальной активизации учащихся. Во время хорошо организованной игры студент активен практически 100% времени. Даже в роли слушающего он вынужден воспринимать и анализировать информацию, чтобы адекватно на нее отреагировать в рамках своей роли. Это исключает пассивное наблюдение за ответами других, характерное для фронтального опроса [13].

В современной методике преподавания иностранных языков существует множество подходов к классификации ролевых игр. Многообразие типологий обусловлено сложностью и многогранностью данного метода, который может быть рассмотрен с различных позиций: степени подготовленности речи участников, используемых опор, целей и задач конкретного занятия.

Классификация ролевых игр по степени подготовленности речи учащихся и наличия опор является наиболее распространенной в методической литературе. В данной типологии выделим три основных вида: полностью сценарные (scripted), полусценарные (semi-scripted) и импровизационные (non-scripted) ролевые игры.

Полностью сценарные ролевые игры представляют собой наиболее контролируемую форму ролевых игр. В данном виде игры учащимся предлагается готовый диалог-образец, который необходимо воспроизвести по ролям. Подобные игры демонстрируют особую эффективность на начальном этапе изучения темы, когда требуется ввести и закрепить новый лексический материал и речевые клише. Ключевым достоинством данного типа выступает формирование у обучающихся чувства уверенности в своих силах и снижение тревожности перед необходимостью публичного выступления.

Полусценарные ролевые игры, в отличие от предыдущего типа, предполагают наличие лишь частичной опоры. Участникам предоставляется канва диалога (сюжетная линия, основные реплики или перечень речевых функций), которую им предстоит наполнить конкретным содержанием. В таких играх студенты переключаются между назначенными ролями, а тема может модифицироваться в процессе взаимодействия. Данный тип игр чаще применяется в старших классах, поскольку он сочетает достаточную степень контроля со стороны преподавателя с элементами творческой активности учащихся.

Импровизационные ролевые игры характеризуются отсутствием каких-либо опор, за исключением обозначения общей ситуации и перечня ролей. Данный тип игр ориентирован на более продвинутых студентов и требует серьезной подготовки как со стороны преподавателя, так и со

стороны самих участников [1]. Обучающиеся полностью самостоятельно выстраивают диалог, используя имеющийся языковой запас. Такие игры максимально приближены к условиям реальной коммуникации и предъявляют высокие требования к уровню сформированности речевых навыков. Импровизационные игры следует рассматривать в качестве целевого уровня, к которому необходимо последовательно подводить учащихся в процессе обучения.

Эффективность применения ролевых игр в образовательном процессе напрямую зависит от качества их организации. Ролевая игра способна принести положительные результаты и обеспечить прогресс учащихся исключительно при условии ее тщательного планирования и грамотной организации. Первоначально при разработке ролевой игры нужно понимать, из чего она состоит. Можно выделить следующие ключевые структурные элементы ролевой игры, которые необходимо учитывать при ее организации:

- Тема (определяет содержание делового речевого взаимодействия).
- Ситуация (совокупность конкретных обстоятельств (например, разговор с коллегой, начальником, иностранным партнером на работе, на собеседовании, в ежедневных ситуациях и т.д.)).
- Сценарий (сюжетная линия разговора, план действий, направленный на достижение поставленной цели).
- Роли (учащиеся действуют от имени какого-либо персонажа, известной личности или профессии).
- Действия участников.
- Задача и инструкция (основные цели деятельности и главные правила, установленные учителем).

– Использование предметов (предметы, замещающие или представляющие те, что используются в аналогичной реальной ситуации (таблицы, карты, инструменты и т.д.)) [14].

В методике преподавания иностранных языков выделяют три ключевых этапа организации ролевой игры: подготовительный, этап проведения и заключительный [15].

Подготовительный этап является наиболее важным для обеспечения успеха игры. На этом этапе преподаватель:

- создает благоприятные условия для обучения;
- оценивает уровень языковой подготовки группы и выбирает тип игры в соответствии с ним;
- учитывает интересы студентов и тип группы;
- подготавливает необходимые материалы и реквизит;
- вводит и активизирует необходимый лексико-грамматический материал;
- при необходимости дает студентам домашнее задание по поиску информации [8].

Этап проведения (интерактивный) начинается с распределения ролей и инструктажа. Преподаватель объясняет правила игры, описывает ситуацию и коммуникативную задачу каждого участника. При распределении ролей необходимо учитывать способности и характер студентов. После получения ролей студентам дается время на подготовку (от 5 минут в классе до нескольких часов дома). Студенты не должны обсуждать свои роли друг с другом и репетировать, игра должна быть спонтанной.

В ходе самой игры преподаватель выполняет функцию фасилитатора

и наблюдателя. Однако педагог должен прийти на помощь, если у учеников появляются проблемы во время игры, например, если они теряются или не понимают, что делать. В таком случае стоит прервать игру и совместно с учащимися проанализировать причины возникших трудностей. Беглость речи становится важным фактором во время игры, а точности уделяется меньше внимания. Ошибки студентов не должны быть основным фактором для их оценки; они анализируются на заключительном этапе.

Заключительный этап включает подведение итогов игры, анализ ее результатов и организацию рефлексии участников. Сразу после завершения ролевой игры необходимо подвести итог – предложить студентам высказаться о том, что было сделано, отметить положительные и отрицательные стороны. Важной составляющей заключительного этапа является оценка. На этом этапе можно использовать специальные анкеты для самооценки и взаимооценки участников.

В рамках исследования был разработан комплекс полусценарных ролевых упражнений. Выбор именно полусценарного типа обусловлен оптимальным балансом между предоставляемой опорой и речевой самостоятельностью, что позволяет старшеклассникам чувствовать себя уверенно и успешно развивать навыки диалогической речи.

Предлагаемый комплекс включает три упражнения, которые охватывают актуальные для старшеклассников сферы общения: профессионально-трудовую, социально-культурную и социально-бытовую. К каждому упражнению предлагаются ролевые карточки, которые служат частичной опорой. Учащиеся получают описание ситуации, ролевые установки и коммуникативную задачу. Благодаря данным упражнениям ученики учатся самостоятельно выстраивать

реплики, реагировать на слова партнера и принимать решения в ходе общения.

### **Упражнение 1. Деловая игра. «Job interview».**

Цель: формирование умений вести диалог-расспрос в профессионально ориентированной ситуации; активизация лексики, по теме трудоустройство; развитие навыков самопрезентации и аргументации.

Описание: Учащиеся работают в парах. Каждый получает ролевую карточку с описанием своей роли. Ученикам необходимо провести собеседование длительностью 4–5 минут, в ходе которого директор получает полную информацию о кандидате и принимает решение, а соискатель максимально убедительно себя презентует.

Карточки учащихся:

Роль 1:

You are the director of a large international company. You need an English translator to work with your international partners. You are interviewing a candidate. Your goal is to find out:

- What work experience the candidate has;
- What is their level of English;
- What personal qualities do they possess;
- Why do they want to work for your company?

You can ask any additional questions as the interview progresses. Finally, tell the candidate whether you would hire them and briefly explain the reason.

Роль 2:

You're applying for a job as a translator at a large company. You have a linguistics degree and experience working abroad. Your English level is B2/C1. Your task is to answer the director's questions as convincingly as possible,

highlighting your strengths. Finally, explain why they should hire you (what makes you better than other candidates). Be prepared for unexpected questions.

### **Упражнение 2. «Superhero film».**

Цель: развитие умений вести диалог-обмен мнениями, выражать согласие или несогласие, аргументировать свою точку зрения, используя эмоционально-оценочную лексику.

Описание: Учащиеся работают в парах. Каждый получает ролевую карточку с описанием своей роли. Ситуация: два друга только что вышли из кинотеатра, где посмотрели фильм о супергероях. Их мнения о фильме и жанре противоположны. Каждый получает карточку со своей позицией.

Карточки учащихся:

Роль 1:

You and your friend just watched a superhero film. You really enjoyed it because you're a longtime fan of the genre. During the conversation, explain to your friend what it is about superhero movies that appeals to you. Use arguments such as:

- spectacle, special effects, dynamic fight scenes;
- the idea of good versus evil;
- inspiring characters who overcome their weaknesses;
- the opportunity to unwind and experience intense emotions.

Try to understand your friend's point of view while still defending your own.

Роль 2:

You and your friend just watched a superhero film. You didn't like it because you usually prefer thrillers and dramas. During the conversation, explain to your friend why you don't like the superhero genre. Use arguments such as:

- predictable plot;
- lack of psychological depth in the characters;
- you prefer more realistic, suspenseful stories without a "magic solution."

Try to understand your friend's point of view while still defending your own.

### **Упражнение 3. «Weekend getaway».**

Цель: развитие умений вести диалог-побуждение к действию и диалог-согласование (компромисс), активизация лексики по темам «досуг», «культура», «еда», «прогулки», тренировка способности договариваться с учетом интересов всех участников.

Описание: Учащиеся работают в группах из трех учащихся (или три пары, работающие малых группах). Каждый получает ролевую карточку с описанием своей роли. Ситуация: друзья планируют, как провести выходной день. У каждого из трех участников свое предпочтение, и им необходимо прийти к единому решению.

Карточки учащихся:

Роль 1:

You and your friends are planning a weekend getaway. You're eager to go to a gallery to see an exhibition of your favorite artist. You've been looking forward to this exhibition for a long time, but it's only open until the end of the week. Your goal is to convince your friends to choose a gallery. You may use the following arguments:

- it's culturally enriching,
- the exhibition is temporary,
- you're willing to compromise on the timing or suggest combining it with something else.

Роль 2:

You and your friends are planning a weekend getaway. You're really excited to go to a newly opened Asian restaurant. You've heard good reviews and are curious about trying new dishes. Your goal is to convince your friends to choose a restaurant. You may use the following arguments:

- it's a new experience,
- you're willing to treat them to dessert,
- you can combine lunch with other activities.

Роль 3:

You and your friends are planning a weekend getaway. You really want to go for a walk in the park. The weather is nice and you want to get some fresh air. Your goal is to convince your friends to choose a walk. You may use the following arguments:

- it's healthy,
- it's free,
- you can make some photos
- you can go to the gallery or restaurant another time.

Результаты проведенного исследования позволяют рекомендовать систематическое использование ролевых игр в старших классах общеобразовательной школы как эффективного средства развития диалогической речи.

### **Список литературы**

1. Алиева Ю.А. Приемы обучения диалогической и монологической речи на занятиях по иностранному языку в средней школе // Проблемы современной науки и образования. – 2013. – № 3 (17). – С. 141–143.

2. Баринова Д.О., Шакарикова А.А. Роль искусственного интеллекта в повышении академической успеваемости студентов // Концепт. 2024. № 10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-iskusstvennogo-intellekta-v-povyshenii-akademicheskoy-uspevaemosti-studentov> (дата обращения 29.05.2026).

3. Белова Е.Е., Параховская С.В, Архипова М.В. Эффективность использования сюжетно-ролевой игры в образовательном процессе // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 80-2. – С. 29–31.

4. Васильева И.Б., Шафоростова В.М. Создание и проведение ролевых игр на уроках английского языка: Методические рекомендации для преподавателей / И.Б. Васильева, В.М. Шафоростова. – М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2005. – 38 с.

5. Габдуллина А.Ш. Развитие спонтанной иноязычной диалогической речи через геймификацию студентов высшей школы // Концепт. – 2023. – №12. – С. 34–46.

6. Гальскова Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

7. Гудакова Е.В., Зиновьева Т.А. Ролевая игра как активный метод обучения иностранным языкам // Обучение и воспитание: методики и практика. – 2013. – №10. – С. 172–175.

8. Калмыкова С.В., Андреева А.А., Шошмина И.В. Содержательные аспекты обучения профессии разработчика образовательных траекторий в многопрофильном вузе // Вестник педагогических инноваций. 2022. № 3 (67). С. 54–63. DOI: 10.15293/1812-9463.2203.06

9. Крылова Е.А. Теория и методика обучения иностранным языкам: учебное пособие / Е.А. Крылова, Д.О. Барина, М.А. Одинокая, А.В. Рубцова. – Москва: Русайнс, 2023. – 172 с.

10. Левина Е. А. Использование ролевой игры в качестве практико-ориентированного задания при обучении иностранному языку в педагогическом вузе / Е.А. Левина, Л.А. Лазутова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2018. – № 8-1(86). – С. 207–210.

11. Лурия А.Р. Лекции по общей психологии / под ред. Е. Строгановой. – СПб.: Питер, 2006. – 320 с.

12. Лурия А.Р. Язык и сознание / Под редакцией Е.Д. Хомской. – М: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 320 с.

13. Наливайко К.В. Психологические предпосылки профессионального самоопределения старшеклассников в педагогическом процессе общеобразовательной школы // Мир науки, культуры, образования. – 2025. – № 1 (110). – С. 94–95.

14. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2000. – 703 с.

15. Рубцова, О.В. Соревновательность в ролевой игре как эффективная технология обучения подростков (на примере иностранного языка) // Психологическая наука и образование. – 2010. – № 15 (5). – С. 37–42.

16. Сагитова Р.Р. Учебно-методическое пособие к дисциплине «Методика обучения и воспитания в области первого иностранного языка»: Учебно-методическое пособие – Казань: К(П)ФУ, 2016. – 104 с.

17. Семенова Т.В., Семенова М.В. Ролевые игры в обучении иностранным языкам // Иностранные языки в школе. – 2005. – № 1. – С. 16–18.

18. Соловова Е.Н. Методика обучения иностранным языкам: базовый курс лекций. – М.: Просвещение, 2002. – 239 с.

19. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]: URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения 09.05.2026).

© Барина Д.О.

**Глава 6.**

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ  
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ**

**Царева Елена Викторовна**

к. филос. н., доцент

**Даньшина Елена Дмитриевна**

студент

ФГБОУ ВО «Мордовский государственный  
педагогический университет им. М.Е. Евсевьева»

**Аннотация:** Современный этап развития российского общества и системы образования характеризуется сменой парадигмы с «общества знаний» на «общество творцов». В условиях стремительного технологического развития, цифровой трансформации всех сфер жизни и возрастающей потребности в инновациях, именно творческий потенциал личности становится главным ресурсом экономического и социального прогресса. Одной из приоритетных задач начального общего образования является не только усвоение предметных знаний, но и развитие личности обучающегося, его творческих способностей, интереса к учению, формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию.

Особую значимость проблема развития творческих способностей приобретает именно в младшем школьном возрасте. Период 7–10 лет является сенситивным для развития воображения, фантазии, образного мышления – тех психологических структур, которые составляют ядро творческого потенциала.

Цель работы: исследование творческих способностей младших школьников.

**Ключевые слова:** творческие способности, младшие школьники, особенности развития, исследование.

## **FEATURES OF DEVELOPING CREATIVE ABILITIES IN PRIMARY SCHOOL CHILDREN**

**Tsareva Elena Viktorovna**

**Danshina Elena Dmitrievna**

**Abstract:** The current stage of development of Russian society and the education system is characterized by a paradigm shift from a «knowledge society» to a «creative society». In the context of rapid technological development, the digital transformation of all spheres of life, and the growing need for innovation, the creative potential of the individual is becoming the primary resource for economic and social progress. One of the priority tasks of primary general education is not only the acquisition of subject-specific knowledge but also the development of the student's personality, creative abilities, interest in learning, and the development of a readiness for self-improvement and lifelong learning.

The development of creative abilities becomes especially important during the early school years. The period from 7 to 10 years is sensitive to the development of imagination, fantasy, and figurative thinking – the psychological structures that form the core of creative potential.

The aim of the work: to study the creative abilities of primary school students.

**Key words:** creative abilities, primary school students, developmental features, research.

На протяжении столетий мыслители пытались понять природу гениальности, источник возникновения нового и условия, позволяющие человеку выйти за пределы уже известного. В самом общем, философском смысле творческие способности можно определить как интегративное свойство личности, выражающееся в способности продуцировать качественно новые, оригинальные и общественно значимые материальные и духовные ценности.

Начало систематическому научному изучению творческого мышления было положено в середине XX века, и ключевую роль в этом сыграл американский психолог Дж. Гилфорд, который подверг критике традиционные представления об интеллекте как о единой, унитарной способности. Он предложил кубическую модель структуры интеллекта, в которой особое место заняло дивергентное мышление. Именно оно, по мысли ученого, лежит в основе творческих способностей. Рассматривая идеи Дж. Гилфорда, важно подчеркнуть, что он не просто описал некий феномен, но предложил его структуру [4].

В рамках своей концепции Дж. Гилфорд выделил четыре основных фактора (способности), которые стали хрестоматийными и до сих пор используются в диагностике креативности.

1. Беглость (или продуктивность), которая понимается как способность к генерированию большого количества идей за единицу времени.

2. Гибкость – способность применять разнообразные стратегии,

переключаться с одной категории явлений на другую, уходить от навязчивых, шаблонных способов действий.

3. Оригинальность – способность продуцировать идеи, отличающиеся от очевидных, банальных или общепринятых.

4. Разработанность (или способность к детализации), которая проявляется в умении не только выдвинуть общую идею, но и тщательно ее проработать, наполнить конкретным содержанием [4].

Мы полагаем, что вклад Дж. Гилфорда трудно переоценить, поскольку он впервые перевел проблему творчества из области мистики и божественного озарения в плоскость научного анализа и диагностики. Однако, соглашаясь с важностью выделенных им параметров, мы должны отметить, что его модель описывает скорее операциональную, процессуальную сторону творчества, оставляя за скобками личностные и мотивационные детерминанты.

В противовес западному, во многом когнитивистскому подходу, в отечественной науке сложилась иная, более целостная традиция изучения творчества. Фундамент этой традиции заложил Л.С. Выготский, который рассматривал творчество как необходимое условие существования человека [3]. Центральным психическим механизмом творчества Л.С. Выготский считал воображение. Он убедительно доказывал, что распространенное в обывательской среде мнение о том, что воображение – это удел лишь избранных, гениев или детей и что с возрастом оно угасает, является глубоко ошибочным. Напротив, воображение развивается и усложняется по мере взросления человека, обогащаясь его опытом [3]. Это положение имеет колоссальное практическое значение. Оно означает, что для развития творческих способностей ребенка необходимо прежде всего расширять его кругозор, обогащать его

впечатления, давать ему как можно больше материала для комбинирования.

Значительный вклад в систематизацию знаний о способностях внес Б.М. Теплов. Он предложил триаду признаков, которым должно отвечать это понятие, и эта триада остается методологической основой для многих исследований. По мнению Б.М. Теплова, способности – это «индивидуально-психологические особенности, отличающие одного человека от другого», «только те особенности, которые имеют отношение к успешности выполнения какой-либо деятельности», и «те особенности, которые не сводятся к наличным знаниям, навыкам или умениям, но которые могут объяснить легкость и быстроту приобретения этих знаний и навыков» [11, с. 16].

Однако внутри отечественной психологии существовали и другие, подчас дискуссионные точки зрения. Так, выдающийся исследователь психологии творчества Я.А. Пономарев предложил рассматривать творчество не столько как продуктивную деятельность, сколько как механизм развития. Он ввел понятие «творческий потенциал» и связал его с доминированием интуитивного, невербализуемого опыта над логическим [10]. Эта позиция Я.А. Пономарева интересна тем, что она акцентирует внимание на неосознаваемых компонентах творчества.

Проблема структуры способностей получила глубокое развитие в трудах В.Н. Дружинина. Он разделяет общие и специальные способности. Творческие способности (креативность) он относит к разряду общих наряду с общим интеллектом (способностью решать задачи на основе применения знаний) и обучаемостью (способностью к усвоению новых знаний). Однако он подчеркивает их специфику и даже противопоставляет их интеллекту в определенном диапазоне [5].

Нельзя обойти вниманием и фундаментальный труд Д.Б. Богоявленской, которая предлагает совершенно новый ракурс рассмотрения проблемы, вводя понятие «интеллектуальная активность» как единицу анализа творчества [1].

Проблема развития способностей неразрывно связана с проблемой одаренности. Классиком в этой области является Н.С. Лейтес. Его исследования возрастной одаренности показывают, что младший школьный возраст – это сенситивный период для развития многих качеств, лежащих в основе творчества. Н.С. Лейтес обращает внимание на то, что у каждого возрастного этапа есть свои уникальные предпосылки для развития. В частности, для младших школьников характерны такие черты, как любознательность, свежесть восприятия, готовность впитывать знания, доверие к авторитету учителя, но в то же время и склонность к подражанию. Он пишет: «В годы детства умственная активность и склонность к умственному труду – это, можно сказать, возрастное явление. Но у одних она остается с годами, у других – угасает. Задача педагога – поддержать и развить те задатки, которые составляют основу будущей одаренности» [8, с. 215].

Младший школьный возраст (от 6–7 до 10–11 лет) является уникальным этапом онтогенеза, характеризующимся кардинальными изменениями в социальной ситуации развития, сменой ведущей деятельности с игровой на учебную, интенсивным развитием всех познавательных процессов. Именно в этом возрасте закладываются те психологические структуры, которые в дальнейшем станут основой для продуктивной творческой деятельности. Характеристика творческих способностей младших школьников, таким образом, требует не простого перечисления качеств, а глубокого анализа их возрастной динамики, форм

проявления и условий реализации.

Фундаментальное значение для понимания специфики детского творчества имеют работы Л.С. Выготского. Его концепция о роли воображения в развитии ребенка напрямую выводит нас на понимание того, как и почему младший школьник оказывается столь предрасположен к творческим актам. Л. С. Выготский неоднократно подчеркивал, что воображение не является изначально данной, застывшей функцией; оно развивается и достигает своего расцвета именно в игровой деятельности дошкольника и младшего школьника [3].

Д.Б. Эльконин показал, что в игре развиваются такие важнейшие для творчества качества, как способность к замещению, к моделированию социальных отношений, к децентрации (способности встать на позицию другого) [12].

Согласно И.П. Волкову, характеристика творческих способностей младших школьников неразрывно связана с их активностью и инициативой [2]. Творческие способности младших школьников проявляются по-разному: один ребенок легко сочиняет стихи, другой – придумывает фантастические машины, третий – находит нестандартные способы решения задач по математике. Задача исследователя – увидеть эти проявления во всем их многообразии.

В рисунках на свободную тему дети часто изображают не просто стандартные «домик-дерево-солнышко», а придумывают сложные сюжеты, наделяют предметы необычными свойствами, смешивают реальность и фантазию. В сочинении сказок они комбинируют персонажей из разных историй, наделяют их новыми функциями. В решении задач они могут предложить способ, который не проходили на уроке, найти короткий и красивый путь.

Не менее важным является показатель гибкости. Гибкость мышления младшего школьника проявляется в его способности отказаться от шаблона, переключиться на другой способ действия, подчеркивают О.В. Леденева и М.В. Кревсун [7].

Компонент проработанности (или способности к детализации), выделенный Дж. Гилфордом [4], у младших школьников имеет свою специфику. В силу возрастных особенностей (ограниченность произвольного внимания, недостаточная развитость мелкой моторики, быстрая утомляемость) дети часто не доводят замысел до конца. Им интереснее придумать, чем аккуратно реализовать. Однако это не означает отсутствия способности к проработанности. Она проявляется в речи, в игре, где ребенок может детально описать придуманный мир, правила, роли. Поэтому, характеризуя творческие способности младших школьников, важно учитывать не только продукт (рисунок, поделку), но и процесс (замысел, его вербальное оформление).

Феномен выхода за пределы заданного, или интеллектуальная активность по Д.Б. Богоявленской [1], у младших школьников проявляется, пожалуй, наиболее ярко. Дети этого возраста еще не скованы социальными нормами и страхом ошибки так, как подростки или взрослые. Они часто не просто выполняют задание учителя, а дополняют его, усложняют, начинают исследовать тему глубже, чем требуется. Это проявляется в их любознательности, бесконечных вопросах «почему?», в стремлении докопаться до сути, в дорисовывании деталей на полях тетради [9].

И.В. Кондакова отмечает, что современные младшие школьники живут в принципиально иной среде, чем их сверстники 20–30 лет назад. Цифровая среда, обилие информации, клиповое мышление – все это

накладывает отпечаток на характеристику их творческих способностей (у них часто возникают трудности с сосредоточением на одном объекте и его глубокой проработкой) [6].

Подводя итог анализу характеристики творческих способностей младших школьников, мы можем выделить ряд ключевых особенностей: теснейшая связь с игровой деятельностью и воображением; процессуальный и часто произвольный характер; недостаточное развитие произвольности и глубины проработки.

Нами организовано и проведено исследование творческих способностей младших школьников. В нем приняли участие 62 ученика в возрасте 8–9 лет.

Для оценки исходного уровня мы использовали три диагностические методики. Каждая из них направлена на разные компоненты творческих способностей, и вместе они дают объемную картину.

Методика № 1. Тест на вербальную креативность «Необычное использование предмета». Эта методика восходит к работам Дж. Гилфорда [4] и широко применяется в психолого-педагогических исследованиях. Мы выбрали ее потому, что она позволяет оценить три ключевых параметра дивергентного мышления – беглость, гибкость и оригинальность – в чистом виде, без опоры на изобразительные навыки. Учащимся предлагалось за три минуты придумать как можно больше разных способов использования обыкновенного кирпича. Задание зачитывалось вслух, и дети записывали свои варианты на листочках. Инструкция была дана в игровой форме: «Представьте, что у вас есть сто кирпичей, и вы можете делать с ними что угодно, кроме строительства дома. Ваши идеи могут быть самыми смешными и необычными». Такой прием снижает психологический барьер и стимулирует фантазию.

Беглость определялась по общему количеству идей, выдвинутых ребенком. Гибкость – по числу различных категорий использования (например, «строительство» – одна категория, «спортивный инвентарь» – другая, «материал для творчества» – третья). Оригинальность оценивалась экспертно: идеи, которые встречались реже чем у 5% учащихся, считались оригинальными. Мы также фиксировали отказы от выполнения задания и случаи, когда ребенок просто повторял одни и те же идеи в разных формулировках.

Методика № 2. Задание на невербальную креативность «Дорисовывание фигур». Эта методика основана на известном субтесте Е. Торренса и позволяет оценить способность к продуцированию оригинальных образов, а также уровень проработанности (детализации). Каждый ученик получал лист бумаги, на котором были нарисованы десять одинаковых кружков (диаметр 2 см), расположенных в два ряда. Инструкция: «Перед вами десять кружков. Превратите каждый из них в какой-нибудь предмет или персонажа. Можно рисовать все, что придумается, – животных, машины, фантастических существ. Главное, чтобы каждый рисунок отличался от других». Время не ограничивалось, но обычно дети укладывались в 15–20 минут.

Мы оценивали два показателя. Оригинальность – насколько часто тот или иной образ встречается у других детей (например, солнышко или смайлик считались банальными, а «летающая тарелка с инопланетянином» или «часы с крыльями» – оригинальными). Проработанность – количество деталей, добавленных к исходному кружку (линии, штрихи, дополнительные элементы). Также мы обращали внимание на разнообразие сюжетов: если ребенок рисовал десять разных лиц – это один уровень, а если десять совершенно непохожих объектов

(часы, мяч, животное, техника и т.д.) – другой.

Методика № 3. Наблюдение в процессе творческой игры «Сказочная страна». Эта методика была призвана оценить творческие способности в условиях, приближенных к естественной деятельности младших школьников – в игре и коллективном взаимодействии. Мы организовали групповую работу: команды по пять человек. Каждая команда получала задание придумать и представить свою сказочную страну: ее название, жителей, одно необычное правило или закон. На подготовку давалось 10 минут, затем каждая команда выступала (3–4 минуты). Фиксировались следующие параметры: количество выдвинутых идей (беглость), разнообразие и нестандартность образов (оригинальность), способность развивать идеи других участников (гибкость), а также эмоциональную вовлеченность – проявляли ли дети интерес, радость, удивление или же оставались пассивными.

Кроме того, мы заполняли протокол наблюдения на каждого учащегося, отмечая, как часто он предлагал свои варианты, поддерживал ли чужие, боялся ли ошибиться. Эта методика позволила увидеть не столько «чистые» когнитивные показатели, сколько реальное поведение ребенка в ситуации коллективного творчества, что особенно важно для проектирования программы.

Для обработки результатов всех трех методик мы разработали единую трехуровневую шкалу (низкий, средний, высокий уровень). Критерии уровней были конкретизированы для каждой методики отдельно, а затем сведены в общую оценку.

Высокий уровень. Учащийся демонстрирует стабильно высокие результаты по двум или трем методикам. В тесте на вербальную креативность придумывает более 15 идей (беглость), использует 5 и более

категорий (гибкость), имеет не менее 3 оригинальных ответов. В задании на дорисовывание – создает 8–10 оригинальных образов, рисунки проработаны деталями, нет повторяющихся сюжетов. В игре – активен, генерирует идеи, увлекает других, проявляет яркие эмоции.

Средний уровень. Результаты неустойчивы, есть успехи по одним параметрам и отставание по другим. В вербальном тесте – 8–14 идей, 3–4 категории, 1–2 оригинальных ответа. В дорисовывании – 4–7 оригинальных образов, проработанность средняя (есть детали, но не всегда). В игре – участвует, но часто поддакивает другим, редко выступает инициатором, эмоции умеренные.

Низкий уровень. Учащийся справляется с заданиями с трудом. В тесте – менее 8 идей, 1–2 категории, оригинальных ответов нет или одна идея, совпадающая с массовой. В дорисовывании – менее 4 оригинальных образов, рисунки схематичные, повторяют стандартные штампы (солнце, цветок, мяч). В игре – пассивен, отмалчивается, копирует чужие идеи или отказывается от участия.

Перейдем к результатам и их интерпретации. Результаты по методике № 1 (вербальная креативность) представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Распределение учащихся по уровням выполнения теста  
«Необычное использование предмета»**

Уровень развития	Количество учащихся	
	абс.	%
Высокий	10	16,1
Средний	27	43,6
Низкий	25	40,3

Качественный анализ показал, что почти половина детей (43,6%) смогла придумать от 8 до 14 способов использования кирпича, но их идеи часто вращались вокруг одних и тех же категорий: «строить забор», «ставить книгу», «бить по нему молотком». Гибкость страдала – дети не переключались на бытовые, игровые или художественные применения. Типичный ответ ребенка среднего уровня: «кирпичом можно забить гвоздь, придавить бумагу, положить в рюкзак для тяжести». Оригинальность встречалась редко. Учащиеся с высоким уровнем вербальной креативности (15%) давали оригинальные ответы: «сделать из кирпича скульптуру», «раскрасить и использовать как настольную игру», «поставить на него горшок с цветком, чтобы кот не скинул». Низкий уровень (40,3%) – это дети, которые за три минуты придумали 3–5 идей, часто повторяясь, или вообще отказывались от задания, говоря «кирпич нужен только для стройки». Таким образом, вербальная беглость и гибкость у большинства респондентов оказались развиты слабо, а способность к нестандартным ассоциациям – лишь у единиц.

Далее рассмотрим результаты по методике № 2 (невербальная креативность). Они представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Распределение учащихся по уровням выполнения задания  
«Дорисовывание фигур»**

Уровень развития	Количество учащихся	
	абс.	%
Высокий	15	24,2
Средний	22	35,5
Низкий	25	40,3

Здесь картина оказалась чуть более оптимистичной. Дети охотнее рисовали, чем придумывали слова. Высокий уровень 16,1% респондентов: их рисунки были не только оригинальны (например, кружок превращался в «глаз дракона», «планету с кольцами», «пуговицу на пальто инопланетянина»), но и детально проработаны – штриховка, мелкие элементы, фон. У младших школьников со средним уровнем развития невербальной креативности (35,5%) рисунки узнаваемы, но стандартны (солнышко, мяч, лицо, часы). Проработанность минимальна: один кружок – одно дополнение. Учащиеся с низким уровнем креативности (40,3%) рисовали либо просто закрашенный круг, либо повторяли один и тот же образ (например, все десять кружков – колобки). Многие из этих же детей в вербальном тесте тоже показали низкие результаты. Интересно, что у некоторых учащихся, которые плохо справились с вербальным заданием, в рисовании проявилась хорошая оригинальность – это говорит о разных типах креативности.

Рассмотрим результаты по методике № 3, которые представлены в таблице 3.

**Таблица 3**

**Распределение учащихся по уровням проявления творческих способностей в игровой деятельности**

Уровень развития	Количество учащихся	
	абс.	%
Высокий	12	19,4
Средний	25	40,3
Низкий	25	40,3

Игровая ситуация выявила не только когнитивные, но и личностные барьеры. Дети с высоким уровнем (19,4%) были настоящими генераторами идей. Одна девочка предложила страну «Зеркалию», где все наоборот: там ходят на руках, а учителя учатся у учеников. Другой мальчик придумал страну «Летающих камней» – там камни парят в воздухе, а жители строят дома вверх ногами. Эти дети активно спорили, доказывали, увлекали за собой остальных. Средний уровень (40,3%) – дети включались, но часто повторяли идеи, услышанные от соседей, или давали односложные предложения. Их оригинальность была невысока, но они старались не выпадать из общего процесса. Низкий уровень (40,3%) – пассивные наблюдатели. Некоторые просто отмалчивались, другие соглашались с любым вариантом, чтобы их не трогали. При этом в обычной учебной ситуации эти дети могли быть вполне успешными – но творческий вызов вызвал у них ступор.

Особенно показательным оказалось наблюдение за эмоциональной вовлеченностью. Учащиеся с низким уровнем проявления творческих способностей часто отводили взгляд, зажимались, на вопросы отвечали шепотом. Видимо, страх ошибки и оценки со стороны парализовал их воображение. Это важный сигнал: развитие творческих способностей необходимо начинать не с тренировки беглости, а с создания безопасной, принимающей атмосферы.

Чтобы получить общую картину, мы определили для каждого учащегося доминирующий уровень – тот, который встречался чаще всего по трем методикам (а если результаты расходились, предпочтение отдавалось Методике № 3, как наиболее естественной для возраста). Данные представлены в таблице 4.

**Таблица 4**

**Сводные итоговые результаты констатирующего эксперимента**

Уровень развития	Количество учащихся	
	абс.	%
Высокий	12	19,4
Средний	25	40,3
Низкий	25	40,3

Полученные данные, на наш взгляд, достаточно красноречивы. Низкий уровень сформированности творческих способностей характерен для 40,3% младших школьников. Это не значит, что они неспособны к творчеству – скорее, их творческий потенциал заблокирован или не развит. Они привыкли к четким инструкциям и однозначным ответам, а любое задание, где нужно придумывать самому, вызывает растерянность. Средний уровень у 40,3% учащихся – это «серая зона»: дети могут творить, но редко выходят за рамки шаблонов, их идеи предсказуемы. И только 19,4% учащихся можно назвать по-настоящему креативными – они не боятся предлагать необычное, умеют развивать чужие замыслы и получают от этого удовольствие.

Качественный анализ позволил выделить ключевые проблемы. Беглость мышления развита слабо: большинство детей генерируют мало идей, быстро исчерпывают ресурс и повторяются. Оригинальность встречается редко – школьники ориентируются на очевидные, «школьные» ответы, боясь выглядеть смешными. Многие дети испытывают психологический дискомфорт при необходимости творить. Им комфортнее, когда все понятно и есть образец.

Таким образом, в ходе эксперимента было установлено, что исходный уровень сформированности творческих способностей у 40,3%

учащихся оценивается как низкий и средний (40,3%). Вместе с тем 19,4% детей продемонстрировали стабильно высокие показатели по всем трем диагностическим методикам, охватывающим вербальную и невербальную креативность, а также творческое поведение в игровой ситуации. Качественный анализ выявил три основные проблемы: слабая беглость мышления, низкая оригинальность идей и, что особенно важно, психологический барьер, мешающий детям свободно фантазировать в условиях оценки. Полученные данные говорят о необходимости разработки и внедрения специальной программы развития творческих способностей, направленной на преодоление выявленных дефицитов и создание поддерживающей творческой среды.

### **Список литературы**

1. Богоявленская Д. Б. Психология творческих способностей: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2002. – 320 с.
2. Волков И. П. Приобщение школьников к творчеству: из опыта работы. – М.: Просвещение, 1982. – 144 с.
3. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте: психологический очерк. – М.: Просвещение, 1991. – 93 с.
4. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта // Психология мышления: сборник переводов с немецкого и английского / под ред. А. М. Матюшкина. – М.: Прогресс, 1965. – С. 433–456.
5. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 2007. – 368 с.
6. Кондакова И. В. Проблема развития творческих способностей у младших школьников // Развитие креативности личности в современном

цифровом мультикультурном пространстве: Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции (к 150-летию И.А. Бунина), Елец, 10–11 апреля 2025 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2025. – С. 189–193.

7. Леденева О. В., Кревсун М. В. Методы активизации творческого мышления младших школьников // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века: Сборник научных трудов по итогам II международной научно-практической конференции ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», Таганрог, 31 октября 2024 года. – Ростов-на-Дону: РГЭУ (РИНХ), 2024. – С. 64–68.

8. Лейтес Н. С. Возрастная одаренность и индивидуальные различия: избранные труды. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2008. – 478 с.

9. Павленко Т. Ю., Царева Е. В. Исследование любознательности младших школьников // Интеграция науки и образования в XXI веке: психология, педагогика, дефектология: сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции, Саранск, 30 марта 2023 года. – Саранск: Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, 2023. – С. 35–42.

10. Пономарев Я. А. Психология творчества: избранные психологические труды. – М.: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 1999. – 480 с.

11. Теплов Б. М. Способности и одаренность // Избранные труды: в 2 томах. – М.: Педагогика, 1985. – Т. 1. – С. 15–41.

12. Эльконин Д. Б. Психология игры. – М.: Владос, 1999. – 360 с.

© Царева Е.В., Даньшина Е.Д., 2026

**Глава 7.**

**СИМВОЛИКА, ОБРЯДЫ И АНСАМБЛЕВАЯ ДРАМАТУРГИЯ  
В ПАСХАЛЬНОЙ ПЕСНЕ «АХ, ВЕСНА»**

**Микаелян Софи Мартиновна**

преподаватель кафедры

джазово-популярной музыки

Ереванская государственная консерватория им. Комитаса

**Аннотация:** В статье анализируется вокально-ансамблевое произведение «Ах, весна» (Ах, гарун э – Ах, весна), созданное на основе текста армянской народной пасхальной песни региона Бджни. Рассматриваются его ладо-интонационная система, ритмический язык, форма и фактура в контексте армянских музыкальных обрядовых традиций. Это музыкальное произведение на основе фольклорного материала, а также современное прочтение и художественная реконструкция армянского древнего весеннего ритуала. Здесь музыкальные средства функционируют как символические элементы обновления и возрождения природы и жизни. Весенние и пасхальные песни занимают особое место в системе традиционной армянской культуры. Они связаны с представлениями о цикличности времен года, обновлении природы и возрождении жизненных сил.

**Ключевые слова:** армянская народная музыка, ансамблевая обработка, обрядовая песня, весенний ритуал, музыкальная драматургия, фольклор.

**SYMBOLISM, RITUALS AND ENSEMBLE DRAMA  
IN THE EASTER SONG «AH, SPRING»**

**Mikayelyan Sofi Martinovna**

**Abstract:** This article analyzes the vocal ensemble piece «Akh, Spring», based on the text of an Armenian folk Easter song from the Bjni region. Its modal intonation system, rhythmic language, form, and texture are examined in the context of Armenian musical ritual traditions. This musical work draws on folklore, as well as a contemporary interpretation and artistic reconstruction of an ancient Armenian spring ritual. Here, musical devices function as symbolic elements of renewal and rebirth of nature and life.

**Key words:** Armenian folk music, ensemble arrangement, ritual song, spring ritual, musical drama, folklore.

**Введение**

Произведение «Ախ, գարուն է» (Ах, гарун э – Ах, весна) является старинной армянской песней из высокогорного региона Армении Бджни. Оно удобно для включения в учебную программу дисциплины вокально-джазовый ансамбль в музыкальных школах, колледжах и консерваториях для исполнения на экзаменах и в концертных программах. Текст песни собран и отредактирован экспертом по армянским памятникам и экскурсоводом Айарпи Ананян. Параллельно она занимается изучением и преподаванием традиционных песен и танцев. В 2009–2018 годах Айарпи работала в историческом музее Армянского государственного педагогического университета имени Х. Абовяна. Экспозиция музея

создана с ее участием. Вместе с изучением танцевального наследия армянского народа с 2004 года Айарпи танцует в ансамбле традиционных песен и танцев «Масунк» под руководством Рудика Харояна, а с 2011 года является соруководителем ансамбля. Таким образом, она напрямую связана с музыкально-ансамблевыми постановками.

Как считает З.М. Явгильдина, в музыкальном образовании в процессе преподавания музыкальных дисциплин при использовании фольклора возникают трудности за недостаточностью нотного материала [1, 3]. Так что запись песен всегда актуальна. Но есть и противники этой точки зрения. Они считают, что взгляд на бывшее устное с точки зрения письменности сильно разочаровывает. Письменный текст настолько отличается от устного, «что обо всем письменном, включая текст, нотировки, надо забыть» [2, 5–7; 3, 34]. Изалий Земцовский утверждает, что именно изучение контекста песни, то есть ее социальное сопровождение, условия и необходимость ее возникновения являются основными исследовательскими задачами музыковедов [3, 32–36]. Так же думает Алан Ломакс. На протяжении всей своей деятельности он утверждал, что джазовые исполнения представляют живой процесс; в студии они, как и нотированные записи, превращаются в сухой архив. Энергия импровизации и «сырое» исполнение он противопоставляет «правильному» исполнению, придавая значение социальной атмосфере и фоновым шумам, выкрикам, хлопкам, топоту, хохоту, звону стаканов и пр. [4, 15–35, 66–69, 70–95, и др.] При этом А. Ломакс является одним из крупнейших собирателей и исследователей фольклора XX века. Его научная деятельность включала также аудиофиксацию и архивирование народной музыки. Также безусловную актуальность приобретает мнение

Е. Аничкова, что интерес народа был сосредоточен не на самой песне, а «на той цели, которой она служит» [5, 37].

Записанный Айарпи Ананян текст «Пасхальной песни Бджни» («Բջնիի զառկի երգ»), происходящей из одноименного региона, воспроизводит оригинальную народную песню, которая является композиционной имитацией армянской весенне-обрядовой музыки. Под «имитацией» здесь подразумевается создание оригинального музыкального материала на основе фольклорного текста и жанра. Композитор бережно сохраняет архаическую интонационную и ритмическую природу фольклорного источника, одновременно трансформируя его в форму профессионального вокально-ансамблевого произведения с развитой драматургией и многоуровневой фактурой. «В композиции используется уникальная интонация народной песни, ее гибкий ритм, богатые лады и в целом народная песня как строительный блок, как строительный материал» – отмечает М. Брутян [6, 11].

Весенние и пасхальные песни занимают особое место в системе традиционной армянской культуры. Они связаны с представлениями о цикличности времен года, обновлении природы и возрождении жизненных сил. Բջնիի զառկի երգեր — пасхальные песни из региона Бджни выделяются в жанре пасхальных песен, отличающимся развитой ритмической структурой, повторениями заклинаний и коллективно-ритуальным характером исполнения.

### **Материалы и методы музыкального анализа**

Исследование ведется на основе авторской вокально-ансамблевой партитуры произведения «Այս զարնն է» («Ах, весна») и армянских музыкальных фольклорных традиций. Они основаны на структурно-

формальном и ладо-интонационных анализах, а также на анализе музыкальной интерпретации обрядовой символики, поскольку выбор интервалов и звуков диктует прагматика обряда.

### **Форма композиции**

Произведение построено по строфо-вариационному принципу с ритмической конструкцией 4 четверти. Куплеты, содержащие повествовательный текст, чередуются с припевом-рефреном «Цїи, қшрпїї Ъ» («Ах, весна»), выполняющим функцию эмоционального и смыслового центра-базы. Между ними располагается вокально-ритмический аккомпанемент, представленный слоговыми формулами («қпїї-щш», «шшрї-қпї» – «дум-па», «таби-ду»), которые создают эффект инструментального сопровождения, подражая ему. Эти слоговые элементы выступают здесь как замещение ударных инструментов, перкуссии, топота, хлопков, танцевальных движений под песенный ритм.

Такая структура воспроизводит модель традиционного ритуального пения, в котором повтор и постепенное нарастание динамики являются основными принципами развития музыкальной формы. Повтор в народной музыке – традиционный инструмент для утверждения главной программной идеи. Цикличность рефренов к тому же служит как связка для музыкально-сюжетного запоминания. Баритону и альту отдана базовая гармоническая функция: нисходящее движение голосовых партий целотонными секстами обеспечивает необходимый гармонический фундамент для создания единого ансамблевого произведения. После проведения основной экспозиции песни, а именно: темы и куплета – следует модуляция из основной До минорной (Сm) тональности в Ре минор (Dm). Модуляция поднимается всего на тон, однако содержит

большое динамическое значение, усиливая музыкально-сюжетное развитие произведения. Затем следует импровизация, написанная на той же гармонической последовательности, что и тема с куплетом. Идентичен в импровизации также и метроритмический рисунок. Импровизация-соло значительно преобразует и обогащает композицию, контрастно подсвечивая тему и рефрен. Несмотря на то что импровизация выписана в партии сопрано, она вносит в процесс исполнения произведения некий элемент недосказанности и спонтанности, так как композитор оставляет исполнителю возможность создать свою собственную импровизацию, базирующуюся на аккордово-гармонической структуре основной темы. Тот же шанс есть у исполнителей каденций инструментальных концертов классической музыки. Фактор свободы в импровизации работает так же, как творческая мотивация при исполнении произведения, создавая некий эмоциональный колорит и интерес.

### **Ладо-интонационная система**

Музыкальный язык произведения опирается на модальные структуры, характерные для армянского фольклора. Модальные структуры в армянской народной музыкальной культуре носят базовый характер, т.к. основой ее тематических мелодий являются не тональности, а лады. Лад – это система взаимоотношений звуков, сюда входят устойчивые и неустойчивые звуки, мажорные или минорные гармонии. Лад от тональности отличается более широким прочтением и возможностями. Тональность – конкретная высота звукоряда с определенной тоникой и другими упорядоченными ступенями. В мелодике темы и припева доминируют дорийские и миксолидийские обороты, нестабильные ступени и кварто-квинтовые опоры. Дорийский и

миксолидийские лады – натуральные лады, широко распространенные в музыкальной культуре средних веков и античности. Название дорийского лада происходит от названия одного из основных древнегреческих племен – дорян или дорийцев. Дорийский лад совпадает с натуральным минором с повышенной на пол тона VI-ой ступенью. Миксолидийский лад совпадает с натуральным мажором с пониженной на полтона VII-ой ступенью. Оба лада характерны для армянской обрядовой музыкальной культуры, одна из особенностей которой – наличие блуждающей тоники и других ступеней. «Практика народной музыки показывает, что по смысловому ладо-интонационному и функциональному значению восьмая ступень не является тоникой, ибо по соотношению с окружающими ступенями не находится в условиях, соответствующих первой ступени» [7, 207].

Надо заметить, что исполнение музыкальной композиции на традиционном музыкальном инструменте, таком как, например, дудук, подразумевает исполнение интервалов меньше полутона, что усиливает аутентичную ладовую колористику. Это одновременно подчеркивает использование специальных ладов в фольклорной музыке. Отказ от функциональной гармонии придаёт музыке архаичный характер и усиливает её обрядовую знаковость. Импровизация также создана на основе гармонического языка основной экспозиции; здесь используется дорийский лад, характерный для этно-мелодики армянской народной музыки.

### **Ритм и фактура**

Ритмическая организация произведения основана на остинатных ударах с периодическим повтором. Вокальные слоговые конструкции

формируют своеобразный «хоровой перкуссионный слой», имитирующий традиционные ударные инструменты и телесную ритмику народного танца. Фактура многослойна: нижние голоса создают ритмический фундамент, альты формируют гармоническое «поле», а сопрано несёт основную мелодическую линию. В кульминациях возникает плотная полифоническая структура, близкая к народному многоголосию. Благодаря модуляции, кульминация звучит свежо и насыщенно.

### **Обрядовая и музыкальная драматургия**

Бджни – селение в Армении в Котайкской области. Выбор высокогорья для него обусловлен необходимостью безопасности. Ограниченная доступность и оторванность селения от центра Армении, суровые, горные природные условия привели к тому, что в период 1829–1832 годов, согласно сведениям переписи населения для налогообложения, после присоединения Восточной Армении к России в 1828 г. в селе Бджни проживало около 400 человек. В дальнейшем население увеличилось за счет армянских переселенцев-беженцев из Вана и Баязета.

Горный климат Бджни принуждает человека быть физически и духовно подготовленным к преодолению трудностей, связанных с выживанием, основанным, главным образом, на сельском хозяйстве, будь то работа в поле, разведение и содержание домашнего скота, обеспечение зимних запасов и пр. В помощь поселенцам в этих непростых условиях приходят народные музыкальные ритуальные песни и танцы, призванные создавать связь между высшими силами и людьми.

Традиционные музыкальные ритуалы уходят корнями в древние времена, когда в Армении господствовало язычество в форме сабеизма,

т.е. поклонения небесным телам. Сабеизм – гораздо более древняя языческая культура, чем троица Армазд, Анаид, Ваагн. Каждый из этих богов имел астрального двойника – Солнце, Луна, Марс. Армянский календарь первоначально был лунным, и армянская пасха исчисляется по лунному календарю. Следы сабеизма сохраняются в Армении в виде почитания очага, огня – олицетворения солнца, имен Арег, Лусине, Астхик, Арусяк, означающих «Солнце», «Луна», «Звездочка», «Утренняя звезда», имен небесных коней, носителей солнца – Сеник, Беник и др. Календарные циклы рассматривались в зависимости от движения небесных тел /8; 9/. Если принять концепцию Б. Нэттла в этномузыкологии о том, что всякое музыкальное произведение имеет автора, имя которого забыто, или произведение настолько подверглось общинной обработке, что воспринимается «как свое» /10, 51/, то по поводу «Пасхальной песни Бджни» придется признать, что автор ее не просто забыт. Невзирая на то что население региона временами было очень маленьким, а может быть, именно благодаря этому обстоятельству обеспечившему «выживание» песни, она настолько древняя, что у нее есть много вариантов. Во времена ее создания, возможно, еще не было личностного сознания, которое могло бы определить авторство. Песня возникала в ритуально-процессуальном восприятии смены времени года, забываясь и заново рождаясь при необходимости, возможно, с новыми вариациями. «Выживаемость» песни в данном случае связана с циклической сменой сельского уклада, и она отражает уже земледельческую культуру. Это не противоречит истории народов Армянского нагорья, поскольку, по мнению некоторых археологов, именно здесь возникло оседлое земледелие. Например, Дж. Мелларт пишет, что в Европе «неолитические культуры Анатолии положили

начало земледелию, скотоводству и культу богини-матери – основам нашей цивилизации» [11, 79]. Древняя Армения занимала часть Анатолии. Стиль данной народной песни откровенно связан с историческим регионом, в котором она создавалась. Эту взаимосвязь фольклорных произведений и местной культуры постоянно отмечают исследователи в этномузыкологии [10; 12; 13, и др.].

Этномузыкология – сравнительно новая наука, но ее стремительное развитие за конец XX начало XXI вв. пересматривает все прежние подходы к народному искусству не как к его фиксации, а как к действующему процессу. Звучание музыки в её социальном и культурном контексте делает ее живой и увязывает с ситуацией, ее породившей, и насыщенной магической символикой, которой она в большинстве случаев посвящена.

Армянские календарные и трудовые ритуальные песни, связанные с сельским хозяйством, зависящим от природного цикла смены времен года, например, пахотными работами, приходящимися на осень и весну, относятся к той же категории. Их называют «орвелы» (песни пахаря), и они представляют собой развернутые, торжественно-эпические, сопроводительные речитативы с текстовым описанием земледельческого труда и его тягот. Музыкальные темы песен прополки земли отличаются смешанным метроритмом, характерным для процесса работы. Удары мотыги по земле или вспахивание ее плугом в архаичном земледелии отображаются в пении динамическими акцентами, синкопами и остенатными формообразующими группировками. Важно также соотношение куплета и хорового рефрена-припева. Для баланса и смыслового утверждения основной темы-сюжета иногда за каждой фразой куплета следует четверостишие рефрена-припева, который

варьируется в соответствии с куплетом и музыкальной формой, заменяя характер танцевальных движений и эмоциональный настрой. Так и повтор слова «գարուն է» (гарун э – весна) выполняет функцию музыкально-ритуального заклинания.

Музыкальное и текстовое развитие отражает символику перехода от зимнего покоя к весеннему движению. Дуальность и противоречие поэтического образа «Сарери кесе дзюн э» («половина гор ещё в снегу») усиливает драматургический контраст между холодом и возрождением природы, подчеркивая вечный конфликт между приходящей весной и уходом зимы. К тому же мы имеем дело с реалистическим описанием пейзажа, в котором создавалось музыкальное произведение и средой, в котором оно исполнялось. Это – горы. Как подсказывает опыт и опросы населения различных районов Армении, песню пели не в помещении, а в окружении тех же гор, в открытом пространстве, которое подсказывает описание пейзажа.

Методология процесса ознакомления-разбора конкретного музыкального произведения

Письменная фиксация песни и исполнение в учебном процессе неминуемо меняет ее контекст, если под контекстом подразумевать истинную историю ее создания. Превратившись в студийный или концертный материал, исполняемый на сцене, песня теряет многие свои качества, но и приобретает что-то новое. Новое исполнение песни целесообразно начинать с процесса «вчувствования» в ее бывший контекст и определения новых возможностей исполнения, таких как имитация и импровизация.

Тщательно изучив текстовый смысл песни, следует обратить внимание на акценты и синкопы, на ударения гласных и пружинистость

согласных звуков. Они создают ритмический каркас, на котором строится основная лирическая тема. Необходимо уделить внимание разбору импровизации, сопоставляя ее с общей музыкальной формой, при этом выделяя импровизационную разработку. Как отмечено выше, создание исполнителем собственной импровизационной линии на соответствующей гармонической структуре предусматривает сам композитор. Наконец, следует разбирать музыкальный материал произведения по отдельным голосовым партиям, внимательно исследуя метроритм и ладо-гармонический язык композиции.

### **Заключение**

Произведение «Մի, գիրքն է» («Ах, гарун э») демонстрирует, каким образом традиционная армянская песня может быть интегрирована в современную вокально-ансамблевую композицию без утраты своей ритуальной сущности. Сочетание модальности, оstinатного ритма и многослойной хоровой фактуры превращает фольклорный первоисточник в художественно завершенную форму, актуальную для современной концертной практики и академического анализа. Подобные музыкальные примеры можно почерпнуть в сборнике нот Комитаса /14/, Кара Мурзы, Саят Нова, Романоса Меликяна, Арама Хачатуряна, Арно Бабаджаняна и др. Очень ценным пособием является раздел армянской музыки в «Музыкальной литературе народов СССР» /15/ и других сборниках музыкальной литературы под редакцией С. Л. Гинзбурга.

### **Список литературы**

1. Явгильдина З. М. Использование фольклора в музыкальном образовании. Казань. 2004, 180 с. С. 89–117.
2. Земцовский И. Мелодика календарных песен. Ленинград, Москва, «Музыка», 1975. 222 с.

3. Земцовский И. Мой идеал — изучение контекста в тексте. «Музыкальная академия», № 1, Москва, 2006. С. 32–36.
4. Ломакс А. Folksong style and the culture, 1968. В русск. переводе: Стиль и культура народной песни. Москва, «Музыка», 1980, 240 с.
5. Аничков Е. Весенняя обрядовая песня на Западе и у славян. «Сборник Отделения русского языка и словесности Императорской Академии наук», 1905 том 78, (N 5), Том: II («Обрядовая песня»), 416 с.
6. Брутян М. Армянское народное музыкальное творчество. (На арм. яз. «Հայ ժողովրդական երաժշտական ստեղծագործություն»), Ереван, изд. «Луйс», 1983, 364 с.
7. Пашинян Э. Р. Универсальная суперладовая система в армянской музыке. Историко-филологический журнал Академии наук Арм. ССР (арм. «Պատմա-փիլիսոփայական հանդես»), 1973, № 3 (62). С. 201–216.
8. О сабеизме в Армении см. Вардумян Г. Д. Дохристианские культы армян. Ереван, изд. АН Армении. 1991, 150 с.
9. Терян А. Почитание бога Ара в Армении. Ереван, 1995, 68 стр. с илл. /на арм. яз./ и мн. др.
10. Nettl B. The Study of Ethnomusicology: Thirty-One Issues and Concepts. Urbana: University of Illinois Press, 2005. В русск. переводе: Нэттл Б. Этномузыкология: проблемы и концепции. Москва, «Композитор», 2009, 216 с.
11. Мелларт Дж. Древнейшие цивилизации Ближнего Востока. Москва, «Наука», 1982, 149 с.
12. Rice, T. Ethnomusicology: A Very Short Introduction. St. Petersburg: Planeta Muzyki, 2017, 192 p. 10. Райс Т. Этномузыкология: краткое введение. СПб. «Планета музыки», 2017, 192 с.
13. Худ М. Этномузыколог. Москва, «Музыка», 1978, вып. I. 32 с.

14. Комитас. Армянская народная музыка. Ереван “Айастан”, 1969, 312 с.

15. Музыкальная литература народов СССР / под редакцией С.Л. Гинзбурга, Москва, «Музыка», 1970. С. 151–178.

© Микаелян С.М.

УДК 531

**Глава 8.**

**ЮБИЛЕЙНЫЙ ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ВИКТОРА СЕРГЕЕВИЧА НОВОСЕЛОВА**

**Шмыров Александр Сергеевич**

профессор, доктор физ.-мат. наук

**Королев Владимир Степанович**

доцент, кандидат физ.-мат. наук

**Поляхова Елена Николаевна**

доцент, кандидат физ.-мат. наук

**Шиманчук Дмитрий Викторович**

доцент, кандидат физ.-мат. наук

Санкт-Петербургский государственный университет

**Аннотация:** Рассматривается история развития основных направлений и результаты научных исследований Виктора Сергеевича Новоселова. Рассматриваются темы аналитической механики, теории управления, небесной механики, космической динамики, биомеханики, робототехники, которые определяют процессы управления движением механических систем. Представлены методы в задачах механики и основные этапы развития научных направлений.

**Ключевые слова:** небесная механика, управление, космическая динамика.

**ANNIVERSARY REVIEW OF SCIENTIFIC RESEARCH**

**VICTOR SERGEEVICH NOVOSELOV**

**Shmyrov Alexander Sergeevich**

Professor, Doctor of Ph. and Mat. Sciences

**Korolev Vladimir Stepanovich**

Associate Professor, Cand. Ph. and Mat. Sc.

**Polyakhova Elena Nikolaevna**

Associate Professor, Cand. Ph. and Mat. Sc.

**Shimanchuk Dmitry Viktorovich**

Associate Professor, Cand. Ph. and Mat. Sc.

St. Petersburg State University

**Abstract:** The article considers the history of the development of the main directions and the results of scientific research by Viktor Sergeevich Novoselov. The topics of analytical mechanics, control theory, celestial mechanics, cosmic dynamics, biomechanics, robotics, which determine the processes of motion control of mechanical systems, are considered. The methods in the problems of mechanics and the main stages of the development of scientific directions are presented.

**Key words:** celestial mechanics, control, cosmic dynamics.

*Посвящается Виктору Сергеевичу Новоселову (1926–2019)*

*к 100-летию со дня рождения (2 июля 1926 года)*

**Введение**

Основные направления научных исследований определяют процессы

обучения студентов, содержание учебных пособий и монографий. Увлечение научными исследованиями начинались в ЛГУ в послевоенные годы под руководством известных ученых Юрия Александровича Круткова (1890–1952) и Николая Николаевича Поляхова (1906–1987).

Ю.А. Крутков – выдающийся советский физик-теоретик, член-корр. АН СССР, лауреат Государственной Премии СССР, профессор Ленинградского университета. Научные интересы находились целиком в области теоретической физики и квантовых теорий Макса Планка, Альберта Эйнштейна и Нильса Бора, но были переходными к квантовой механике. Он посвящает свои работы аналитической механике, теории гироскопов, теории упругости и статистической физике, оставаясь приверженным к позициям новой теоретической физики [1, 2]. Он регулярно проводил научные семинары с участием ведущих физиков ЛГУ для разбора новых научных докладов по статистической механике и смежным вопросам, так что курс статистической механики несет на себе влияние значимого научного наследия.

Н.Н. Поляхов – один из ведущих советских ученых [3] в области аналитической механики, аэрогидродинамики и истории механики. Научную работу начинал в ЦАГИ под руководством академика С.А. Чаплыгина. Преподавал курс теоретической механики и специальные курсы по задачам аэрогидродинамики, обладал широкими знаниями в различных областях науки. Интерес к новым задачам проявился в связи с развитием теории управляемых систем, теорией движения для неголономных систем и вариационными принципами механики, теории управляемых систем и методов космической динамики в задачах оптимизации решений.

Н.Н. Поляхов интересовался связями классической механики с теорией относительности и квантовой механики. Это позволило определить большой круг направлений научных исследований и множество сложных задач.

## **2. Начальные этапы**

После окончания в 1951 г. Новоселов В.С. был оставлен для работы ассистентом на кафедре теоретической механики ЛГУ и защитил диссертацию «Некоторые вопросы механики переменных масс» (1952). Теоремы динамики были распространены на механические системы переменного состава. В этой диссертации В. С. Новоселов построил общую теоретическую модель точки переменной массы и на ее основе обобщил основные теоремы аналитической динамики на механические системы переменного состава [10]. Это позволило уточнить уравнение Мещерского для тела переменной массы и обобщить уравнение Жуковского.

Докторская диссертация «Некоторые вопросы неголономной механики» содержит ряд результатов для построения аналитических решений уравнений необходимых условий оптимизации космических траекторий [11–14].

Интерес к новым задачам проявился благодаря развитию теории уравнений движения неголономных систем и вариационными принципами механики, теории управляемых систем и методов космической динамики в задачах оптимизации решений.

В 1961 г. В.С. Новоселов избран заведующим кафедрой теоретической астрономии математико-механического факультета, переименованной позднее в кафедру небесной механики. Он организовал

научно-учебный семинар по прикладным задачам механики и создал в НИИ математики и механики лабораторию динамики, где за 7 лет подготовили 15 кандидатов и доктора наук. Позднее подготовил еще ряд докторов наук, в том числе Алексашина В.Н., Бабаджанянц Л.К., Барсегян В.Р., Беликова С.А., Кирпичникова С.Н., Холшевникова К.С., Шмырова А.С.

Это позволило при астрономической обсерватории ЛГУ создать лабораторию небесной механики. Ряд важнейших работ выполнялся совместно с сотрудниками лаборатории теории управляющих устройств и механизмов, которую возглавлял профессор В.И. Зубов. Построение моделей сложных динамических систем привело к решению многих задач [8, 11–14], а также к созданию нового факультета университета усилиями профессоров Зубова, Новоселова и Черных.

### **3. Создание факультета**

В 1969 г. открыт в университете факультет прикладной математики – процессов управления (ПМ-ПУ). В.С. Новоселов активно участвовал в создании факультета, а также кафедры механики управляемого движения, которую возглавлял до 1995 года, и двух лабораторий в научно-исследовательском институте вычислительной математики и процессов управления. Вместе с ним перешли на новый факультет многие аспиранты и сотрудники лаборатории динамики НИИ математики и механики ЛГУ. Они занимались аналитическими методами и численными алгоритмами определения движения систем космических аппаратов в гравитационных полях с учетом возмущений, а также построением оптимальных орбит межпланетных перелетов при наличии ограничений.

Основные направления исследований были связаны с космической

динамикой. В работе «Аналитическая теория оптимизации в гравитационных полях» (1972) построена общая схема для решения задач оптимизации движения космических аппаратов [13–17]. Результаты были представлены в докладе на пленарном заседании XXIV конгресса Международной федерации астронавтики в Баку (1973).

Продолжался интерес к классическим задачам небесной механики, но силы гравитации дополнялись возмущениями, которые можно было использовать для управления орбитальным движением или вращением относительно центра масс. В числе основных появлялись силы работающих реактивных сил и световое давление на элементы конструкции специальной формы. Возможное применение отражающих солнечных парусов появилось в работах и проекте Ф.А. Цандера сто лет назад [19]. Продолжение научных исследований по многим направлениям привело к активному взаимодействию и сотрудничеству. Возможности применения системы парусов для космических аппаратов были реализованы в некоторых проектах в окрестности Земли. Предполагаются перспективные варианты для межорбитальных полетов к планетам, астероидам или в сторону Солнца как движение при действии дополнительной силы в фотогравитационном поле светового давления лучей на поверхность паруса [48–50].

Студенты, аспиранты и коллеги, получившие заслуженные научные степени, а также сотрудники других кафедр СПбГУ или организаций становились соратниками в решении сложных задач. В том числе можно отметить сотрудничество с другими университетами: МГУ, ПГУ, ЛИТМО, и другими. Это институт теоретической астрономии, астрономическая обсерватория «Пулково», институт космических

исследований, НПО Лавочкина, «Национальный исследовательский центр судостроения имени академика А. Н. Крылова» и научные организации,

#### **4. Развитие робототехники**

Основное направление исследования было связано с задачами оптимального управления в космической динамике, но тематика и методы исследования постоянно расширялись. Была создана учебно-научная лаборатория робототехники и мехатроники, а позднее был открыт филиал кафедры в рамках института информатики и автоматизации РАН под руководством Кулакова Феликса Михайловича (1931–2019). Одновременно с организацией филиала кафедры была усилена работа лабораторий и кафедры на факультете ПМ-ПУ, которые выполняли важные государственные работы по разработке алгоритмов и программному обеспечению. Робототехника и мехатроника определяют большой круг научных проблем для решения задач управления движением механических систем или конструкций [35–42].

В конце 1960-х гг. осуществлялось теоретическое осмысление проблемы, поиск подходов к построению алгоритмов системы принятия решений и методов управления для очувствления роботов. В результате один из найденных подходов сводил задачу построения системы принятия решений тактического уравнения, формирующего программную траекторию для низшего уровня, к задаче нелинейного математического программирования. Результатом решения этой задачи явилось построение последовательности аргументов функционала, которые приводят его к глобальному минимуму. Он представляет собой геометрическую разность между векторами, формализующими целевое и текущее состояния робота и окружающей среды. Минимизирующая последовательность строится в

реальном масштабе времени, соответствующем темпу перемещения робота. Каждый ее элемент является программным значением выходных координат приводов в соответствующий момент времени. Ограничения на аргумент в виде равенств и неравенств формализуют область допустимых положений робота, свободную от препятствий. Результаты дальнейших исследований по супервизорному управлению были опубликованы.

Важные результаты получены Ф.М. Кулаковым в области применения методов виртуальной реальности в задачах управления роботами и другими мехатронными системами [35, 36]. Особую ценность они имеют при решении проблем создания тренажеров для космических и подводных роботов с функциями интеллектуальных интерфейсов человек-робот. Дальнейшие исследования были нацелены на разработку методов и средств, позволяющих создавать более совершенный информационно-управляющий комплекс робота, увеличивающий степень универсализма и автономности его поведения. Ф.М. Кулаков успешно преодолел главную трудность при решении этой задачи, которая была связана с формированием компьютерной модели, объединяющей формализованные знания о внешнем мире и о самом роботе.

Подавляющее число существующих в настоящее время методов дистанционного билатерального управления при наличии запаздывания решает задачу управления путем совершенствования традиционных методов билатерального управления с помощью прогноза или за счет использования так называемых «пассивных» методов управления. Однако они не дают возможность кардинального решения задачи дистанционного управления. В методе билатерального дистанционного управления решается проблема запаздывания в передаче сигнала, что делает метод более предпочтительным. Предусмотрена адаптация поведения робота к

возможной неточности достаточно широкого класса внешних сред. Основные результаты докладывались и обсуждались на научных конференциях или публиковались в журналах и сборниках научных работ [39–43], которые могли быть направлены на развитие робототехники и мехатроники.

Интересные результаты получены учениками В.С. Новоселова [18–50] в сотрудничестве с зарубежными учеными, что также является вкладом в мировую науку. Решены базовые задачи механики систем с переменными массами, проблемы мехатроники и робототехники.

К научной работе активно привлекались студенты. Результаты исследований докладывались на многочисленных конференциях. Авторами докладов нередко были студенты и аспиранты. Сотрудники кафедры и филиала неоднократно выезжали за рубеж в рамках международного сотрудничества. Ряд результатов получен учениками В.С. Новоселова в сотрудничестве с зарубежными учеными, что является вкладом в мировую науку. Решены задачи механики, разработаны аналитические и качественные методы исследования вырожденных случаев управляемых гамильтоновых систем [20, 60].

### **5. Новые направления научных исследований**

В разные годы В.С. Новоселов неоднократно обращался к исследованию движения систем при действии случайных возмущений или сил. Личный вклад в науку определялся постоянным интересом к сложным проблемам аналитической механики, управления движением механических систем и космической динамики.

Появлялись новые темы, такие как квантовая механика и статистическая физика, космология, биомеханика живых систем и

нейродинамика. Биомеханика определяет работу многих элементов структуры живых организмов, в том числе связанных с движением и управлением [21–32, 34–41].

Несколько публикаций связаны с процессами механики сплошных сред с учетом теплообмена. Построена частная теория диффузных процессов. С помощью теории броуновского движения оценивается эффект воздействия ударов молекулярных частиц на движение макроскопической механической системы. На примере автоматического регулирования курса самолета при помощи автопилота подробно рассматриваются две важные задачи: возмущение нелинейной механической системы обобщенным случайным процессом с обоснованием стохастического дифференциала в форме Ито и определение характеристик на основе фильтрации по методу максимума правдоподобия. Анализ особенностей движения такой частицы позволяет установить свойства плотности вероятности перехода и построить теорию, приводящую к уравнению Фоккера-Планка. Используются уравнения Колмогорова для трехмерного случайного диффузионного процесса.

Предложено феноменологическое описание квантовой механики микрообъектов, основанное на применении линейных операторов в гильбертовом пространстве при использовании энергии как основной характеристики изучаемого процесса. Операторы действуют на волновые функции, которые выступают как своеобразные элементарные события вероятностного пространства и принадлежат комплексному гильбертову пространству. Это не противоречит математическим формулировкам квантовой механики. Предложена модель возбуждения и распространения нервных импульсов по нейрону, а также модель мышечного возбуждения с учетом цели движения. Для нейронной сети рассмотрены

статистические модели обучения и распознавания образов. На основе интегрального преобразования Фурье рассмотрено спектральное представление стационарных случайных процессов. Вводятся понятия передаточной функции и импульсной переходной функции, использование которых потребовало изложения теории обобщенных функций и интегрального преобразования Лапласа. Рассматриваются базовые вопросы квантовой статистики и оптимального управления состоянием квантово-механических систем. Исследованы модели эволюции состояния в квантовой механике, опирающейся на представления Гейзенберга, на основе оператора подобия или уравнения Шрёдингера.

Космология описывает процессы возникновения и формирование или развитие строения структуры реального состояния Вселенной [45–47, 51]. Тема близка стохастической физике и квантовой механике.

Новые открытия на основе наблюдений космических образований дают возможность формирования теорий существования особой темной материи или темной энергии, черных дыр в галактиках, а также сложных процессов внутри звездных систем при изменениях структурных параметров.

В рамках госбюджетной тематики проводились исследования по аналитическим и численным алгоритмам динамики управляемого движения, гамильтоновым системам, методам численного интегрирования, оптимизации в нелинейных задачах механики [53]. С 1993 г. по 2004 г. В. С. Новоселов руководил научными проектами при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) [20].

## **6. Заключение**

В.С. Новоселов является автором более 240 работ [10–51], из которых более 190 опубликованы в общедоступных изданиях, в том числе 16 монографий и учебных пособий. Научные интересы по развитию методов аналитической механики в применении к новым разделам науки тесно связаны с преподавательской деятельностью. Ученики и коллеги следуют многим направлениям и отмечают это в докладах и публикациях.

Перечислим некоторые основные результаты научной деятельности, которые лишь частично определяют широкий класс задач и направлений исследований, рассмотренных В. С. Новоселовым:

- Построена вариационная теория управления движением механических систем, в том числе в сложных гравитационных полях на основе методов аналитической механики.
- Основные положения кинематики твердого тела изложены методами алгебры и топологии.
- Построена теория движения механических систем при действии случайных возмущений.
- Построены статистические математические модели возбуждения и распространения нервных импульсов по нейрону, передачи возбуждения с помощью ферментной реакции от нейрона к нейрону.
- Предложена модель мышечного возбуждения с учетом цели движения.

Научное наследие В. С. Новоселова и научные исследования его учеников позволяют формулировать и развивать новые фундаментальные направления науки, получать новые оригинальные результаты.

### Список литературы

1. Крутков Ю.А., Крылов А.Н. Общая теория гироскопов и некоторых их технических применений. Л. Издательство АН СССР. 1932. 356 с.
2. Крутков Ю.А. Тензор функций напряжений и общие решения в статистической теории упругости. М. - Л.: Издательство АН СССР. 1949. 198 с.
3. Поляхов Н.Н. Аэрогидродинамика. М.: Издательство ЛЕНАНД, 2017, 384 с.
4. Новожилов В.В., Черных К.Ф., Михайловский Е.И. Линейная теория тонких оболочек. — Л.: Издательство Политехника, 1991.
5. Пуанкаре А. О науке. М.: Наука. 1990, 736 с.
6. Александров А.Д. Научный поиск и религиозная вера. М., Политиздат, 1974, 63 с.
7. Арнольд В.И. Математические методы классической механики. М., Наука, 1979, 432 с.
8. Зубов В.И. Лекции по теории управления. М.: Наука, 1975, 495 с.
9. Субботин М.Ф. Введение в теоретическую астрономию. М.: Издательство Наука, 1968, 800 с.
10. Новоселов В.С. Аналитическая механика систем с переменными массами. Л., Издательство ЛГУ, 1969, 240 с.
11. Новоселов В.С. Вариационные методы в механике. Л., Издательство ЛГУ, 1966. 71 с.
12. Новоселов В.С. Голономные системы в лагранжевых координатах. Л., Издательство ЛГУ, 1967, 40 с.
13. Новоселов В.С. Аналитическая теория оптимизации в гравитационных полях. Л., Издательство ЛГУ, 1972. 317 с.

14. Новоселов В.С. Варьирование динамических моделей движения. Л., Издательство ЛГУ, 1983, 108 с.
15. Новоселов В.С., Кирпичников С.Н. Математические аспекты кинематики твердого тела. Учебное пособие. Л., Издательство ЛГУ, 1986, 252 с.
16. Новоселов В.С. Аннотации докладов // VI Всесоюзный съезд по механике теоретической и прикладной. Ташкент. 1986. С. 491.
17. Новоселов, В.С. Королев В.С., Аналитическая механика управляемой системы: СПб., Издательство СПбГУ, 2005, 298 с .
18. Новоселов В.С., Бабаджанянц Л.К., Федорова Л.И. Задача прогнозирования вращательного движения несимметричного закрученного ИСЗ // Механика управляемого движения и проблемы космической динамики. Л.: Издательство ЛГУ, 1972, с. 103-113.
19. Поляхова Е.Н. Космический полет с солнечным парусом: проблемы и перспективы. М.: Наука, 1986.
20. Новоселов В.С., Кирпичников С.Н., Королев В.С., Поляхова Е.Н., Шмыров А.С. Аналитические и качественные методы исследования вырожденных случаев возмущенных и управляемых гамильтоновых систем // Отчет о НИР 96-01-00609, Российский Фонд Фундаментальных Исследований, 1996.
21. Новоселов В.С. Статистические модели механики. СПб.: Издательство СПбГУ, 1999, 200 с.
22. Новоселов В.С. Статистические модели нейродинамики. СПб.: Издательство ООП СПбГУ, 2004, 64 с.
23. Новоселов В.С. Квантовая статистика. СПб.: Издательство ООП СПбГУ, 2003, 62 с.

24. Новоселов В.С. Статистическая динамика. Учебное пособие. СПб.: Издательство СПбГУ, 2009, 393 с.

25. Новоселов В.С. Квантовая механика и статистическая физика. Курс лекций. СПб.: Издательство ВВМ, СПбГУ, 2012, 182 с.

26. Новоселов В.С., Королев В.С. Модель возбуждения мышцы // Труды конференции «Идентификация систем и задачи управления» М., ИПУ РАН. 2005.

27. Новоселов В.С. Об особом оптимальном по расходу топлива управлении в центральном гравитационном поле. // Вестник Санкт-Петербургского университета; серия 1, 2007, вып. 3, С. 54–61.

28. Новоселов В.С. Интегральные инварианты и солитонные решения длинноволновых уравнений // Вестник Санкт-Петербургского университета; серия 1, 2010, вып. 3, С. 69–75.

29. Новоселов В.С. К имитационному моделированию нервного импульса. // Вестник Санкт-Петербургского университета; серия 10, 2011, выпуск 4, С. 73–83.

30. Новоселов В.С. К математической модели пейсмейкера. // Вестник Санкт-Петербургского университета; серия 10, 2012, вып. 4, С. 58–64.

31. Новоселов В.С. О математической модели возбуждения клеток сердца. // Вестник Санкт-Петербургского университета; серия 10, 2013, выпуск 4, с. 58–65.

32. Новоселов В.С. О математической модели подвижности ДНК. // Вестник Санкт-Петербургского университета, серия 10. 2014, вып. 3, С. 36–45.

33. Новоселов В.С. Начальные приближения оптимальных

траекторий перехода для космической навигации // Санкт-Петербургского университета, серия 10. 2004. Вып. 1. С. 30–35.

34. Королев В.С. Задачи оптимального маневрирования космических аппаратов для инспектирования или обслуживания системы тел // Исследования Научограда. Научный журнал. Издательство ООО «Умный город» (Железногорск), 2015. № 2 (12). 18–23.

35. Кулаков Ф.М., Шмыров А.С., Шиманчук Д.В. Управление космическим роботом с использованием неустойчивой точки либрации // Мехатроника. Автоматизация. Управление. 2014. № 7. С. 23–28.

36. Кулаков Ф.М. Методы супервизорного телеуправления космическими роботами // Известия РАН. Теория и Системы Управления. 2018. № 5. С. 161–181.

37. Новоселов В.С. Усложненная схема оптимизации траекторий в гравитационном поле с учетом возмущений и ограничений. // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 1, 2002, 4 (25), С. 68–73.

38. Новоселов В.С. Оптимизация вырожденных импульсных переходов с учетом ограничений и возмущений. // СПбГУ: Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 1, 2003, выпуск 2 (25). С. 86–95.

39. Новоселов В.С. Оптимальные траектории встречи в гравитационном поле. // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 1, 2003, выпуск 4 (25). С. 89–95.

40. Новоселов В.С. Игровые модели оптимизации траекторий перехода для космической навигации. Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 1, 2004, выпуск 4. С. 83–88.

41. Новоселов В.С. Начальные приближения оптимальных траекторий перехода для космической навигации. // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 10, 2004, вып. 1-2. С. 30–35.

42. Новоселов В.С. Об особом оптимальном по расходу топлива управлении в центральном гравитационном поле. // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 10, 2007, вып. 3. С. 54–61.

43. Новоселов В.С. Асимптотическое представление экстремальных траекторий возмущенной гамильтоновой системы // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 1. Вып. 4 (N 22 ). 2001.

44. Новоселов В.С. Кинк-антикинк взаимодействие в репликации ДНК. // Издательство Санкт-Петербургского университета, серия 10, 2015, вып. 4. С. 27–35.

45. Novoselov V. S., Korolev V.S. Stochastic model of the Universe matter. // Constructive Nonsmooth Analysis and Related Topics (Dedicated to the Memory of Demyanov), Proceedings. DOI:10.1109/CNSA.2017.7973974

46. Королев В.С. Структура окружающего мира при образовании и развитии Вселенной. // «Актуальные направления научных исследований: от теории к практике». Чебоксары, ЦНС «Интерактив плюс», 2014. С. 188–191.

47. Королев В.С. Принципы взаимодействия силовых полей материального мира // Наука вчера, сегодня, завтра. 2016, № 11(33). С. 24–36.

48. Поляхова Е.Н. Космический полет с солнечным парусом: проблемы и перспективы. М.: Наука, 1986.

49. Поляхова Е.Н., Королев В.С., Потоцкая И.Ю., Степенко Н.А., Турешбаев А.Т. Структурные особенности фотогравитационной

небесной механики. // IX Поляховские Чтения. СПб, СПбГУ, 2021. С. 158–160.

50. Королев В.С., Поляхова Е.Н., Потоцкая И.Ю., Турешбаев А.Т. Перспективы фотогравитационной небесной механики для управления в космических системах. // Вестник Санкт-Петербургского университета; Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2025. Т. 21. Вып. 2. С. 291–301.

51. Новоселов В.С., Королев В.С. Материя Вселенной // Естественные и математические науки в современном мире. 2016, № 12 (47). С. 28–43.

52. Алферов Г. В., Бабаджанянц Л. К., Королев В. С., Шмыров А. С. Выдающийся ученый и замечательный педагог (К 90-летию Новоселова В.С.) // Издательство Санкт-Петербургского университета, Процессы управления и устойчивость. 2016. Т. 3. № 1. С. 741–751.

53. Алферов Г.В., Королев В.С., Поляхова Е.Н., Холшевников К.В. Моделирование задач динамики и развитие научных направлений механики и прикладной математики. Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. 2021. Т. 8. № 1. С. 138–149.

© Шмыров А.С., Королев В.С.,  
Поляхова Е.Н., Шиманчук Д.В.

## **РАЗДЕЛ II. ДИСSEМИНАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОПЫТА**

### **Глава 9.**

#### **СИСТЕМА ПРОЦЕССОВ ГОСТИНИЧНОГО БИЗНЕСА**

**Топольник Вера Григорьевна**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики  
и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

**Аннотация:** В работе обоснована перспективность управления деятельностью предприятия, основанного на процессном подходе, применительно к гостиничному хозяйству. Рассмотрен состав основных обеспечивающих бизнес-процессов, процессов управления и развития гостиничных комплексов верхнего уровня. Разработаны карты процессов верхнего уровня, карты процессов первого уровня – основная часть организационной концепции гостиничного предприятия как один из важных этапов внедрения процессно-ориентированного управления. Показан характер связей между группами показателей. Внедрение процессного управления требует обязательного учета специфики деятельности конкретной гостиницы.

**Ключевые слова:** гостиница, система, услуга, деятельность, процессный подход, процесс, бизнес-процесс, карта процессов, основные процессы, обеспечивающие процессы, процессы управления, процессы развития.

## **THE SYSTEM OF HOTEL BUSINESS PROCESSES**

**Topolnik Vera Grigorievna**

Doctor of Technical Sciences, Professor

Mikhail Tugan-Baranovsky Donetsk

National University of Economics and Trade

**Abstract:** The paper substantiates the prospects of managing the activities of an enterprise based on a process approach in relation to the hotel industry. The composition of the main supporting business processes, management processes and development of upper-level hotel complexes is considered. Top-level process maps have been developed, and first-level process maps are the main part of the organizational concept of a hotel company, as one of the important stages in the implementation of process-oriented management. The nature of the relationships between groups of indicators is shown. The implementation of process management requires mandatory consideration of the specifics of a particular hotel.

**Key words:** hotel, system, service, activity, process approach, process, business process, process map, main processes. support processes, management processes, development processes.

### **1. Обоснование процессного подхода к управлению гостиничным бизнесом**

Современный бизнес развивается в условиях, когда существенно изменяется внешняя среда, усиливается влияние внешних факторов на внутреннюю среду субъекта хозяйствования. В таких условиях

предприятию необходимо решать проблемы, связанные с обеспечением будущего эффективного существования. При этом большое внимание уделяется научно-теоретическим вопросам повышения качества результатов деятельности предприятия. В таких условиях управление субъектом хозяйствования должно быть сориентировано на деятельность (осуществляемые процессы), на ее результат. Наиболее адаптированным к таким условиям является процессный подход к управлению. Важность эффективного управления бизнес-процессами растет.

Цель бизнеса – деятельность, приносящая доход и прибыль. Назначение деятельности гостиничных предприятий – оказание услуг временного проживания людей, находящихся вне своего места жительства по различным причинам (рис. 1).



**Рис. 1. Структура размещенных в гостиницах и АСР лиц по целям поездок в 2024 году, % (построено автором по [1, с. 49])**

Кроме спального места в номере, гостиница предоставляет проживающим еще целый ряд услуг как бесплатных, так и за

дополнительную плату по их выбору (желанию). Поэтому доход гостиницы и прибыль образуется не только с оплаты гостей за проживание, но и за пользование другими платными услугами по желанию гостя. Однако, чтобы гостиница могла оказывать услуги (любые), она выполняет целый ряд других работ, которые обеспечивают ресурсами для деятельности по оказанию услуг (инфраструктура, персонал, технология, стандарты, условия, методы и тому подобное). Деятельность не может осуществляться самопроизвольно, она должна быть управляема, то есть в гостинице, как в любой организации, осуществляется деятельность по организации и управлению бизнесом.

Любая деятельность состоит из отдельных процессов. Процессы бизнеса – это бизнес-процессы. Следовательно, бизнес – это система взаимосвязанных видов деятельности, то есть бизнес-процессов. Бизнес не может «стоять на месте». Для обеспечения устойчивой деятельности он должен поддерживать свою конкурентоспособность в условиях изменений на рынке. Поэтому деятельность гостиницы должна совершенствоваться, таким образом бизнес развивается. Следовательно, в предприятии проводится деятельность, направленная на развитие, что в будущем обеспечит доход и прибыль.

Одной из ключевых концепций современной управленческой теории и практики эффективного управления бизнес-процессами, обеспечивающей стабильность и конкурентоспособность организаций на рынке, в том числе и гостиничных предприятий, является процессный подход. Процессный подход к управлению приобретает все большую актуальность и становится предметом многочисленных исследований.

Одни исследователи уделяют больше внимания описанию и выделению бизнес-процессов [2–4], другие – вопросам сокращения затрат

при процессном управлении [5, 6]. На российском рынке с 2001 года работают консалтинговые компании БИТЕК (Бизнес-инжиниринговые технологии), специализирующиеся на построении бизнес-процессов и организационных структур [7], и iTeam, основное направление которой – внедрение процессно-ориентированного подхода к управлению компанией [8].

На основании идеологии международных стандартов серии 9000 в редакции 2000 года, где впервые была приведена процессная схема функционирования СМК [9], нами с 2012 г. были начаты исследования, связанные с внедрением процессно-ориентированного управления деятельностью гостиничных предприятий [10–12].

Первые результаты исследований по применению управленческих новаций в гостинично-ресторанных комплексах, специфика которых заключается в разнообразии деятельности по удовлетворению потребностей проживающих (клиентов) и требует процессного подхода к управлению, были систематизированы и изложены в публикациях [13, 14]. Проведенные исследования учитывают рекомендации консалтинговых компаний ITeam и БИТЕК.

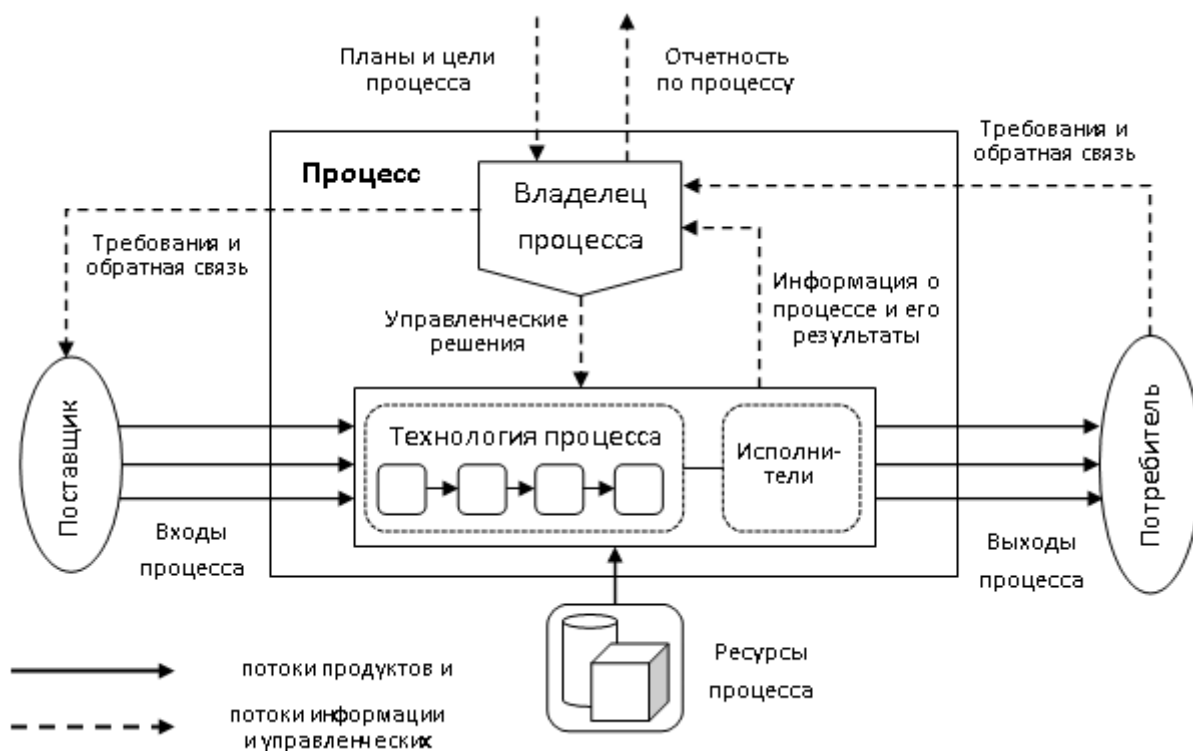
Наиболее популярен процессный подход среди крупных и средних компаний, но постепенно он начинает завоевывать внимание и малого бизнеса. Система управления бизнес-процессами помогает навести порядок в текущей деятельности, выявить и устранить «узкие места», минимизировать потери и создать четкие, прозрачные процессы, которые легко отслеживать и улучшать.

И.А. Наугольнова [15] приводит примеры внедрения процессного управления своей деятельностью крупнейшими российскими компаниями: «Газпром», «Лукойл», Сбербанк, «РЖД», «Яндекс». Все они придают

большое значение обучению и развитию своих сотрудников в области процессного управления, используют обучающие программы и тренинги.

Внедрение процессного подхода к управлению деятельностью предприятия представляет собой сложную задачу. Начинают работу по внедрению с анализа существующих процессов. На основе этих данных разрабатывается структурированная система процессов. Количество процессов может достигать несколько сотен. Учитывая иерархию процессов, рекомендуется начинать с процессов верхнего уровня и постепенно переходить к процессам более низкого уровня.

Процессный подход к управлению организацией подразумевает наличие взаимосвязи ключевых элементов: входов, выходов, поставщиков, владельцев, исполнителей, потребителей, ресурсов, технологии, показателей эффективности и границ процесса (рис. 2).



**Рис. 2. Схема взаимосвязи элементов процессного подхода**

## **2. Процессы гостиничного бизнеса**

Конкретный состав бизнес-процессов гостиницы зависит от особенностей той концепции, которую разрабатывали при ее создании. Однако в любом случае их перечень будет включать четыре группы.

➤ *Основные* процессы – направлены на удовлетворение потребностей клиентов – гостей отеля. Эти процессы непосредственно связаны с производством продуктов и услуг, создают ценность для клиентов, за что они тратят свои денежные средства; они направлены на получение прибыли.

➤ *Обеспечивающие* (поддерживающие) процессы, которые направлены на удовлетворение потребностей внутренних клиентов (основных процессов) отеля. Их выходы предоставляют ресурсы, необходимые для нормального выполнения основных бизнес-процессов, поддерживают функционирование инфраструктуры гостиницы, принимая тем самым косвенное участие в создании ценности для клиента (добавляют стоимость).

➤ *Процессы управления.* Их выходы оказывают управленческие воздействия на основные и обеспечивающие бизнес-процессы.

➤ *Процессы развития* – процессы управления изменениями. Они не создают текущей прибыли (не создают «прибыль сегодня»), они нацелены на получение прибыли в долгосрочной перспективе, совершенствование, развитие или совершенствование текущей деятельности гостиницы.

На основании обобщения публикаций по разработке карт процессов отдельных гостиниц [16–21] ниже представлены карты этих групп процессов для гостиничного бизнеса. Следует отметить, что перечень процессов далеко не исчерпывающий, и по мере дальнейших

исследований может и должен дополняться процессами как на верхнем уровне, так и на более низких иерархических уровнях.

Ответственными (владельцами) процессов верхнего уровня, как правило, являются топ-менеджеры соответствующих направлений бизнеса, в небольших гостиницах – это владелец бизнеса или управляющий. Ответственными (владельцами) бизнес-процессов 1-го уровня являются руководители отдельных служб или менеджеры среднего звена. Ответственными (владельцами) бизнес-процессов 2-го уровня назначаются менеджеры нижнего звена.

Владелец процесса – название должности руководителя, ответственного за достижение целей процесса, имеющий полномочия формировать цели процесса, согласовывать их со стратегическими целями предприятия, изменять процесс, распоряжаться ресурсами для осуществления процесса.

**Цели процесса** – это изменения, значимые для потребителя, которые осуществляются в ходе выполнения процесса. **Результаты процесса** – это то, что создается при достижении целей. **Ресурсы процесса** – деньги, информация, трудовые, материальные ресурсы, используемые для производства результатов (продуктов и услуг), целевая аудитория потребителей услуги, спрос на услугу.

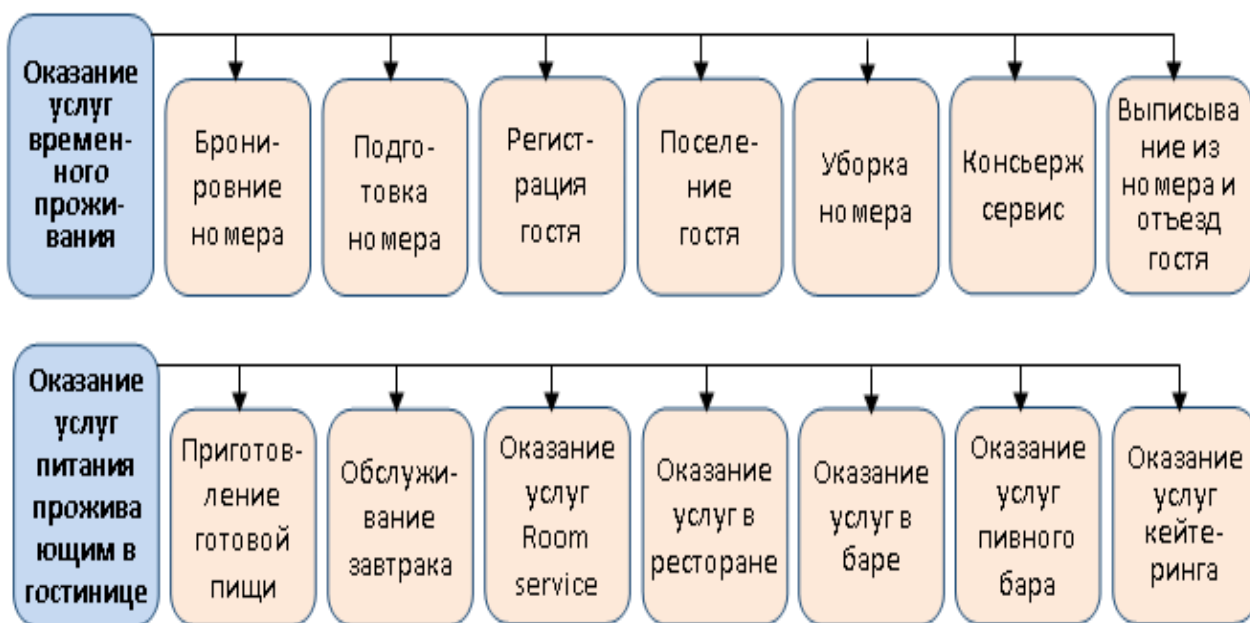
### **2.1. Система основных процессов гостиничного бизнеса**

В любой гостинице обязательными должны быть услуги временного проживания и питания проживающих, что уточняется при поселении (входит в стоимость номера). Виды оказываемых дополнительных услуг зависят от категории гостиницы и от инициативы и решения руководства. В работе представлены наиболее распространенные дополнительные услуги (рис. 3).



**Рис. 3. Карта основных бизнес-процессов гостиницы верхнего уровня**

Данная система процессов рассмотрена на следующем иерархическом уровне: бизнес-процессы оказания основных услуг 1-го уровня (рис. 4), бизнес-процессы оказания услуг питания 2-го уровня (рис. 5) и оказания дополнительных услуг 1-го уровня (рис. 6)



**Рис. 4. Бизнес-процессы оказания основных услуг гостиницы 1-го уровня**

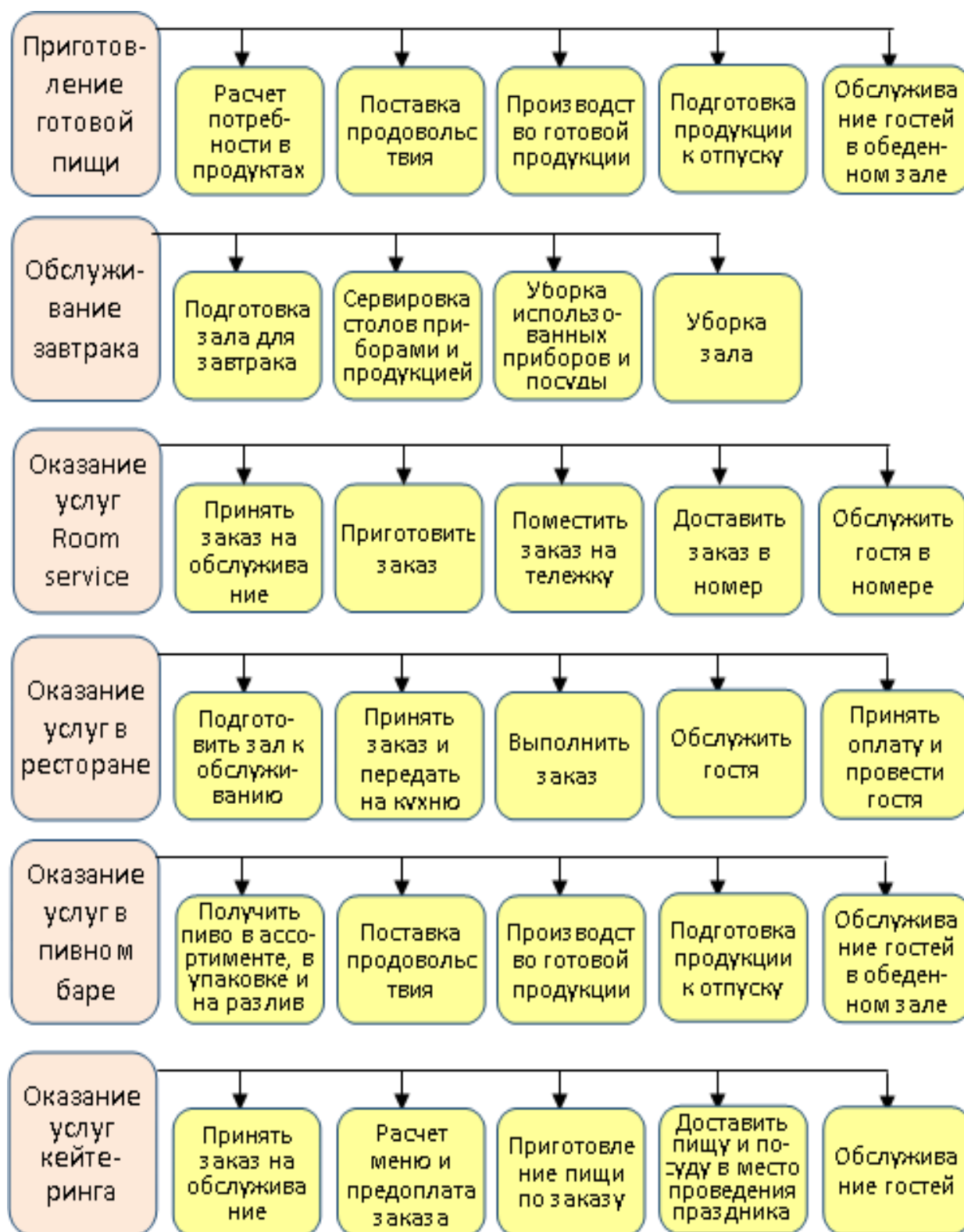
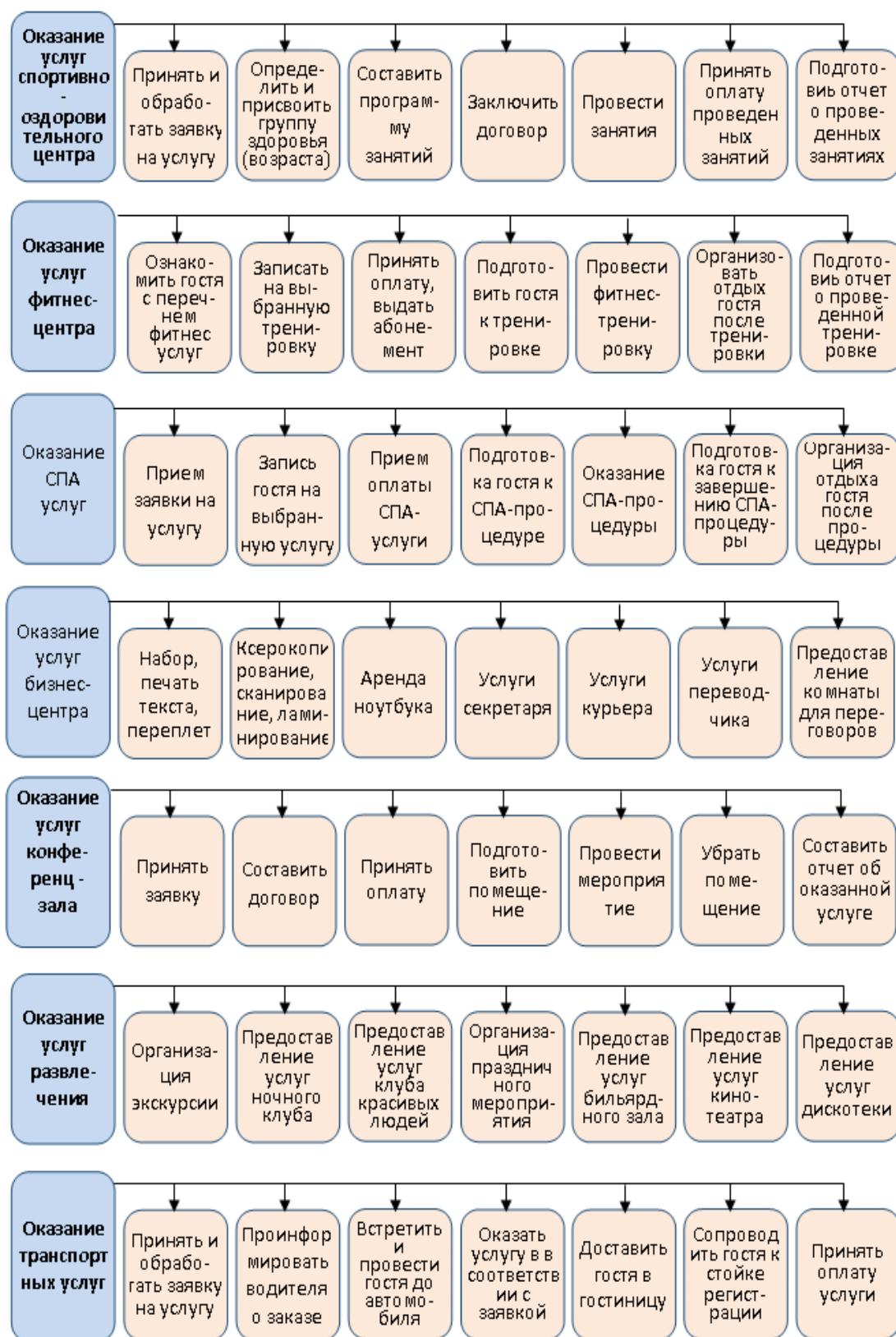
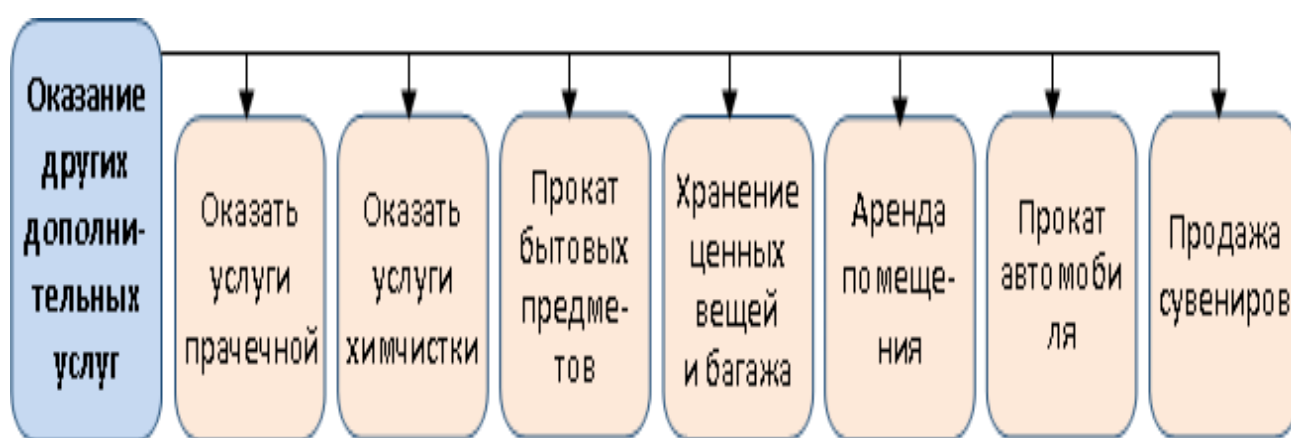


Рис. 5. Система процессов 2-го уровня оказания услуг питания проживающим в гостинице



**Рис. 6. Бизнес-процессы оказания дополнительных услуг  
гостиницы 1-го уровня**

Конкуренция на рынке гостиничных услуг заставляет руководство гостиниц искать пути обеспечения устойчивого функционирования своего предприятия. Один из этих путей – дополнительно вводятся другие услуги, чтобы привлечь больше покупателей. В данной работе такой аспект отражен процессом «Оказание других дополнительных услуг» (рис. 7). Набор услуг может изменяться, дополняться, отражая особенности конкретной гостиницы.



**Рис. 7. Карта бизнес-процесса оказания других дополнительных услуг**

## **2.2. Система обеспечивающих процессов гостиничного бизнеса**

В любой гостинице осуществляется бесчисленное количество процессов, обеспечивающих устойчивую ее работу. Это не только процессы, связанные с оказанием услуг, но и те, которые создают необходимые условия проживания, поддерживают функционирование ее инфраструктуры, непосредственно сопровождают сам бизнес и многие другие.

В данной работе представлены наиболее распространенные бизнес-процессы, которые выполняются практически в любой гостинице (рис. 8).



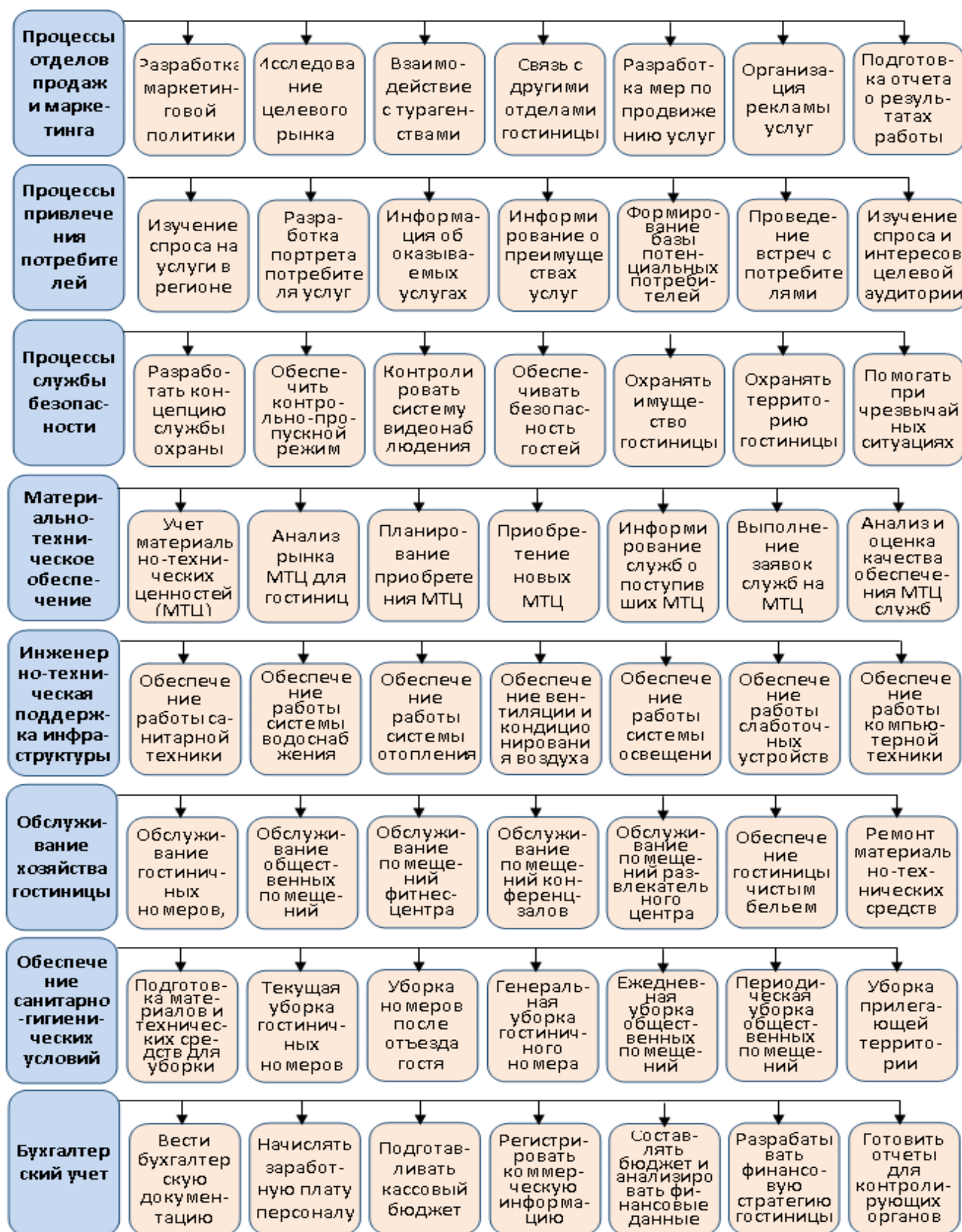
**Рис. 8. Система обеспечивающих бизнес-процессов гостиницы верхнего уровня**

Карта этих процессов 1-го уровня приведена на рисунке 9.

### **2.3. Система бизнес-процессов управления гостиничного бизнеса**

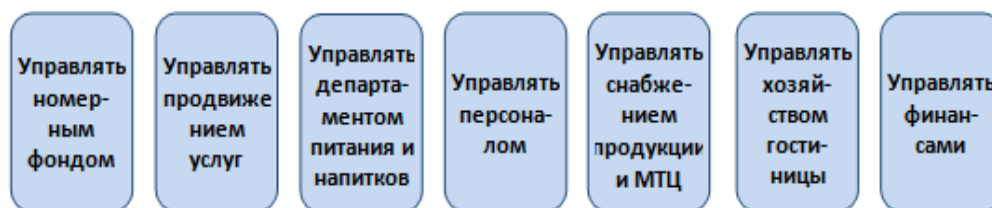
Каждый процесс, как уже упоминалось, должен быть управляемым. Следовательно, все основные и обеспечивающие бизнес-процессы на верхнем, первом и более низких иерархических уровнях имеют соответствующий набор процессов, цель которых – способствовать достижению поставленных частных целей и общей цели бизнеса. Задача управленческой команды (службы) гостиницы прежде всего должна быть направлена на обеспечение взаимной связи выполняемой деятельности всех подразделений, чтобы из отдельных составляющих появилось новое синергетическое свойство системы – оказывать услуги потребителю в соответствии с их опытом, желанием и требованиями и поддерживать конкурентоспособность гостиницы на региональном рынке.

*НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ:  
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ*



**Рис. 9. Обеспечивающие бизнес-процессы гостиницы 1-го уровня**

Идентифицировать разнообразие процессов управления в гостиничном бизнесе – огромная и сложная работа, которая может продолжаться в процессе всей деятельности бизнеса. Поэтому мы ограничились совокупностью процессов, которые были рассмотрены в наших исследованиях отдельных гостиничных предприятий [18, 19, 21]. Следует отметить, что часть процессов относится к компетенции отдельных служб (рис. 10 и 11), а есть процессы, которые охватывают все подразделения гостиницы. Такие управленческие процессы выполняются всей управленческой командой гостиницы под руководством генерального директора (управляющего) при согласовании с владельцем бизнеса. Логично их рассматривать как бизнес-процессы развития.

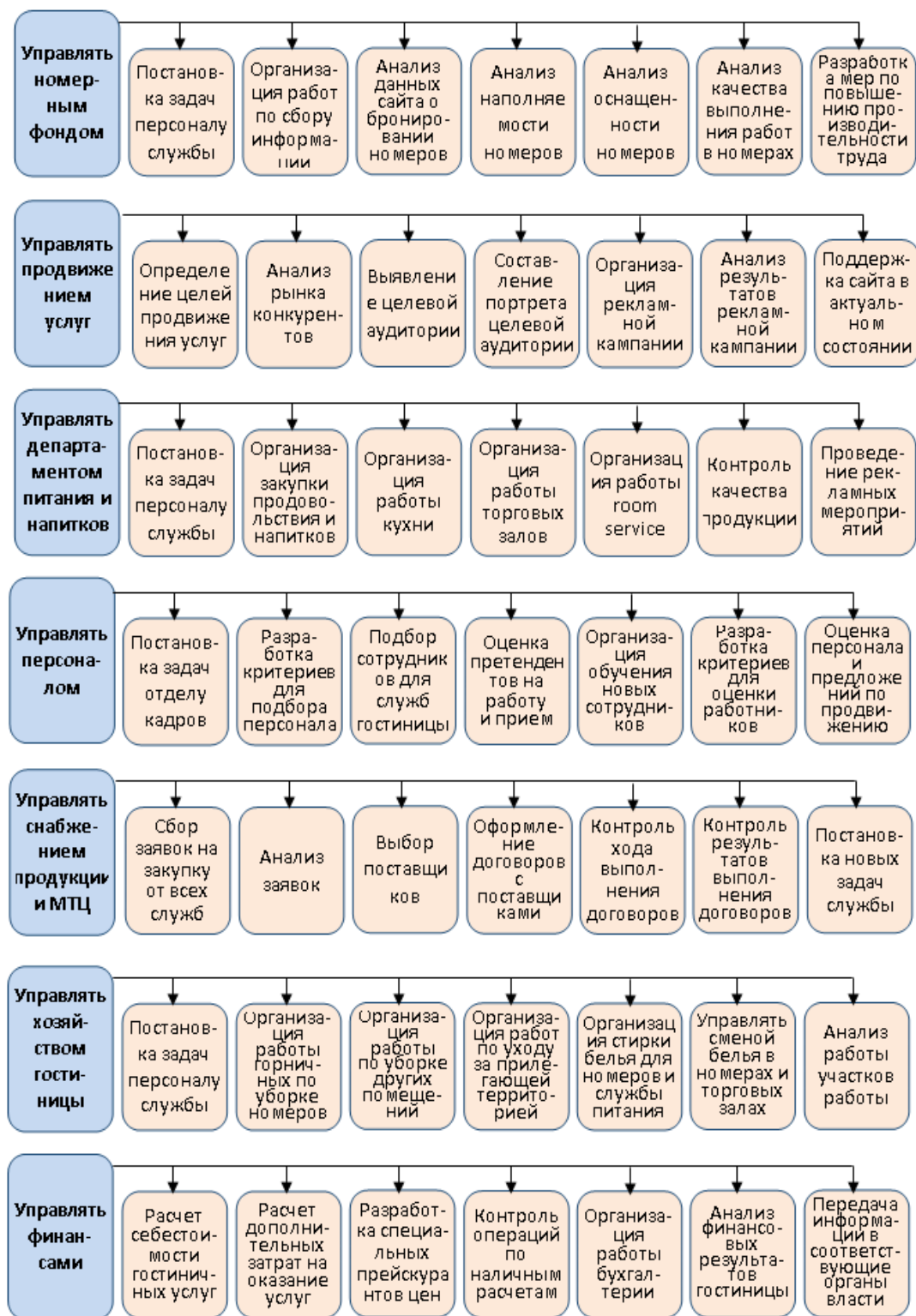


**Рис. 10. Бизнес-процессы управления гостиницы верхнего уровня**

### **2.3. Система бизнес-процессов развития гостиничного бизнеса**

Процессы развития, кроме основного их назначения – способствовать совершенствованию деятельности предприятия гостиничного бизнеса – носят специфический характер. Эта специфика обусловлена, в первую очередь, особенностью текущего бизнеса хозяйствующего объекта – внутренними факторами, а также условиями конкуренции на региональном рынке – внешними факторами. Особое значение имеют теоретические и практические тенденции в данной сфере деятельности, перспективные направления изменений во внешней среде.

Поэтому каждое предприятие формулирует свои долгосрочные цели, как можно предположить, с учетом комплекса этих факторов.



**Рис. 11. Бизнес-процессы управления гостиницы 1-го уровня**

Из публикаций [16–21], где исследовалась совокупность процессов конкретных предприятий гостиничного бизнеса, были выбраны процессы, которые теоретически могут подходить для любого гостиничного предприятия. Конкретная гостиница может выбрать из представленного перечня наиболее подходящие для своего развития процессы.

Нами предлагаются семь процессов на верхнем иерархическом уровне (рис. 12), для которых разработаны карты процессов 1-го уровня (рис. 13).

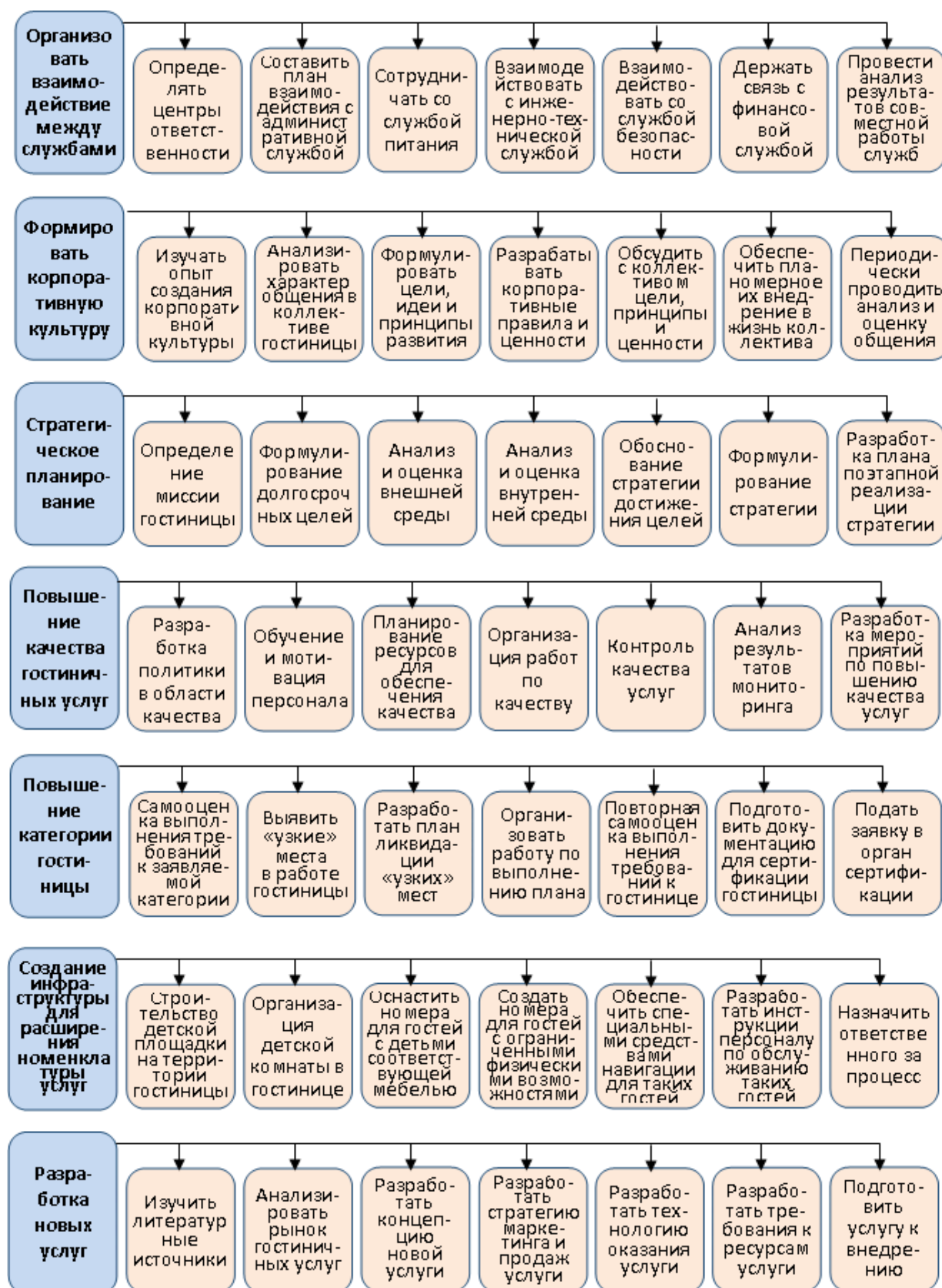


**Рис. 12. Бизнес-процессы развития гостиницы верхнего уровня**

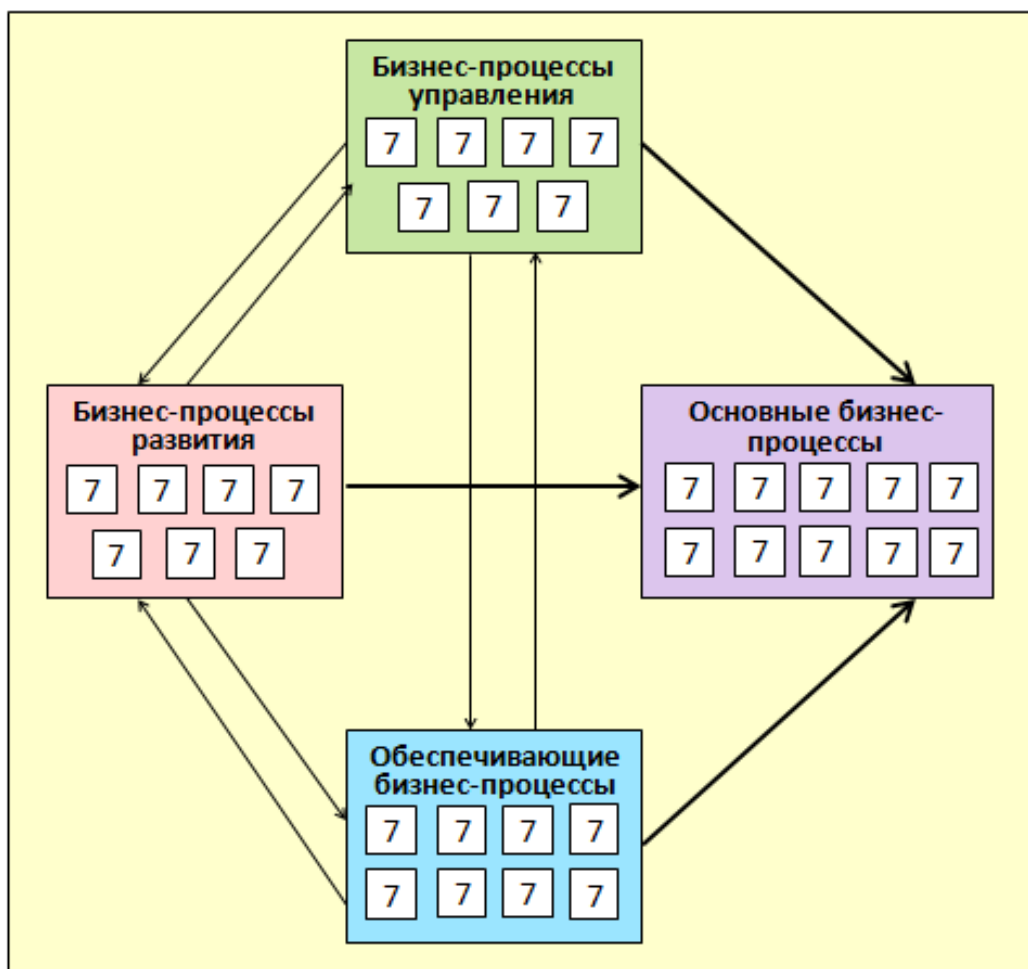
Следует отметить, что предприятие может планировать в долгосрочной перспективе развитие не только основных процессов. Развитием могут быть затронуты и процессы обеспечивающие, и процессы управления.

### **Заключение**

Как известно, основным свойством системы является взаимосвязанность ее отдельных частей. Нами показана взаимосвязь в системе рассмотренных групп процессов (рис. 14).



**Рис. 13. Карта бизнес-процессов развития гостиницы 1-го уровня**



**Рис. 14. Система процессов предприятий гостиничного бизнеса**

Система включает четыре подсистемы 1-го уровня – виды процессов по их роли в осуществлении деятельности. Между этими подсистемами существуют связи. Указана направленность этих связей. Так, между процессами управления, развития и обеспечивающими процессами существуют двухсторонние связи; основные процессы имеют одностороннюю связь, причем три группы процессов воздействуют на группу основных процессов, которые и приносят прибыль – цель ведения бизнеса.

Каждая из подсистем включает соответствующее число процессов верхнего уровня (подсистемы 2-го уровня), в каждой подсистеме 2-го уровня указано число процессов 1-го уровня – подсистемы 3-го уровня. В зависимости от поставленной цели исследования можно рассматривать деятельность гостиничного предприятия и на более низком иерархическом уровне.

Таким образом, в работе идентифицировано 224 бизнес-процесса гостиничных предприятий. Полученные результаты имеют научную новизну и практическую ценность.

### **Список литературы**

1. Платное обслуживание населения в России. 2025: Стат. сб./ Росстат. М., 2025. – 76 с.
2. Андреева Т.В., Видищева Р.С. Процессно-ориентированный подход к управлению ценностной цепочкой продукта пищевой промышленности в регионе // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – № 11. – С. 2651–2664. – doi: 10.18334/erp.10.11.111123.
3. Вилистер Е.Д., Никитченков Н.А., Соколянский В.В Процессный капитал: путь от оценки до модели на платформе производственной функции // Экономика высокотехнологичных производств. – 2022. – № 2. – с. 129–142. – doi: 10.18334/evp.3.2.115007.
4. Гончаров А. Выделение бизнес-процессов организации: подход, основанный на результатах процессов. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.businessstudio.ru/articles/article/vydelenie\\_biznes\\_protsestsovo\\_organizatsii\\_podkhod\\_o/?ysclid=mqi5h8rr9u225933335](https://www.businessstudio.ru/articles/article/vydelenie_biznes_protsestsovo_organizatsii_podkhod_o/?ysclid=mqi5h8rr9u225933335) (дата обращения 30.05.2026).
5. Чудаева А.А. Изменения в структуре производственных затрат

промышленного предприятия при внедрении цифровых технологий // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 12 (137). – С. 1463–1466.

6. Наугольнова И.А. Основы процессного подхода к управлению затратами на промышленных предприятиях // Экономика, предпринимательство и право. – 2020. – № 3. – С. 753–762. – doi: 10.18334/epp.10.3.100746.

7. Наталья Смирнова. Бизнес как единая система процессов. <https://betec.ru/index.php?id=6&sid=119> (дата обращения 10.06.2026).

8. Александр Кочнев. Создание системы управления процессами <https://iteam.ru/service/sozдание-sistemy-upravleniya-proczessami/> (дата обращения 10.06.2026).

9. ГОСТ Р ИСО 9000-2008 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2009

10. Топольник В.Г. Управління якістю продукції та послуг в готельно- ресторанному господарстві: Навчальний посібник. – Львів. «Магнолія 2006», 2012. – 328 с. ISBN 978-617-574-054-5

11. Топольник В. Г. Моделирование инновационных процессов: учеб. пос. – Донецк : ДонНУЭТ, 2012. – 88 с.

12. Топольник В.Г., Ракова К.В. Моделювання процесів готельного господарства на прикладі готелю «Централь» м. Донецька // Вісник ДонНУЕТ серія Технічні науки. – Донецьк: ДонНУЕТ. – 2014. – № 1(61). – С. 144–157.

13. Топольник В.Г., Крылова Л.В. Адаптация методологии процессно-ориентированного управления организацией к деятельности гостиничного предприятия. // Экономика и управление в XXI веке: Актуальные вопросы, достижения и инновации: коллективная монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2017. – С. 122–139.

14. Топольник В.Г., Крылова Л.В. Процессный подход к деятельности гостинично-ресторанных комплексов : монография. – Донецк : ДонНУЭТ, 2017. – 152 с. ISBN 978-966-101-004-5

15. Наугольнова И.А., Никитина Н.В. Отечественный и зарубежный опыт внедрения и развития процессной модели управления на предприятиях различных отраслей // Креативная экономика. – 2023. – Том 17. – № 9. – С. 3313–3330. doi: 10.18334/ce.17.9.119107.

16. Топольник В.Г. Разработка элементов, необходимых для внедрения процессно-ориентированного управления гостиничным комплексом // Наука и человек в новом мире: оценки, проблемы, пути решения : монография / А.М. Азимов, Д.П. Аскалонов, Л.В. Базарова [и др.]. — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2023. – С. 103–121. ISBN 978-5-00215-162-2

17. Топольник В.Г. Разработка карты процессов гостиницы как этап внедрения процессного подхода к управлению деятельностью // Основные направления теоретических исследований в современном обществе: монография / Под общ. ред. Г.Ю. Гуляева – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. – С. 30–43. ISBN 978-5-00236-960-7

18. Соловьева Е.С., Топольник В.Г. Разработка системы бизнес-процессов гостиницы «Донбасс-Палас» // Научное творчество молодежи в индустрии гостеприимства: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых (Донецк, 14–15 марта 2024 г.) / Е.М. Азарян [и др.]. – Москва : Издательство Перо, 2024. – С. 180–182.

19. Рыбакова О.В., Топольник В.Г. Система бизнес-процессов пансионата «Металлург» // Научное творчество молодежи в индустрии гостеприимства: материалы VI Всероссийской научно-практической

конференции с международным участием студентов, аспирантов и молодых ученых (Донецк, 14–15 марта 2024 г.) / Е.М. Азарян [и др.]. – Москва : Издательство Перо, 2024. – С. 173–175.

20. Топольник В.Г. Бизнес-процессы административной службы гостиницы // Инновационные аспекты развития сервиса и туризма : материалы XIII Международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2025. Издательство: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та – С. 67–70

21. Топольник В.Г. Структура бизнес-процессов гостиницы «GRAND KARAT SOCHI» // Эффективное управление экономикой: проблемы и перспективы: сборник трудов X Международной научно-практической конференции, г. Симферополь, 17 апреля 2025 г. / научн. ред. В.М. Ячменевой; редкол. : М.В. Высочина, А.А. Антонова, Р.А. Тимаев. – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2025. – С. 329–332. ISBN 978-5-907983-35-9

© Топольник В.Г., 2026

## **Глава 10**

### **РАСПРЕДЕЛЕННАЯ МНОГОАГЕНТНАЯ МОДЕЛЬ ETL-ПРОЦЕССА ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ ОБ УЯЗВИМОСТЯХ И СОБЫТИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Утенкова Мария Александровна**

кафедра «Информационно-аналитические  
системы кибербезопасности»

**Максимова Елена Александровна**

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры  
«Информационно-аналитические системы кибербезопасности»  
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»

**Аннотация:** В работе рассматривается задача интеграции разнородных данных об уязвимостях и событиях информационной безопасности, генерируемых SIEM, DLP, сканерами уязвимостей и системными журналами. Предлагается распределенная многоагентная модель ETL-процесса, в которой функции извлечения, нормализации, обогащения, корреляции и загрузки распределены между автономными агентами. Приводится концептуальная архитектура системы, описываются роли агентов и принципы их взаимодействия через шину сообщений. Модель обеспечивает масштабируемость, отказоустойчивость и адаптивность. Теоретическая оценка эксплуатационных характеристик (точность, полнота, время реакции) показывает потенциальное повышение эффективности по сравнению с централизованными ETL-решениями.

**Ключевые слова:** многоагентная система, ETL-процесс, информационная безопасность, уязвимости, события безопасности, SIEM, DLP, сканер уязвимостей.

**DISTRIBUTED MULTI-AGENT ETL PROCESS MODEL  
FOR ANALYSIS OF VULNERABILITIES  
AND INFORMATION SECURITY EVENTS**

**Utenkova Maria Alexandrovna**

**Maksimova Elena Aleksandrovna**

Doctor of Technical Sciences

**Abstract:** This paper discusses the challenges of integrating diverse vulnerability and information security data generated by SIEM (Security Information and Event Management), DLP (Data Loss Prevention), vulnerability scanners, and system logs. A distributed multi-agent ETL (Extract, Transform, Load) process model is proposed in which extraction, normalization, enrichment, correlation, and loading functions are distributed among independent agents. The conceptual design of the system, along with the roles of agents and mechanisms of communication through a messaging bus, is described. The model offers scalability, resilience, and flexibility, while a theoretical evaluation of performance metrics (accuracy, completeness, response time) suggests potential improvements in efficiency compared to traditional centralized ETL approaches.

**Key words:** multi-agent system, ETL process, information security, vulnerabilities, security incidents, SIEM, DLP, vulnerability scanner.

### **Актуальность темы исследования**

Современные системы обеспечения информационной безопасности (ИБ) функционируют в условиях непрерывного роста числа выявляемых уязвимостей, увеличения объёма событий безопасности и усложнения инфраструктуры защищаемых объектов. Все эти данные имеют различную природу, формат, степень достоверности и временную привязку. Без качественной интеграции разнородных источников невозможно построить единую картину защищённости и своевременно реагировать на инциденты [23].

Ключевым технологическим звеном, обеспечивающим сбор, очистку, нормализацию и загрузку данных в аналитические хранилища, является ETL-процесс (Extract, Transform, Load) [1, 3, 6, 9, 27]. В большинстве существующих решений ETL-процесс строится по централизованному принципу: выделенный сервер (или кластер) последовательно опрашивает источники, применяет правила преобразования и записывает результат. Такой подход обладает серьёзными ограничениями применительно к задачам информационной безопасности. Новый источник требует остановки и реконфигурации конвейера, центральный узел — единая точка отказа, а статические правила не адаптируются к изменениям форматов и нагрузки.

Альтернатива — многоагентные системы (MAS) [5, 21, 25, 26], где агенты выполняют извлечение, нормализацию, обогащение [4], обеспечивая масштабируемость, отказоустойчивость и адаптивность, что развивает подходы [15].

Однако применение многоагентного подхода к ETL-процессам в области информационной безопасности сдерживается отсутствием формальных моделей, которые учитывали бы специфику данных об

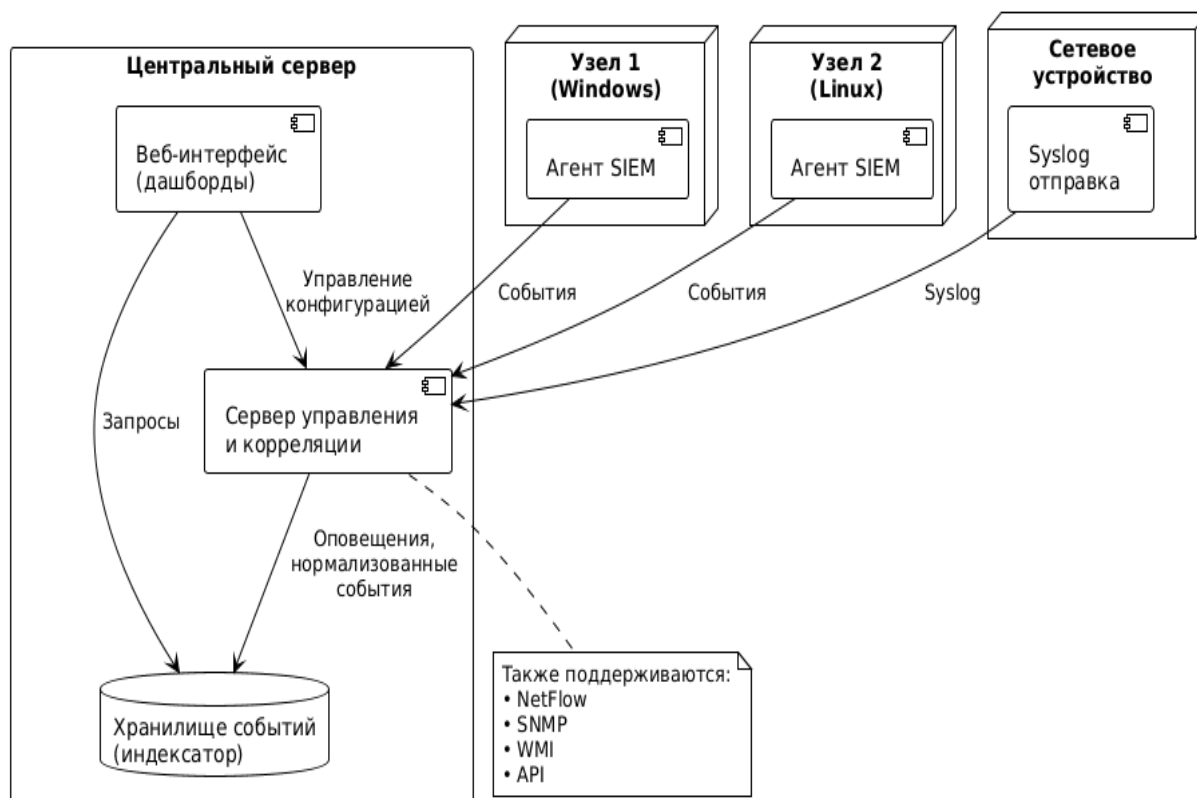
уязвимостях и событиях безопасности: высокую скорость потока, необходимость связывания разновременных записей, требования к аудиту и целостности [2]. Большинство существующих работ по многоагентным ETL ориентированы на бизнес-аналитику и складские данные, где допустимы задержки в секунды и отсутствуют строгие требования к неизменности лога. Для задач информационной безопасности, где важна каждая потерянная запись, требуется иной уровень гарантий.

Таким образом, актуальность темы обусловлена необходимостью создания формальной многоагентной модели ETL-процесса, которая позволит проектировать распределённые, отказоустойчивые и адаптивные системы интеграции данных об уязвимостях и событиях информационной безопасности. Такая модель станет основой для построения аналитических ядер центров мониторинга следующего поколения, способных обрабатывать растущие объёмы разнородных данных без потери качества и времени реакции.

### **Источники данных в задачах информационной безопасности**

Эффективное управление информационной безопасностью (ИБ) современной организации требует непрерывного сбора, обработки и анализа данных из множества источников. К числу основных источников относятся SIEM-системы, DLP-системы, сканеры уязвимостей и системные журналы.

SIEM-системы централизованно собирают, нормализуют и хранят события безопасности [20]. Типовая архитектура (рис. 1) включает агентов, сервер управления, хранилище и веб-интерфейс. Агенты отправляют события серверу, который после обработки передаёт данные в хранилище.



**Рис.1. Типовая архитектура SIEM-системы**

С точки зрения ETL-процесса, SIEM может выступать как источник событий для вышестоящей системы (например, национального центра мониторинга) и как приёмник обогащённых данных (например, результатов корреляции со сканером уязвимостей). В настоящей работе SIEM рассматривается как один из источников, подлежащих интеграции путем экспорта событий наравне со сканерами уязвимостей и DLP.

DLP-системы (Data Loss Prevention) контролируют каналы передачи данных с целью предотвращения утечек конфиденциальной информации [10, 11, 18]. DLP-система (рис. 2) состоит из следующих функциональных модулей: сервер управления, агенты, сетевые сенсоры, консоль расследования.

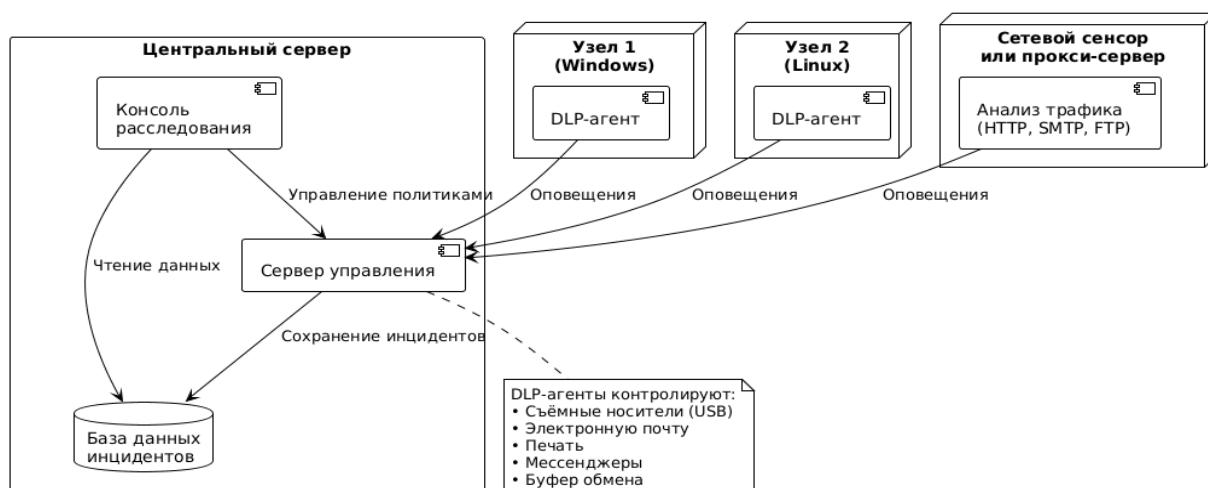


Рис. 2. Типовая архитектура DLP-системы

DLP-система генерирует события двух типов: предупреждения (нарушение политики, блокировка) и журнал аудита (все операции, даже разрешённые). Для ETL-процесса интерес представляют оба типа, так как они дают контекст о поведении пользователей.

Сканеры уязвимостей автоматизируют поиск CVE [19]. Архитектура (рис. 3): модуль сканирования, база уязвимостей, модуль отчётов, веб-интерфейс. Результаты выдаются с задержкой, что требует учёта асинхронности в ETL.

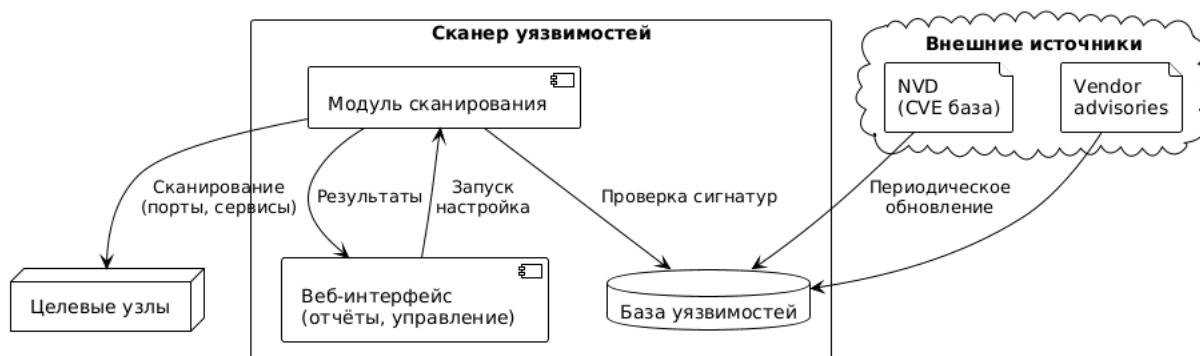


Рис. 3. Типовая архитектура сканера уязвимостей

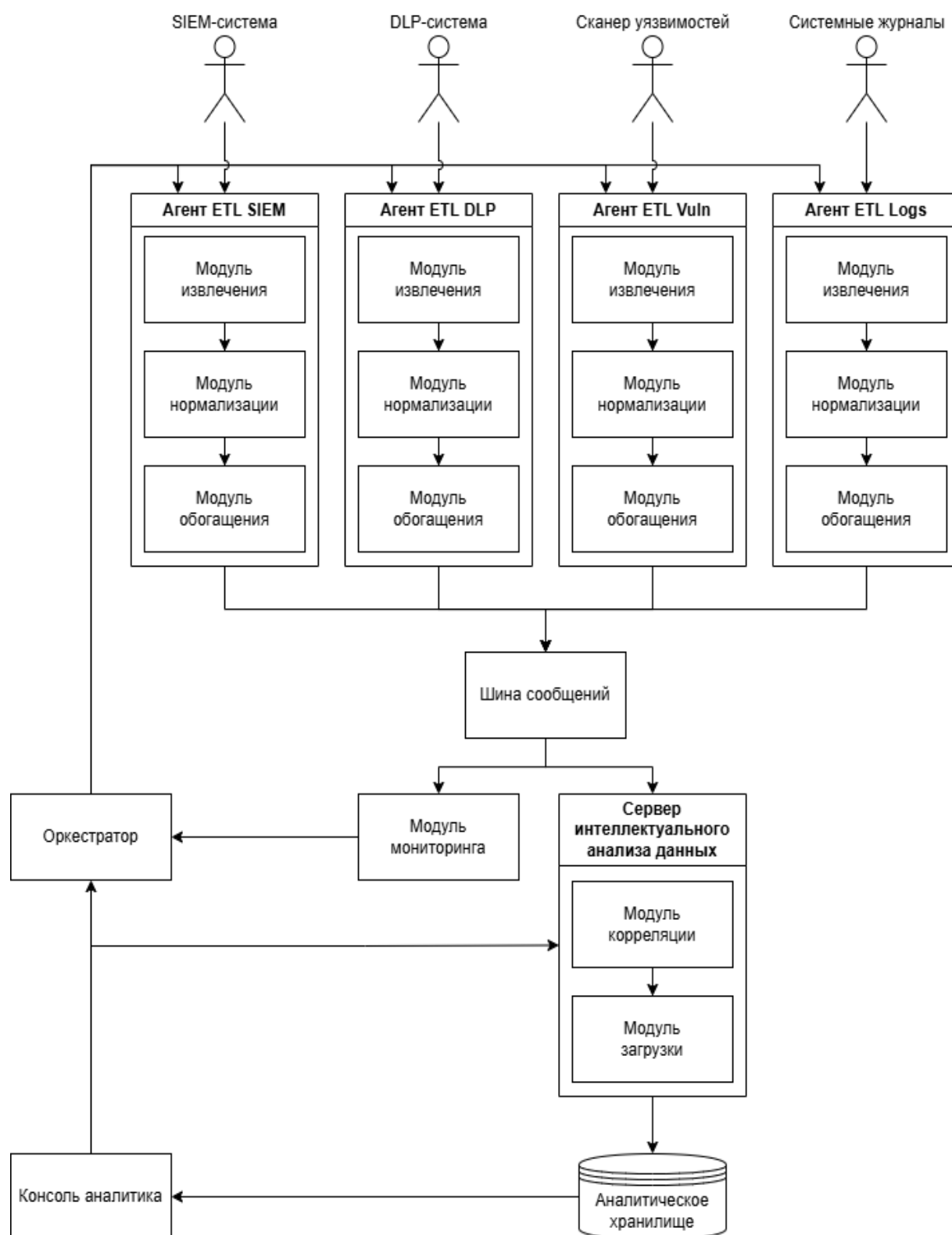
Сканер уязвимостей не работает в реальном времени, результаты выдаются с задержкой, зависящей от размера сети. Это накладывает ограничения на ETL-процесс: необходимо синхронизировать временные метки событий из SIEM (реальное время) и уязвимостей (время окончания сканирования). В предлагаемой модели агенты должны учитывать асинхронность источников.

### **Концепция многоагентного подхода**

В традиционном ETL-процессе единый сервер последовательно опрашивает источники — при росте нагрузки или отказе узла весь конвейер останавливается (проблема единой точки отказа).

Многоагентный подход предлагает другую схему: множество специализированных агентов [16]. Один агент умеет только забирать данные из SIEM, другой – только из DLP, третий – нормализовать формат, четвёртый – загружать в хранилище. Они работают параллельно, обмениваясь сообщениями. Если один агент перегружен – можно запустить ещё одного такого же. Если один вышел из строя – остальные продолжают работу.

На рисунке 4 показана архитектура предлагаемой многоагентной ETL-системы. В ее состав входят агенты, отвечающие за извлечение данных из источников, их нормализацию и обогащение [13, 28], модуль мониторинга работы агентов и оркестратор, управляющий агентами [17]. Корреляция и загрузка данных в аналитическое хранилище происходит на сервере интеллектуального анализа данных, который настраивается через консоль аналитика, получающую информацию из аналитического хранилища [8].



**Рис. 4. Архитектура многоагентной ETL-системы для интеграции данных об уязвимостях и событиях информационной безопасности**

Предлагаемая распределенная многоагентная ETL-система может быть формально описана кортежем:

$$M = \langle A, G, F, C \rangle,$$

где:

- $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  – конечное множество агентов;
- $G = \{V, E\}$  – ориентированный граф взаимодействия агентов,  $V = A$ ; ребро  $(a_i, a_j) \in E$  означает, что агент  $a_i$  может передать сообщение  $a_j$ ;
- $F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$  – набор функций поведения агентов, каждая функция  $f_i$  отражает текущее внутреннее состояние агента, входные сообщения и состояния среды в выходные сообщения и новое внутреннее состояние;
- $C$  – множество возможных состояний среды (например, доступность источников данных, загрузка вычислительных ресурсов, сбои в сети).

Преимущества многоагентного подхода: оркестратор обеспечивает масштабируемость (добавление агентов), отказоустойчивость (перезапуск или перенаправление), гибкость (подключение новых источников без изменения остальных модулей) и адаптивность (автоматическая настройка частоты опроса, правил фильтрации и числа экземпляров).

В данной работе не рассматриваются детали реализации шины сообщений, не описываются алгоритмы распределённого согласования состояний, нет конкретизации по конкретным языкам программирования и используемым средствам защиты информации. Модель остаётся на концептуальном уровне, достаточном для построения виртуального стенда и теоретической оценки эффективности.

## Методика экспериментального исследования и ожидаемые эксплуатационные характеристики

Поскольку физический прототип предлагаемой многоагентной ETL-системы на момент написания работы не реализован, излагается методика будущего экспериментального исследования и формулируются гипотезы относительно ключевых эксплуатационных характеристик. Эти гипотезы основаны на анализе архитектурных особенностей и сопоставлении с известными аналогами.

*Цель эксперимента:* оценка эффективности предложенной многоагентной ETL-модели по сравнению с традиционным централизованным ETL-процессом в задачах интеграции данных об уязвимостях и событиях информационной безопасности.

*Объект эксперимента:* программный прототип многоагентной ETL-системы, реализующий архитектуру, представленную на рисунке 4. В качестве среды исполнения можно использовать виртуализацию [14] или контейнеризацию и платформы оркестрации контейнеров для моделирования распределенной среды [7, 22, 24].

*Методика проведения эксперимента.* Эксперимент включает две серии тестов, соответствующих двум типовым сценариям использования.

*Сценарий 1* (обработка отчетов сканера уязвимостей): сканер уязвимостей формирует XML-отчёт (10–100 МБ, до 50000 записей). ETL-задача: извлечение, нормализация, обогащение через CVE, загрузка. Измеряется время выполнения, память, CPU. Сравняется централизованный ETL с многоагентным (1–8 агентов).

*Сценарий 2* (динамический анализ событий безопасности): Эмулятор SIEM и генератор syslog-событий (форматы Windows Event Log и syslog) создают поток заданной интенсивности. ETL включает фильтрацию,

нормализацию, корреляцию неудачных аутентификаций с одного IP за 5 минут [12] и загрузку в хранилище. Измеряются задержка обработки, процент потерянных событий и скорость реакции оркестратора. Сравнивается централизованный ETL с многоагентным автоматическим масштабированием.

*Гипотезы* (ожидаемые эксплуатационные характеристики). На основе анализа архитектуры выдвигаются следующие гипотезы, подлежащие проверке в ходе будущего эксперимента.

*Время выполнения ETL.* Многоагентная система с несколькими параллельными агентами позволит сократить общее время загрузки за счёт распараллеливания наиболее ресурсоёмкого этапа (обогащение через внешние API). Ожидается, что выигрыш будет тем больше, чем выше задержка внешних запросов, и может достигать десятков процентов по сравнению с последовательной обработкой.

*Пропускная способность.* Централизованный ETL при высокой интенсивности потока начнёт терять события из-за переполнения буферов. Многоагентная система с горизонтальным масштабированием агентов сводит потери к минимуму, ограниченному лишь пропускной способностью шины и хранилища.

*Средняя задержка обработки события.* При масштабировании агентов задержка должна оставаться на уровне, близком к минимально возможному (ограниченному сетевыми задержками и скоростью записи в хранилище), тогда как в централизованной системе она будет расти практически линейно с интенсивностью потока.

*Отказоустойчивость.* При выходе из строя одного из агентов оркестратор должен перенаправить поток на работающие экземпляры, и система продолжит функционирование без полной остановки.

*Масштабируемость.* Зависимость пропускной способности от числа агентов должна быть близка к линейной в диапазоне до умеренного числа экземпляров, ограниченного пропускной способностью шины сообщений и хранилища.

По завершении эксперимента предполагается сравнить гипотезы с измерениями, выявить узкие места системы (шина, хранилище, внешние сервисы), оценить накладные расходы на управление и дать рекомендации по числу агентов.

Таким образом, предложенная методика и гипотезы создают основу для последующей экспериментальной проверки. В настоящей работе количественные оценки носят характер обоснованных предположений, требующих верификации на реальном прототипе.

### **Заключение**

В работе предложена распределенная многоагентная модель ETL-процесса для интеграции данных об уязвимостях и событиях информационной безопасности. Проведён анализ предметной области, выявлены ограничения традиционных централизованных ETL-решений. Разработана архитектура системы, включающая агентов, оркестратора и консоль аналитика. Предложена методика экспериментального исследования и сформулированы гипотезы относительно ожидаемых эксплуатационных характеристик: масштабируемости, отказоустойчивости, пропускной способности. Дальнейшие исследования предполагают реализацию прототипа и проведение натурных экспериментов.

### **Список литературы**

1. ФСТЭК России. Методика оценки угроз безопасности

информации : методический документ : утв. 05.02.2021. – URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g> (дата обращения 03.05.2026).

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27002-2021. Информационные технологии. Методы и средства обеспечения безопасности. Свод норм и правил применения мер обеспечения информационной безопасности. – М.: Стандартинформ, 2021. – URL: <https://base.garant.ru/402878331/> (дата обращения 03.05.2026).

3. NIST SP 800-30 Rev. 1. Guide for Conducting Risk Assessments. – National Institute of Standards and Technology, 2012. – URL: <https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/30/r1/final> (дата обращения 03.05.2026).

4. ГОСТ Р 56545-2015. Защита информации. Уязвимости информационных систем. Правила описания уязвимостей. – М.: Стандартинформ, 2015. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123701> (дата обращения 03.05.2026).

5. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. – 2nd ed. – Wiley, 2009. – 484 p. – URL: <https://www.wiley.com/en-us/An+Introduction+to+MultiAgent+Systems%2C+2nd+Edition-p-9780470519462> (дата обращения 11.05.2026).

6. Pedersen, T.B. (2009). Warehousing The World: A Vision for Data Warehouse Research. In: Kozielski, S., Wrembel, R. (eds) New Trends in Data Warehousing and Data Analysis. Annals of Information Systems, vol 3. Springer, Boston, MA. DOI:10.1007/978-0-387-87431-9\_1.

7. Qayumi, K., Norta, A. (2018). A Comprehensive Approach for Designing Business-Intelligence Solutions with Multi-agent Systems in Distributed Environments. In: Hameurlain, A., Wagner, R. (eds) Transactions on Large-Scale Data- and Knowledge-Centered Systems XXXVII. Lecture

Notes in Computer Science(), vol 10940. Springer, Berlin, Heidelberg.  
DOI:10.1007/978-3-662-57932-9\_4.

8. Утенкова М. А. Архитектура СППР для оценки рисков информационной безопасности / М. А. Утенкова, А. А. Комков, Е. А. Максимова // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 02–04 декабря 2024 года. – Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2025. – С. 1402–1406. – EDN FLHVXS.

9. Утенкова М. А. Анализ методов оценки рисков информационной безопасности в условиях цифровой трансформации / М. А. Утенкова, А. А. Комков, Е. А. Максимова // Информационные технологии и интеллектуальные системы : сборник научных трудов по итогам III ежегодной национальной конференции, Москва, 18–20 марта 2025 года. – Москва: РТУ МИРЭА, 2025. – С. 1042–1044. – EDN WOECSEQ.

10. Утенкова М. А. Проактивное моделирование утечек данных ограниченного доступа на объектах критической информационной инфраструктуры (на примере транспортной отрасли) / М. А. Утенкова, Е. А. Максимова // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2024. – № 2. – С. 91–104. – DOI 10.61260/2218-130X-2024-2-91-104. – EDN QFUZBE.

11. Утенкова М. А. Численное прогнозирование утечек данных ограниченного доступа / М. А. Утенкова // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики : сборник трудов Международной научной конференции, Воронеж, 04–06 декабря 2023 года. – Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн»,

Издательство «Научно-исследовательские публикации», 2024. – С. 721–725. – EDN CZBTNX.

12. Утенкова М. А. Моделирование процессов реагирования на компьютерные инциденты / М. А. Утенкова, Е. А. Максимова // Кибербезопасность: технические и правовые аспекты защиты информации : Сборник научных трудов по итогам III ежегодной национальной научно-практической конференции, Москва, 23–24 апреля 2024 года. – Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2024. – С. 367–370. – EDN LAWERC.

13. Development of an Information Security Risk Assessment Model Through the Calculation of the Vulnerability Danger Factor / M. Utenkova, A. Komkov, E. Maksimova, O. Mezentseva // AISMA-2025: International Workshop on Advanced Information Security Management and Applications : Conference proceedings, Stavropol, 11–15 мая 2025 года. Vol. 1456. – Springer Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2025. – P. 434–441. – EDN RSVFLL.

14. Тетеркин М.А., Анисимов А.Р., Сурков В.Н. и др. Анализ возможностей применения технологии виртуализации // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 6. – С. 112–118. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vozmozhnostey-primeneniya-tehnologii-virtualizatsii> (дата обращения 16.05.2026).

15. Максимова Е. А. Модели и методы оценки информационной безопасности субъекта критической информационной инфраструктуры при деструктивных воздействиях инфраструктурного генеза : специальность 23.60.00 : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Максимова Елена Александровна, 2022. – 448 с. – EDN OHDNPO.

16. Baig, Zubair (2012). Multi-agent systems for protecting critical infrastructures: A survey. Deakin University. Journal contribution. DOI:10.1016/j.jnca.2012.01.006.

17. Valeev S.S., Kondratyeva N.V., Guzairov M.B., Ismagilova A.S. Hierarchical Dynamic Information Security Management System for an Enterprise Information System // Engineering Journal of Don. – 2023. – URL: <http://www.ivdon.ru/en/magazine/archive/n11y2023/8802> (дата обращения 16.05.2026).

18. Karthik J., Tamizhazhagan V., Narayana S. Emerging Trends in Social Media and Email Based Data Leak Prevention (DLP) Techniques // 2020 International Conference on System, Computing, Automation and Networking (ICSCAN). – 2020. – URL: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:250602766> (дата обращения 18.05.2026).

19. Tian X., Tang D. A Distributed Vulnerability Scanning on Machine Learning // 2019 6th International Conference on Information Science and Control Engineering (ICISCE). – 2019. – P. 32–35. – URL: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:219547179> (дата обращения 18.05.2026). DOI: 10.1109/ICISCE48695.2019.00016.

20. Gonzalez Granadillo G., Gonzalez Zarzosa S., Faiella M. Towards an Enhanced Security Data Analytic Platform // Proceedings of the 15th International Joint Conference on e-Business and Telecommunications – Volume 1: SECRYPT. – 2018. – P. 453–458. – DOI: 10.5220/0006831104530458.

21. Xu B., Lu M., Zhang H., Pan C. A Novel Multi-Agent Model for Robustness with Component Failure and Malware Propagation in Wireless Sensor Networks // Sensors. – 2021. – Vol. 21, No. 15. – Article 5141. – URL:

<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:236210647> (дата обращения 16.05.2026). DOI: 10.3390/s21155141 EDN: WBCOYP.

22. Kotenko I. Agent-Based Modeling and Simulation of Network Infrastructure Cyber-Attacks and Cooperative Defense Mechanisms. – InTechOpen, 2021. – URL: [https://catalogue.univ-orleans.fr/Record/doab-20.500.12854\\_70400/Details#tabnav](https://catalogue.univ-orleans.fr/Record/doab-20.500.12854_70400/Details#tabnav) (дата обращения 17.05.2026).

23. ФСТЭК России. Требования о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах, иных информационных системах государственных органов, государственных унитарных предприятий, государственных учреждений. – утв. 11.04.2025 N 117. URL: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/trebovaniya-utverzhdeny-prikazom-fstek-rossii-ot-11-aprelya-2025-g-n-117> (дата обращения 17.05.2026).

24. Casalicchio E., Iannucci S. The state-of-the-art in container technologies: Application, orchestration and security // Concurrency and Computation: Practice and Experience. – 2020. – Vol. 32, Issue 17. – e5668. – URL: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:211264375> (дата обращения 17.05.2026). DOI: 10.1002/cpe.5668 EDN: OGJPMA.

25. Nix T., Fritzsche K., Maymi F. Anatomy of a Secure and Scalable Multiagent System for Event Capture and Correlation // Proceedings of the Seventh International Conference on Enterprise Information Systems. – 2005. – P. 233–238. – DOI: 10.5220/0002533602330238.

26. Tubon Calderon, Daniel Leonardo. Una Aproximación Multi-Agente Para El Soporte Al Proceso De Extracción-Transformación-Carga En Bodegas De Datos. Revista Tecno Logicas, 2012. doi:10.22430/22565337.15. DOI: 10.22430/22565337.15.

27. Edge Delta. Security Data Pipelines mitigates security threats. – 2025. – URL: <https://www.helpnetsecurity.com/2025/02/19/edge-delta-security-data-pipelines-mitigates-security-threats/> (дата обращения 16.05.2026).

28. Red Canary Engineering Team. Shape shifting: How to wrangle unpredictable data at scale. – 2025. – URL: <https://redcanary.com/blog/security-operations/data-shaping/> (дата обращения 16.05.2026).

© Утенкова М.А., Максимова Е.А.

DOI 10.46916/30062026-3-978-5-00215-477-7

## **Глава 11.**

### **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ РИСКА АТАК БПЛА**

**Талалаева Галина Владленовна**

д.м.н., доцент

**Быченков Антон Сергеевич**

слушатель факультета заочного обучения,

переподготовки и повышения квалификации

ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России»

**Аннотация:** Описаны риски потенциальных атак беспилотников на предприятия деревообрабатывающей промышленности, способные вызвать сложные пожары, развивающиеся по типу взрывного горения. На примере одного из предприятий Свердловской области проведены расчеты уровня пожарной опасности, показано соответствие сил и средств пожаротушения существующим стандартам. Сформулированы рекомендации по совершенствованию работы с населением на новом этапе развития СВО.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, лесопромышленный комплекс, ракетная опасность, атаки беспилотников, Свердловская область, пожарная профилактика.

### **FIRE SAFETY OF A WOOD PROCESSING ENTERPRISE UNDER THE RISK OF UAV ATTACKS**

**Talalaeva Galina Vladlenovna**

**Bychenkov Anton Sergeevich**

**Abstract:** This article describes the risks of potential drone attacks on wood processing plants, which can cause complex fires that develop as explosive combustion. Using one enterprise in the Sverdlovsk Region as an example, it calculates the fire hazard level and demonstrates the compliance of firefighting forces and equipment with existing standards. Recommendations are provided for improving public outreach during the new stage of fire safety development.

**Key words:** fire safety, forestry industry, missile hazard, drone attacks, Sverdlovsk Region, fire prevention.

**Введение.** Актуальность обращения к теме взрывного горения на гражданских предприятиях промышленного Урала обусловлена риском воздействия внешних источников инициирования пожаров. О возможности такого сценария свидетельствуют итоги выездного заседания Совета безопасности Российской Федерации, проведенного в Екатеринбурге 17 марта 2026 г. под руководством секретаря Совета безопасности РФ С. К. Шойгу. Зафиксирован факт, что на современном этапе развития СВО уральские территории и расположенные на них предприятия находятся в «зоне досягаемости» внешних техногенных воздействий. Данное заключение экспертов в области национальной безопасности обосновано не только текущими событиями, но и, что крайне важно, предыдущими аналитическими исследованиями, проведенными специалистами в области пожарной безопасности.

Цель настоящей публикации – проанализировать состояние пожарной безопасности предприятий лесопромышленного комплекса (ЛПК) в условиях глобального потепления и возможного внешнего техногенного воздействия. Отдельные аспекты решения поставленной

цели носят фундаментальный характер. В целом достижение сформулированной цели имеет практическое значение, в частности позволит повысить уровень пожарной безопасности предприятий ЛПК Уральского региона и оптимизировать профилактическую работу с населением на территориях, расположенных вблизи потенциально опасных промышленных предприятий ЛПК.

Материал и метод. Выполнен наукометрический анализ публикаций РИНЦ по теме исследования. Глубина научного поиска составила десять лет – с 2016 по 2025 годы включительно. Поиск публикаций проведен по трем запросам: «Взрывное горение», «Горение древесной пыли», «Атаки БПЛА». В литературный обзор и список источников включены также более ранние статьи и монографии, которые по теме исследования являются основополагающими. Отдельно был проведен хронологический и содержательный анализ публикаций Национального исследовательского Московского государственного строительного университета как ведущего научного и образовательного учреждения в области обеспечения пожарной безопасности в строительстве и учредителя с 1992 года журнала «Пожаровзрывобезопасность», входящего в перечень ВАК первой категории.

Полученные результаты. Ниже представлен наукометрический анализ публикаций РИНЦ по теме исследования. Поисковая программа РИНЦ по сформулированным авторским запросам представила список из 4220 публикаций (таблица 1).

Наибольшее количество из них обнаружено по запросу «Атаки БПЛА» (3431 позиция), наименьшее – «Горение древесной пыли» (237 позиций). Механизмы возникновения и развития взрывного горения изучены достаточно подробно: за период 2016–2025 гг. количество

публикаций по запросу «Взрывное горение» составило 552. Однако большинство авторов этих публикаций концентрируют свое внимание на изучении теоретических вопросов и решении экспериментальных задач, не имеющих отношение к пожарной безопасности предприятий ЛПК и описанию алгоритмов горения древесной пыли.

**Таблица 1**

**Динамика количества публикаций в РИНЦ по теме исследования**

Года публикаций	Формулировки поисковых запросов		
	Взрывное горение	Горение древесной пыли	Атаки БПЛА
2016	49	27	64
2017	67	27	97
2018	59	39	165
2019	68	23	194
2020	52	17	225
2021	47	22	251
2022	65	21	243
2023	61	17	456
2024	46	24	752
2025	38	20	984
Итого	552	237	3431

Изучение динамики публикаций по запросу «Горение древесной пыли», включенных в базу РИНЦ, показало, что за последнее десятилетие, с 2016 по 2025 гг., интерес специалистов в области пожарной безопасности к данной теме был стабильным. В среднем ежегодно

публиковалось по 23,7 работ исследовательского характера. Пики количества публикаций совпадали с 2018, 2021 и 2024 гг., т.е. следовали друг за другом с интервалом в три года. На наш взгляд, волнообразная динамика публикаций документирует факт того, что еще не все теоретические и практические вопросы горения древесной пыли решены полностью. Динамика публикаций по запросу «Взрывное горение» также носила волнообразный характер с наибольшим числом публикаций в 2019 и 2022 гг.

Несмотря на кажущийся параллелизм возрастания интереса специалистов к этим двум темам на рубежах 2018–2019 и 2022–2024 гг., корреляционный анализ не подтвердил наличия статистически значимой взаимосвязи между этими двумя направлениями исследований ( $r=0,17$ ).

Согласно статистической обработке данных программой Excel по третьему запросу («Атаки БПЛА») зависимость между количеством публикаций и годом включения научной работы в базу РИНЦ характеризовалась экспоненциальной зависимостью по формуле  $y = 55,958e^{0,2715x}$  с высокой степенью достоверности ( $R^2 = 0,95$ ). Кратные темпы прироста количества публикаций по годам зафиксированы в интервале с 2022 по 2024 гг.

Коэффициент корреляции между количеством публикаций по третьему и первому запросам составил величину  $-0,35$ ; между первым и вторым запросами этот показатель равнялся  $-0,64$ .

Факт отрицательной связи между динамикой числа публикаций по третьему запросу и динамикой числа публикаций по первым двум запросам, на наш взгляд, позволяет предположить, что авторы анализируемых публикаций рассматривают проблемы взрывного горения и горения древесной пыли как автономные и самостоятельные темы

исследований, которые не имеют причинно-следственных связей с проблемами внешних техногенных воздействий.

Контент-анализ публикаций, аффилированных с Национальным исследовательским Московским государственным строительным университетом, подтверждает данное предположение: из 71027 работ университета, включенных в базу РИНЦ, только 43 зарегистрированы в ней как публикации, соответствующие тематике «Лесная и деревообрабатывающая промышленность»; при этом ни одна из указанных публикаций не исследует внешние техногенные факторы как потенциальные источники возгорания древесной пыли на предприятиях ЛПК.

Таким образом, проведенный наукометрический анализ свидетельствует о том, что сценарии возгорания древесной пыли на предприятиях ЛПК, инициированные внешними техногенными воздействиями, являются недостаточно изученной темой.

В связи с этим фактом нельзя не согласиться с мнением специалистов в области взрывного горения и сферической дефлаграции, которые утверждают, что «При оценке рисков, связанных с аварийными (случайными) взрывами на взрывоопасных производствах, сложилась система, которую можно охарактеризовать как эклектическую» [1, с. 29]. Обозначенная ситуация, на наш взгляд, повышает значимость содержательного анализа научных публикаций, посвященных проблемам горения древесной пыли на предприятиях ЛПК. Контент-анализ публикаций РИНЦ по вопросам горения древесной пыли позволил выделить следующие работы научно-исследовательского и практического характера.

Научные публикации сотрудников Академии гражданской защиты МЧС России и Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федерального центра науки и высоких технологий) [2] свидетельствуют о том, что в текущих условиях безопасность территорий и населения находится под воздействием новых рисков пожарной опасности.

Специалисты Главного управления пожарной охраны МЧС России обращают внимание на необходимость модернизации системы поддержки принятия управленческих решений в двух случаях: при управлении боевыми действиями по тушению пожаров, вызванных атаками БПЛА [3], и при дестабилизации функционирования социальной и экономической сферы государства в результате вооруженного конфликта [4].

При этом ряд авторов отмечают недостаточную эффективность существующих подходов к организации пожаротушения [5–6] и целесообразность совершенствования программ подготовки кадров с целью повышения их боеспособности при действии в условиях ведения СВО [7–8].

В научной публикации [5], авторами которой являются сотрудники Главного управления пожарной охраны МЧС России и Академии государственной противопожарной службы МЧС России, зафиксирован факт, что в общем случае алгоритм боевых действий по тушению пожаров состоит из пунктов, предусмотренных приказом МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». Принятый почти десять лет назад этот нормативный документ не отражает всех возможностей поддержки принятия решений, которые были разработаны в последние

годы при внедрении технологий цифровизации и искусственного интеллекта в повседневную деятельность МЧС России. По мнению авторов цитируемой статьи, традиционная схема управления на месте пожара не использует математические модели управления пожарно-спасательными подразделениями, которые основаны на следующих современных подходах к анализу больших баз данных: матричном методе многокритериального анализа, методе парных сравнений, аксиоматическом методе, логико-лингвистических и причинно-следственных моделях. Авторы формулируют вывод, согласно которому традиционную модель управления тушения пожарами необходимо дополнить, учтя при этом «все факторы, влияющие на эффективность управления подразделениями пожарной охраны при выполнении тушения пожара» [5, с. 37].

Более ранние публикации сотрудников МЧС России, в которых был выполнен системный анализ программ подготовки личного состава государственной противопожарной службы страны, показал, что алгоритмы действий при пожаротушении не являются стационарной системой, наоборот, они активно и динамично развиваются в соответствии с реальными вызовами пожарной безопасности. Так, в работе [9] система профессиональной подготовки, регламентированная приказом МЧС России от 06.12.2016 № 663 «О Порядке организации профессиональной служебной подготовки сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы», охарактеризована «как реальная (по происхождению); социальная (по субстанциональному признаку); сложная (по уровню сложности); открытая (по характеру взаимодействия с внешней средой); динамическая (по признаку изменчивости); вероятностная (по способу детерминации);

целеустремленная (по наличию целей); самоуправляемая (по признаку управляемости); развивающаяся» [9, с. 30].

Материалы наших предыдущих исследований, успешно апробированные на профильных научно-практических конференциях вузов МЧС России и представленные в форме публикаций, вошедших в РИНЦ, согласуются с вышеприведенным мнением коллег о появлении новых рисков в сфере пожарной безопасности [10–12]. Они сосредоточены на изучении алгоритма каскадных событий, которые реализуются при природных и антропогенных чрезвычайных ситуациях (ЧС), в том числе при сложных ландшафтных пожарах, возникающих на фоне глобального потепления.

Для эффективного внедрения новых знаний в практику на кафедре химии и процессов горения Уральского института ГПС МЧС России нами в соавторстве с коллегами издан курс лекций и разработаны ментальные карты [13–14], дополнившие учебно-методический комплекс дисциплины «Теория горения и взрыва» для курсантов, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность. Настоящая публикация продолжает вышеназванные исследования.

Предприятия ЛПК входят в число промышленных объектов, относящихся к категории взрывоопасных и пожароопасных. По данным специалистов Санкт-Петербургского университета МЧС России [15], в российской экономике функционирует свыше 17 тысяч таких потенциально опасных промышленных объектов (ПОПО); за три года, в период с 2018 по 2020 гг., количество пожаров на таких предприятиях, включая складские помещения и гаражи лесопромышленного комплекса, возросло в 1,5 раза. Известно [16, с. 88], что в соответствии с классификацией пожаро- и взрывоопасных объектов (ПВОО) предприятия

ЛПК относятся к двум из пяти категорий ПВОО, а именно к категориям Б и В (см. таблицу 1).

**Таблица 1**

**Классификация пожаро- и взрывоопасных объектов  
по степени опасности**

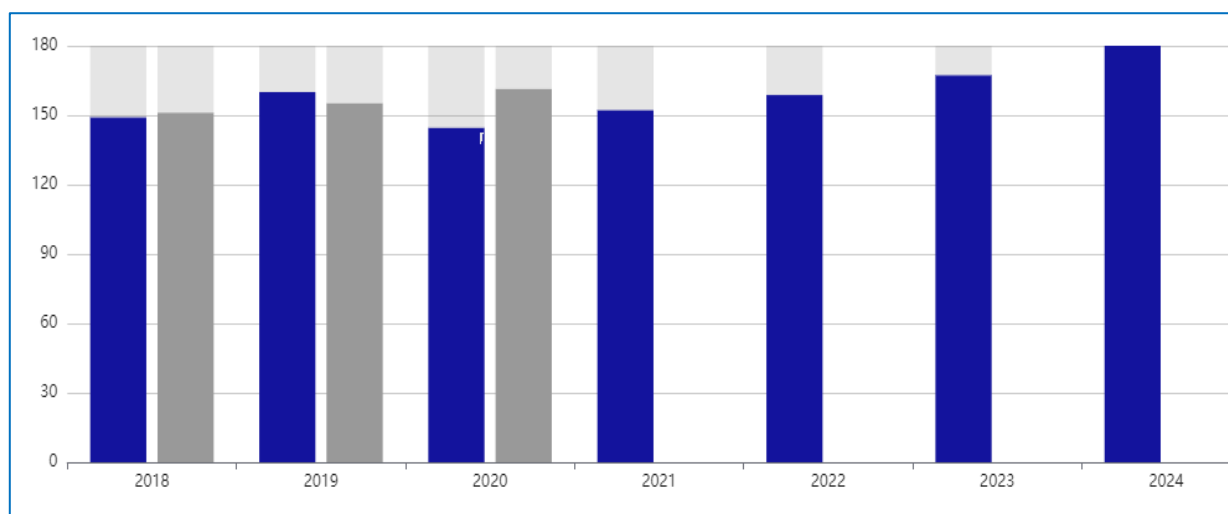
<b>Категория опасности</b>	<b>Объекты защиты</b>
Категория А	Нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов с температурой вспышки менее 28°С
Категория Б	Цеха приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, выбойные и размольные отделения мельниц с температурой вспышки более 28°С, с содержанием горючей пыли и волокон в воздухе 65 г/м <sup>3</sup>
Категория В	Деревообрабатывающие, столярные, лесопильные, мебельные производства
Категория Г	Литейные, плавильные, кузнечные и сварочные цеха, котельные, главные корпуса электростанций
Категория Д	Склады и предприятия по хранению негорючих веществ и материалов в холодном состоянии (мясные, рыбные и др. продукты).

На предприятиях категорий Б и В пожары в случае их возникновения могут протекать в формате двух типов горения: нормального (дефлаграционного) и взрывного (детонационного). По скорости

распространения пламени детонационное горение на порядки превосходит аналогичный показатель дефлаграционного горения, возникает при пожаре в закрытых помещениях и длинных трубах, что гипотетически соответствует некоторым конструктивным решениям складских помещений предприятий ЛПК.

Закономерности распространения пожара на объектах химической промышленности и в строительстве детально изучены и представлены в ряде монографий и учебных пособий [17, 18]. Однако аналогичного описания закономерностей горения древесной пыли на предприятиях ЛПК в случае, когда возгорание инициировано внешними техногенными воздействиями, в доступной литературе не найдено. В то же время аналогичные исследования имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение. Поэтому предметом нашего исследования стало состояние пожарной безопасности объектов ЛПК.

В Российской Федерации предприятия ЛПК является значимым звеном отечественной экономики. Он играет существенную роль в несырьевом неэнергетическом экспорте. По данным официального сайта «СБЕР Про», ЛПК страны в финансовом плане успешно адаптировался к новым вызовам, связанным с экономическими санкциями против России со стороны европейских государств. В 2024 г. производство продукции в сфере ЛПК возросло на 3,8 трлн руб. по сравнению с предыдущим годом. В ближайшие годы ожидается бурный рост предприятий ЛПК. Планируется прирост экспорта продукции ЛПК в 2030 г. на 70 процентов по отношению к уровню 2020 г.; с 2021 г. отмечается устойчивый рост объемов экспорта продукции российского несырьевого неэнергетического сектора (рис. 1).



**Рис. 1. Динамика роста объемом экспорта продукции несырьевого неэнергетического сектора в Российской Федерации (млрд долл. США). Синий цвет – план, серый – факт.**

Источник: <https://minpromtorg.gov.ru/projects/international/export-support>

Развитие предприятий ЛПК осуществляется в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт», утвержденного Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 № 474 и двух федеральных проектов: «Промышленный экспорт» и «Экспорт продукции АПК». Лидирующие позиции в этом приросте заняла продукция высокой переработки (мебель, бумага, картон, целлюлоза), технический процесс получения которой связан с образованием в высокодисперсной древесной пыли в качестве побочного продукта.

Согласно рейтингу Ассоциации «ЛЕСТЕХ» [19]. Свердловская область входит в топ-10 лесоперерабатывающих предприятий страны:

1. Ленинградская область (99 предприятий);
2. Иркутская область (90 предприятий);
3. Московская область (89 предприятий);

4. Кировская область (80 предприятий);
5. Свердловская область (66 предприятий);
6. Санкт-Петербург (65 предприятий);
7. Красноярский край (53 предприятия);
8. Москва (47 предприятий);
9. Республика Карелия (43 предприятия);
10. Республика Коми (43 предприятия).

В Свердловской области предприятия ЛПК относятся к категории предприятий малого и среднего бизнеса; большинство из них ориентировано на экспортные поставки своей продукции. Основными потребителями экспортной продукции ЛПК Свердловской области являются Узбекистан, Казахстан, Кыргызстан, Афганистан, Азербайджан, Иран и Китай [20]. В Уральском федеральном округе помимо предприятий ЛПК Свердловской области расположены деревоперерабатывающие предприятия Тюменской, Челябинской областей и ХМАО – Югра, соответственно в количестве 21, 15 и 16 предприятий. Таким образом, пожарная безопасность предприятий лесной промышленности и деревообработки актуальна для Уральского региона.

В Свердловской области образование древесной пыли сопровождает такие технологические процессы, как лесозаготовка, лесопиление, деревообработка, производство мебели, бумаги, картона и других товаров целлюлозно-бумажной промышленности (ЦБП), деревянное домостроение, производство древесных плит (древесно-стружечных и древесно-волокнистых), создание гранул (пеллет) для биоэнергетики как нового инновационного ресурса возобновляемой энергетики, обои, ящичную тару.

Производственная и технологическая дисциплина объектов защиты ЛПК представляет собой сложный комплекс, так как ее содержание и последовательность действий различается в зависимости от вида деятельности предприятия, профиля функционирующих в нем цехов и применяемого деревообрабатывающего оборудования. Выделяют заготовительные, лесосушильные, механо-столярные, отделочно-окрасочные, деревотарные, клеильно-сборочные подразделения, склады готовой продукции, вспомогательные помещения (материалов, инструмента, приспособлений, ремонтно-механических, модельных, клееварочных, инструментально-заточных и пр.). Среди обрабатывающих станков, при работе которых образуется древесная пыль и возможно возникновение искр как источников ее возгорания, особое значение имеют станки, осуществляющие пиление, строгание, фрезерование, долбление, шлифование, штамповку, прессование древесины и др.

Древесная мука является важным компонентом многих промышленных технологий. Она может быть промежуточным и конечным продуктом деревообработки. Для выработки древесной муки как целевого продукта используют технологию механического измельчения (размола и дробления) стружки, щепы, опилок, сучьев, тонких ветвей, обрубков. Древесная мука как промежуточный компонент продуктов высокого передела древесины используется в производстве бумаги, картона, пластиковых подоконников из полихлорвинила (ПВХ), электродов, современных композитных материалов с заранее заданными свойствами, комбикормов и удобрений, строительных смесей, материалов для 3D-печати, сорбентов для сбора разливов нефти и нефтепродуктов, других товаров.

Кроме древесной пыли, которая создается на самих деревообрабатывающих предприятиях, риски возникновения пожаров и их распространения на объектах ЛПК связаны с использованием в технологических процессах синтетических смол на легкогорючих растворителях, имеющих низкие температуры вспышки и воспламенения. Это фенолформальдегидные и эпоксидные смолы, ацетон, толуол, ксилол, уайт-спирит и их смеси.

Будучи в большинстве случаев градообразующими предприятиями в моногородах, имея выход на экспортные рынки, в мирное время объекты ЛПК обеспечивает устойчивое социально-экономическое развитие не только отдельных населенных пунктов, но и экономического региона в целом. В период СВО по тем же причинам предприятия ЛПК становятся приоритетными объектами для внешних техногенных воздействий. Поэтому изучение процессов горения древесной пыли важно с точки зрения обеспечения пожарной и комплексной безопасности региона.

Особенности горения древесной пыли. Древесная пыль представляет собой дисперсную систему, где твёрдые частицы размером менее 850 мкм распределены в газовой среде. Условия, при которых такая смесь может стать взрывоопасной, следующие:

- наличие горючего вещества (древесной пыли);
- присутствие окислителя (кислорода воздуха);
- источник воспламенения (искра, открытый огонь, разряд статического электричества и т.д.);
- концентрация пыли в воздухе в пределах взрывоопасного диапазона;
- замкнутое или ограниченное пространство для накопления пыли.

Горение древесной пыли характеризуется следующими особенностями:

- пыль действует как изолятор, задерживая тепло;
- при выделении достаточного количества тепла древесная пыль воспламеняется;
- если пыль сконцентрирована в пространстве и представлена в виде аэрозольного облака, то пожар в помещении происходит по типу взрывного горения.

При рассмотрении взрывного горения газоздушных смесей, которые могут образовываться на предприятиях ЛПК во время переработки древесного сырья, включая образование древесной пыли, важно учитывать несколько аспектов: физико-химические характеристики горения, кинетику реакций, специфические условия осуществления технологических процессов.

На показатели взрыво- и пожароопасности древесной пыли влияет ряд физических факторов. Ключевыми из них являются размер частиц пыли, влажность пыли и производственных помещений, электризуемость частиц пыли, возникновение в производственном помещении искр от работы основного и/или вспомогательного оборудования.

Размер частиц влияет на способность пыли к воспламенению, зависимость между этими двумя показателями носит обратно пропорциональный характер.

Зависимость между влажностью пыли и показателями ее горючести носит более сложный характер: в диапазоне влажности от 12 до 18% горючие свойства древесной пыли остаются относительно стабильными, а при увеличении влажности свыше 18% резко снижаются.

Электризуемость древесной пыли характеризует ее способность накапливать статическое электричество в момент трения, увеличивается в процессе механической обработки древесных материалов и в случае образования искры может стать основной причиной возгорания.

Помимо возгорания в процессе термической трансформации древесной пыли, выделяют две стадии: стадию разложения и стадию горения. При первой стадии пламя отсутствует. Вторая стадия характеризуется тлением или воспламенением. Переход от первой стадии ко второй является критическим моментом с точки зрения пожарной безопасности. Этот факт подтверждается пожаром на лесопилках в поселке Сосьва Свердловской области, возникшем 25 апреля 2023 г., ликвидацию которого лично инспектировал министр МЧС России А.В. Куренков.

Нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) для древесной пыли составляет 32,5–57,5 г/м<sup>3</sup>. Минимальное взрывоопасное содержание кислорода в газовой среде (МВСК) для древесной пыли – около 17% по объёму. Для древесной пыли энергия активации варьирует в зависимости от размера частиц, влажности и других факторов. При пиролизе древесины эффективная энергия активации при степени разложения 20% составляет 159,6–166,8 кДж/моль. Низшая теплота сгорания древесины – около 13,8 МДж/кг, а древесных опилок – 18,6 МДж/кг. При взрыве энергия выделяется мгновенно, что приводит к резкому повышению давления и образованию ударной волны.

На предприятиях ЛПК по данным статистики «пожары и взрывы зачастую представляют собой взаимосвязанные явления» [21, с. 159]. Взрывы могут быть вторичными последствиями пожаров как результат

воспламенения пылевоздушных смесей, находящихся в закрытом пространстве помещений, зданий, складов и др. промышленных сооружений. Технология обработки сухой и твердой древесины такова, что при действии подвижных механизмов станков и воздушных потоков образуется древесная пыль мелкой фракции (до 100 мкм, т.е. до 0,1 мм), которая образует с воздухом взрывоопасные смеси, нижний предел воспламенения которых составляет 12–25 г/м<sup>3</sup>.

Взрывы на предприятиях ЛПК могут также возникать при сушке древесины инфракрасными лучами в сушильных камерах при образовании взрывоопасных смесей из-за нарушений технологической дисциплины и прекращении циркуляции воздуха в сушильной камере. При горении угольной и древесной пыли образуются летучие компоненты, которые представляют собой смесь газов, преимущественно метана, водорода и горючих смол. Совокупность этих газов создает предпосылки для взрывного горения.

Дополнительным риском взрывного горения на предприятиях ЛПК является тот факт, что цеха деревообрабатывающих производств и склады готовой продукции часто размещают в одно- и двухэтажных зданиях различной степени огнестойкости. Высота этих зданий составляет до 10–15 м, площадь – до тысяч квадратных метров. Деревянные конструкции зданий и оборудования также являются горючими материалами. Перечисленное создает условия для быстрого распространения огня в случае пожара. «Линейная скорость распространения огня в этих цехах составляет более 5 м/мин, в зданиях I–III степеней огнестойкости 1–1,5 м/мин, в лесопильных цехах и сушилках 2–2,5 м/мин» [21, с. 160]. По данным цитируемого источника, пожарная

нагрузка на объектах ЛПК может варьировать, диапазон значений представлен в таблице 2.

**Таблица 2**

**Пожарная нагрузка на объектах ЛПК в зависимости от характера технологического процесса**

<b>Характер технологического процесса</b>	<b>Пожарная нагрузка, кг/м<sup>2</sup></b>
Отделения столярной сборки	Около 50
Отделения машинной сборки	Около 150
Цеха фанерного производства	140 – 170
Заготовительные и станочные цеха	Около 200
Сушильные камеры	Значительно больше >200

В работе [22] дается более полная физико-химическая характеристика процесса горения древесины; отмечается, что состав летучих горючих продуктов термического разложения дерева и водяного пара (смолы, кислоты, фенолы и др.) является нестабильным и меняется в зависимости от температуры, влажности смеси, концентрации кислорода. «При высокой температуре в присутствии водяного пара увеличивается содержание угарного газа и водорода, что наблюдается при сжигании высоковлажного топлива. Выделяющиеся газы обволакивают частицу топлива и воспламеняются, разогревая частицу еще сильнее. Нагрев вызывает рост скорости выход летучих веществ. Выход летучих веществ по массе топлива достигает у древесины 85%» [22, с. 58].

Специалисты Ивановской пожарно-спасательной академии МЧС России рассматривают целлюлозно-бумажное производства ЛПК как пожаро- и взрывоопасные технологии и отмечают, что на их территории

могут возникать разные виды взрывов, в частности взрывные процессы и объемные взрывы. Первые представляют собой «неконтролируемое резкое высвобождение энергии за короткий промежуток времени в ограниченном пространстве», вторые – «образование облаков топливно-воздушных смесей (ТВС) или других газообразных, пылеобразных веществ, их быстрые взрывные превращения» [23, с. 465]. По данным цитируемых авторов, риски взрывов на пожаро-, взрывоопасных предприятиях, расположенных на территории Российской Федерации, в совокупности нефтегазового, химического и лесопромышленного сектора экономики создают потенциальную необходимость эвакуации более 20 тыс. человек.

Влияние температуры на выход летучих горючих веществ осуществляется нелинейно: до 600°C скорость образования летучих соединений практически остается стабильно, в диапазоне от 600 до 700°C скорость химической реакции горения возрастает трехкратно, а в диапазоне от 800 до 900°C возрастет еще в 30 раз, достигая своего максимума. На общее количество летучих горючих веществ, образовавшихся при горении, оказывает влияние содержание кислорода в воздухе: при его дефиците происходит процесс неполного горения, в результате чего выделяются вещества (сажа, окись углерода и разные углеводороды), способные дополнительно участвовать в реакции горения, повышая температуру пламени и повторно увеличивая образование летучих горючих веществ [24].

Сам процесс горения древесной пыли помимо опасности самовоспламенения и взрывного горения характеризуется еще несколькими особенностями [25]. Они заключаются в том, что массовая концентрация частиц и объемное содержание летучих веществ

существенно влияют на два показателя: скорость горения и форму пламени. Отмечены следующие важные для пожаротушения детали:

- Скорость распространения пламени по древесной пыли зависит от ее размера: по поверхности мелкодисперсной пыли пламя распространяется быстрее, чем по взвеси крупных частиц.
- Средняя скорость горения частиц увеличивается с уменьшением объемного содержания древесных компонентов в аэрозоле.
- Форма пламени определяется массовой концентрацией частиц в смеси и наблюдается в тех участках пылегазового облака, где происходит наиболее полное сгорание пыли: при общей массовой концентрации пыли  $m_{\text{dust}} = 0,2 \text{ кг/м}^3$  максимальная температура пламени фиксируется на боковых границах пылевоздушного облака, при  $m_{\text{dust}} = 0.05 \text{ кг/м}^3$  – в центре.

Экспериментально установлено существование двух режимов горения угольных и древесных частиц: «при малых скоростях обтекания частиц в топочной камере происходит процесс наложения горения окиси углерода на процесс горения углерода; а при больших скоростях обтекания горные окиси углерода пространственно отделяется от горения углерода» [26, с. 230].

Специалисты в области пожарной безопасности Республики Беларусь [27] подчеркивают, что мощность взрыва зависит от скорости роста давления в пылевоздушном облаке, и отмечают различия, которые характерны для взрыва парового облака и пылевзвеси: горение пылевзвеси происходит не по всему объему, а на границе твердое вещество/газ. Выполняется закономерность: чем мельче размеры пыли, тем быстрее идет процесс горения; вне зависимости от количества твердой фазы, участвующей в процессе горения, наличие достаточно мелких частиц

пыли может вызвать ее взрыв; взрыв также может быть инициирован наличием взвеси металлических частиц алюминия и/или частиц мелкодисперсной элементной серы.

При горении углерода, находящегося в составе угольной и древесной пыли, зафиксированы следующие закономерности: пик выхода летучих веществ для большинства древесных топлив находится в диапазоне 350–370°C; при горении температура частиц пыли может значительно превышать температуру газовой среды; при повышении температуры выход угарного газа увеличивается. Данные факты свидетельствуют о том, что в процессе развития пожара частицы пыли становятся дополнительным фактором риска вторичных пожаров; это в свою очередь повышает риск нарушения здоровья лиц, осуществляющих аварийно-спасательные работы. Известны факты самовозгорания древесных опилок в случае, если в процессе производственной деятельности лесопильных рам формируется легкогорючая смесь опилок и масла.

Температура самовоспламенения древесной пыли (аэрогеля) составляет 385–395°C. Это температура, при которой скорость тепловыделения становится равной скорости теплоотвода, что приводит к самовоспламенению. В научных исследованиях используются системы уравнений для описания процессов зажигания и горения пылевоздушных смесей. Эти уравнения описывают горение выделившихся газов, разложение древесной пыли и распределение температуры в системе. На выбор формул для расчета влияют конкретные факторы и условия, для которых осуществляется расчет показателей. Среди факторов, которые наиболее часто принимаются во внимание при вычислении расчетных значений, следующие:

- Дисперсность частиц: чем меньше размер частиц, тем больше площадь соприкосновения с кислородом, что повышает вероятность возгорания.
- Влажность: при влажности пыли более 18% её горючесть резко снижается.
- Концентрация кислорода: снижение содержания кислорода в воздухе (например, за счёт разбавления инертными газами) может предотвратить горение.
- Геометрия пространства: в замкнутых объёмах (циклоны, фильтры, силосы) риск взрыва выше из-за накопления пыли и ограниченного отвода тепла.
- Турбулентность и перемешивание: интенсивное перемешивание пыли с воздухом увеличивает силу взрыва.

Взрыв пылевоздушной смеси может привести к разрушению конструкций, возникновению вторичных взрывов (из-за взвихривания осевшей пыли ударной волной первичного взрыва) и пожару. Скорость распространения ударной волны при взрыве пылевоздушных смесей древесного происхождения может составлять от 300 до 800 м/с в зависимости от характеристик смеси и условий развития взрыва. Для минимизации рисков взрывов древесной пыли применяются меры безопасности: регулярная очистка помещений от пыли, использование систем вентиляции, антистатических материалов и оборудования, контроль состояния оборудования.

Специалисты факультета «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» «Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова» обращают внимание на большой вторичный ущерб, который наносят взрывы на

промышленных предприятиях материальным объектам и здоровью людей, как гражданского населения, так и лицам, осуществляющим аварийно-спасательные работы [28]. Перечисленные факты указывает на необходимость постоянной и тщательной работы с населением по вопросам пожарной профилактики заводов деревообрабатывающей промышленности. Во избежание массовых санитарных потерь и для минимизации материального ущерба при пожарах на предприятиях ЛПУ необходимо строгое соблюдение правил технологической и пожарной безопасности.

Требования к пожарной безопасности объектов защиты ЛПК отражены в нормативно-правовых документах [29, 30], на сайтах профессиональных сообществ в интернете [31], научных публикациях [32–43]. Основные причины пожаров в деревообрабатывающих цехах по мнению большинства авторов сводятся к следующему:

- курение и применение открытого огня при ремонтных, сварочных и других работах;
- неисправность электрооборудования, осветительных и силовых сетей;
- перегрузка двигателей;
- механические повреждения изоляции;
- трение и перегрев быстровращающихся частей машин и станков при недостаточной смазке;
- искрение в момент обработки древесины при наличии в ней случайно попавших гвоздей или кусочков металла;
- оставление без надзора под напряжением электродуговой сварки и т.п.

Противопожарная защита деревообрабатывающих цехов заключается в снижении до минимума количества древесины в цехах на всех стадиях

обработки; в использовании изоляции противопожарными стенами складов готовой продукции и полуфабрикатов от производственных цехов, шлифовальных отделений и отделочно-окрасочных отделений от основных цехов; в защите проемов между цехом и складом самозакрывающейся противопожарной дверью, в выделении вспомогательных помещений (душевых, гардеробных, медицинских пунктов и др.) из объема цеха негоряемыми стенами и перекрытиями.

Чтобы предотвратить возгорания, рекомендуется соблюдать следующие меры пожарной профилактики:

- предотвращать образование пылевоздушной смеси – использовать пылеуловители;
- устранять источники возгорания – контролировать эксплуатацию оборудования, устанавливать искрогасители;
- регулярно убирать рабочее место – древесную пыль нужно удалять сразу после работы или в процессе, лучше использовать промышленные пылесосы или системы вытяжки;
- не допускать продувки скопившейся пыли сжатым воздухом – это создаст опасный тип пылевого облака;
- организовывать устройство местных отсосов и пневматического удаления отходов для уменьшения количества сгораемых материалов;
- осуществлять уборку помещений и оборудования от древесных отходов с использованием взрывозащищённых промышленных пылесосов или специальных пневматических систем очистки, так как использование для очистки сжатого воздуха запрещено;
- обеспечивать обучение персонала мерам пожарной безопасности и действиям при пожаре;
- не осуществлять газосварочные работы на неподготовленных

местах, не очищенных от горючих отходов и обеспечивать контроль мест проведения сварочных работ в течение 2 часов по их окончании.

Перечень особых мероприятий, которые должны быть выполнены на объектах ЛПК, входит ряд технологических требований. К ним относятся:

- необходимость защиты электрооборудования, включая электропроводку, от возможных механических повреждений, элементы электрооборудования должны быть закрыты или выполнены в пыленепроницаемом исполнении;
- использование в конструктивных материалах помещений огнестойких ворот, противопожарных дверей, люков;
- установка централизованной системы видеонаблюдения, автоматической сигнализации очагов возгорания и тушения пожаров.

Перечень основных нормативно-правовых актов (НПА), регламентирующих пожарную безопасность промышленных объектов, включая предприятия ЛПК, следующий:

- ФЗ РФ-123 «Технический регламент о требованиях ПБ».
- Постановление Правительства РФ 1479 от 16.09.2020 «Об утверждении Правил противопожарного режима в РФ».
- НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования».
- ПУЭ (Правила устройства электроустановок).
- Методическими рекомендациями по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.
- ППБО-157-90 о правилах ПБ в лесной промышленности, включающих требования к деревообрабатывающим предприятиям.
- ГОСТ 12.3.042, введен в действие в 1988 г., общие требования

безопасности к деревообрабатывающим предприятиям.

- ТООИ Р-15-066, утвержденный в 1997 г., типовая инструкция требований безопасности для мебельного производства.

- СП 114.13330.2026. Склады лесных материалов. Противопожарные нормы.

- НПБ 105-03, определяет категорию помещения по взрывопожарной и пожарной опасности. Большинство помещений на деревообрабатывающем производстве относятся к категории ВЗ «пожароопасные».

- НПБ 88-2001, устанавливает группу распространения огня для помещений деревообрабатывающих производств – 2, что означает, что поступление огнетушащего вещества должно производиться сразу по всей защищаемой площади или объёму помещения.

- СП 5.13130.2009, свод правил, который регулирует проектирование автоматических установок пожаротушения, включая выбор типа установки (спринклерная, дренчерная и др.) и вида огнетушащего вещества (разбрызгиваемая или распылённая вода, пенный раствор).

Дополнительно существуют СП (своды правил), регламентирующие проектирование, устройство, монтаж установок сигнализации о пожаре, систем отопления, вентиляции, пожаротушения, дымоудаления, оповещения людей о возникновении ЧС, сопровождения эвакуации.

Для обеспечения пожарной безопасности на предприятиях ЛПК должно быть предусмотрено наружное и внутреннее противопожарное водоснабжение водяными, пенными системами тушения с дренчерными, спринклерными головками орошения.

Дифференцированный подход к организации пожарной безопасности

объектов ЛПК в зависимости от их площади и категории пожарной опасности приведен в таблице 3.

**Таблица 3**

**Требуемое оборудование для пожаротушения на объектах ЛПК**

<b>Тип производственного помещения</b>	<b>Пожарное оборудование</b>
Надземные производственные цеха, склады сырья, товарной продукции категории В1 пожарной опасности при площади меньше 300 м <sup>2</sup>	Автоматическая сигнализация о возникновении пожара – АПС
Надземные производственные цеха, склады сырья, товарной продукции категории В1 пожарной опасности при площади от 300 м <sup>2</sup>	Оборудование автоматического пожаротушения – АУПТ
Надземные производственные цеха, склады сырья, товарной продукции категории В2-В3 пожарной опасности при площади меньше 1 тыс. м <sup>2</sup>	Автоматическая сигнализация о возникновении пожара – АПС
Надземные производственные цеха, склады сырья, товарной продукции категории В2-В3 пожарной опасности при площади от 1 тыс. м <sup>2</sup>	Оборудование автоматического пожаротушения – АУПТ
Камеры сушки, окраски, приготовления лакокрасочной продукции, варки клеев с технологией применения ЛВЖ, ГЖ, алюминиевой пудры, синтетического каучука; бункеры для сбора древесной пыли независимо от площади	Оборудование автоматического пожаротушения – АУПТ

Продолжение таблицы 3

Эстакады, галереи закрытого типа для транспортировки лесных материалов, пиломатериалов, древесных отходов независимо от протяженности	Автоматическая сигнализация о возникновении пожара – АПС
---	--

В качестве практического примера для анализа обеспеченности пожарной безопасностью предприятия ЛПК Свердловской области выбран ООО «Алапаевский деревообрабатывающий завод» (далее – объект защиты или предприятие). Он представляет собой комплекс производственных зданий и сооружений общей площадью 56 тыс. 901 м<sup>2</sup>. Предприятие осуществляет обработку древесины и производство деревянной тары, что определяет специфические требования к его пожарной безопасности. В состав производственного комплекса входят 12 основных объектов, каждый из которых имеет характерные конструктивные особенности и режим эксплуатации. На территории предприятия расположены следующие основные здания и сооружения:

1) Административный корпус – одноэтажное здание размерами в плане 28x14 метров. Здание выполнено из каменных стен, бетонных перекрытий, кирпичных перегородок и металлической кровли.

2) Проходная завода – одноэтажное здание размерами в плане 5x3 метра, расположенное на въезде на территорию предприятия. Она выполняет функции КПП и оснащена системой охраны и пожарной сигнализации. Здание выполнено из комбинированных стен (дерево, металл), деревянных перекрытий, кирпичных перегородок и комбинированной кровли (дерево, металл).

3) Гараж – одноэтажное здание размером в плане 43x20 метров,

предназначенное для стоянки и обслуживания заводского автотранспорта и спецтехники. Здание выполнено из каменных стен, бетонных перекрытий, кирпичных перегородок и комбинированной кровли (дерево, металл).

4) Склад, малярный и комплекточный цеха – расположены в одном едином производственном одноэтажном корпусе размером в плане 50x13 метров. Данные технологические зоны объединены общими коммуникациями и системами жизнеобеспечения, но имеют четко функциональное разделение. Здание выполнено из современных сэндвич-панелей (металл, минеральная вата), кирпичных перегородок и металлической кровли с теплоизоляционным слоем.

5) Цех погонажных изделий – ключевое производственное одноэтажное здание размером в плане 67x40 метров, специализирующееся на изготовлении деревянных строительных элементов. Здание выполнено из каменных стен с металлическими каркасными элементами, комбинированных перекрытий (металл, бетон) и металлопрофильной кровли с деревянной обрешеткой.

6) Цех металоштампа – одноэтажное производственное помещение размером в плане 61x16 метров, предназначенное для изготовления и ремонта металлической оснастки, штампов и технологической фурнитуры для деревообрабатывающего производства. Помещение выполнено из современных сэндвич-панелей (металл, минеральная вата), кирпичных перегородок и металлической кровли с теплоизоляционным слоем.

7) Операторская сушильных камер – одноэтажное здание размером в плане 40x17 метров. Это технологический центр управления процессом сушки древесины. Здание выполнено из каменных стен с

теплоизоляционным слоем, деревянных перекрытий и кровлей из шифера по деревянной обрешетке.

8) Слесарный цех, котельная, электроцех, склад опила – производственный блок, состоящий из четырех одноэтажных зданий:

- слесарный цех – производственное помещение размером в плане 16x14 метров, предназначенное для ремонтно-механических работ;
- котельная – помещение размером в плане 10x8 метров, обслуживает тепловые нужды предприятия;
- электроцех – техническое помещение размером в плане 12x10 метров, обслуживает электрооборудование завода;
- склад опила – специализированное помещение размером в плане 20x15 метров, предназначено для хранения древесных отходов.

Все перечисленные здания выполнены из современных сэндвич-панелей (металл, минеральная вата), кирпичных перегородок и металлической кровли с теплоизоляционным слоем.

9) Токарный, заточный цеха и трансформаторная – производственный блок, состоящий из трех одноэтажных зданий:

- токарный цех – производственное помещение размером в плане 67x40 метров, специализирующееся на механической обработке металлических деталей на токарных станках, формировании деталей с различным видами поверхности вращения. Помещение выполнено из каменных стен с минераловатным утеплителем, металлических потолочных конструкций;
- заточный цех – производственное одноэтажное помещение завода размером в плане 10x6 метров, специализирующееся на заточке и правке специализирующего инструмента. Помещение выполнено из каменных

стен с минераловатным утеплителем, металлических потолочных конструкций;

- трансформационная подстанция – электротехническое одноэтажное размером в плане 8х6 метров, предназначенное для преобразования напряжения электрической энергии (повышенной или пониженной) и распределения ее по всем потребителям на территории предприятия. Помещение выполнено из каменных стен с минераловатным утеплителем, металлических потолочных конструкций.

10) Новый деревообрабатывающий цех – одноэтажное производственное здание размером в плане 83х13 метров. Общая площадь – 494 м<sup>2</sup>. Здание выполнено из современных сэндвич-панелей (металл, минеральная вата), кирпичных перегородок и металлической кровли с теплоизоляционным слоем.

11) Административно-бытовой корпус – двухэтажное здание, представляющие собой бытовой корпус размером в плане 38х13 метров, объединяет в себе офисные помещения и объекты социально-бытового назначения для персонала предприятия. Здание выполнено из газобетонных блоков, железобетонных перекрытий и мягкой рулонной кровли с утеплением.

12) Сборочный цех – производственное одноэтажное здание размером 107х17 метров, предназначенное для финальной сборки деревянных изделий. Здание выполнено из современных сэндвич-панелей (металл, минеральная вата), комбинированных перекрытий (металл, бетон) и металлопрофильной кровли с деревянной обрешеткой.

На территории предприятия проходит противопожарный водопровод. С северо-запада – кольцевой диаметром 150 мм; с западной части объекта

– тупиковый диаметром 150 мм и юго-восточной – тупиковый диаметром 150 мм.

Выполнен расчет времени эвакуации выполнен в соответствии с действующими нормативными документами, включая свод правил СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», а также ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования». Методика расчета базируется на детерминированном подходе с учетом вероятностных характеристик поведения людей в условиях чрезвычайной ситуации. Установлено, что пути эвакуации и их конструктивно-планировочные характеристики позволяют обеспечить своевременную эвакуацию персонала дежурной смены предприятия.

Анализ опасных факторов пожара показывает, что в случае возгорания древесной пыли зона задымления будет распространяться на 25–30 метров от границы пожара, при этом видимость в зоне задымления снизится до 10 метров и менее.

На момент прибытия первого подразделения ожидается, что пожаром будет охвачена значительная площадь размером 90 м<sup>2</sup> с интенсивным выделением тепла до 124200 кВт, что создаст сложные условия для пожаротушения.

Суммарный требуемый расход воды для наружного и внутреннего пожаротушения должен быть достаточным, так как не превышает пропускную способность существующего водопровода.

Развитие опасных факторов пожара может вызвать нарушение здоровья у лиц, находящихся в радиусе 30 метров от очага возгорания.

Концентрация оксида углерода в зоне непосредственной близости от очага пожара достигнет 0,2–0,4 мг/л, что превышает предельно допустимые значения для жизнедеятельности человека.

Температурный режим на границах зоны эвакуации согласно расчетам, выполненным для производственных помещений, составит от 80 до 100°С, что превышает допустимые 60°С. Этот факт потребует соблюдения дополнительных мер по ускоренной эвакуации персонала и применения специальных средств защиты при проведении аварийно-спасательных работ.

Критическая продолжительность пожара до возможного обрушения конструкций оценивается в 25 минут, что создает временное окно для принятия эффективных мер по локализации.

Выводы и заключение. Проведенные расчеты подтвердили соответствие существующей системы водоснабжения нормативным требованиям. Имеющиеся ресурсы пожарной части, в зоне ответственности которой находится данное предприятие, являются достаточными для проведения необходимых аварийно-спасательных работ по локализации и ликвидации данного типа пожара при условии своевременного прибытия и грамотного применения тактических приемов пожаротушения. Оптимизации аварийно-спасательных работ и минимизации ущерба от пожара в случае его возникновения будут способствовать следующие практические рекомендации:

- особое внимание должно быть уделено организации немедленной эвакуации персонала из зон с температурным воздействием свыше 60°С и значительной задымленностью;
- для обеспечения бесперебойного водоснабжения в случае отключения централизованного водопровода рассчитан необходимый объем резервуара. Рекомендуется установка резервуара объемом 250 м<sup>3</sup>;
- для повышения надежности системы противопожарного водоснабжения также предлагается дополнительная установка двух

насосов-повысителей (основного и резервного) производительностью 25 л/с и оптимизация расположения пожарных гидрантов с шагом не более 150 м в соответствии с СП 8.13130.2020 для обеспечения рабочего давления в сети не менее 1,5 атм.

Внедрение результатов исследования в практику обеспечения пожарной безопасности. Материалы выполненной работы стали основой для проведения профилактической работы в области пожарной безопасности предприятий ЛПК. Форма и содержание информационных сообщений были адаптированы к трем категориям слушателей: 1) личному составу пожарной части, обеспечивающей пожарную безопасность объекта защиты; 2) профессиональному сообществу, участвующему в проведении профильных научно-практических конференций МЧС России; 3) школьникам, живущим вблизи деревоперерабатывающего предприятия.

Апробация материалов проведенного исследования. Результаты выполненной работы успешно представлены на двух профильных научно-практических конференциях: XX Международной научно-практической конференции, посвящённой 35-й годовщине со дня образования МЧС России «Пожарная и аварийная безопасность» (Ивановская пожарно-спасательная академии ГПС МЧС России, 13.11.2025), «Современное состояние и перспективы дальнейшего развития гражданской обороны Российской Федерации» (Донецкий институт ГПС МЧС России, 30.10.2025). Основные положения исследования отражены в публикациях, вошедших в сборники материалов названных конференций.

### **Список литературы**

1. Горев В. А., Медведев Г. М. Влияние формы облака и места инициирования взрыва на характер взрывной волны // *Пожаровзрывобезопасность*. – 2012. – Т. 21, № 6. – С. 29–33.

2. Кузьмин А. И. и др. Научно обоснованный взгляд на целесообразность отражения в Военной доктрине Российской Федерации вопросов защиты гражданского населения в ходе военных конфликтов // *Технологии гражданской безопасности*. – 2022. – Т. 19, № S. – С. 8–14.

3. Мареев М. А. Поддержка управления при ведении боевых действий по тушению пожаров в случаях с ударными беспилотными летательными аппаратами // *Проблемы техносферной безопасности: материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов*. – 2024. – № 13. – С. 119–125.

4. Мареев М. А., Денисов А. Н., Михайлин П. О. Поддержка управления пожарно-спасательными подразделениями при ведении боевых действий, в условиях дестабилизации функционирования социальной и экономической сферы государства в результате вооруженного конфликта // *Современные проблемы гражданской защиты*. – 2023. – № 2 (47). – С. 33–37.

5. Мареев М. А., Денисов А. Н. Анализ методов и моделей поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров // *Современные проблемы гражданской защиты*. – 2022. – № 2 (43). – С. 34–42.

6. Мареев М. А. Эволюция профессиональной подготовки подразделений пожарной охраны как элемент управления пожарной безопасностью // *Социально-экономические аспекты принятия*

управленческих решений: Сборник материалов восьмого межвузовского научного семинара (форума), Москва, 27 февраля 2024 года. – Москва: Академия государственной противопожарной службы, 2024. – С. 192–197.

7. Мареев М. А. Пути осуществления профессиональной подготовки личного состава пожарной охраны // Актуальные вопросы пожаротушения: Сборник материалов III Всероссийского круглого стола, Иваново, 28–29 марта 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 146–150.

8. Шупнев Д. С., Крымский В. В., Дашкевич Е. И. и др. Совершенствование профессиональной подготовки пожарных на современном этапе // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2024. – № 12. – С. 229–233.

9. Северин Н. Н., Радоуцкий В. Ю., Степанова М. Н. Совершенствование системы профессиональной подготовки сотрудников ГПС МЧС России на основе системного подхода // Успехи современной науки и образования – 2016. – № 5. – С. 29–31.

10. Талалаева Г. В. Актуализация менеджмента гражданской обороны в условиях ведения гибридных войн // Всероссийская научно-практическая конференция, посвященная дню образования гражданской обороны Российской Федерации, Химки, 05 октября 2023 года. – Химки: Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2023. – С. 37–42.

11. Талалаева Г. В., Логинов А. С. Некоторые особенности лесных пожаров в связи с глобальным потеплением климата // Гражданская

оборона на страже мира и безопасности : Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны в Год 90-летия со дня образования Академии ГПС МЧС России. В 5-ти частях, Москва, 01 марта 2023 года / Сост. В.С. Бутко, М.В. Алешков, С.В. Подкосов, А.Г. Заворотный [и др.]. Том Часть III. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2023. – С. 220–226.

12. Талалаева Г. В., Быченков А. С. Промышленные объекты с высоким содержанием древесной пыли – актуальная проблема организации управления РСЧС в современных условиях // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции, посвящённой 35-й годовщине со дня образования МЧС России, 13–14 ноября 2025 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2025. – С. 915–918. ISBN 978-5-907764-05-7.

13. Талалаева Г. В., М. Л. Кондратьева. Экологические последствия аварийных химических выбросов и применения химического оружия: каскадные события, демографические эффекты : Курс лекций для курсантов и студентов, обучающихся по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность профиль Пожарная безопасность, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиль Пожарная и аварийно-спасательная техника. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, ФГБОУ ВО «Уральский институт

государственной противопожарной службы МЧС России». – Екатеринбург: ООО «УМЦ УПИ», 2025. – 96 с. ISBN 978-5-8295-0922-4

14. Талалаева Г. В., Добрынина Н. Ю. Разработка ментальных карт для повышения эффективности обучения студентов ведомственного вуза по дисциплине «Теория горения и взрыва» // Естественные науки и пожаробезопасность: проблемы и перспективы исследований: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, посвященной празднованию 60-летия Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, Иваново, 26 февраля 2026 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2026. – С. 804–808. – ISBN 978-5-907764-07-1

15. Новаков А. О., Перица А. И. Актуальность проблемы пожаров на деревообрабатывающих предприятиях // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 20 апреля 2021 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия, 2021. – С. 246–251.

16. Петров С. В., Макашев В. А. Опасные ситуации техногенного характера и защита от них : учеб. пособие / С. В. Петров, В. А. Макашев. – М. : ЭНАС, 2008. – 224 с. ISBN 987-5-93196-920-6.

17. Маршалл В. Основные опасности химических производств: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 672 с. ISBN: 5-03-000990-6. URL: <https://djvu.online/file/gxGBKkuryTz01> (дата обращения 02.04.2026).

18. Горев В. А. Теория горения и взрыва : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство». М-во образования и науки РФ, Московский гос. строит. ун-т. – Москва : МГСУ, 2010.

19. Предприятия лесопромышленного комплекса URL: <https://alestech.ru/factories> (дата обращения 18.03.2026).

20. Лесопромышленный комплекс. URL: <https://made-in-ural.ru/lesopromyshlennyy-kompleks/> (дата обращения 12.03.2026).

21. Сорокина М. А., Задраускайте Н. О. Причины возникновения пожаров на лесопромышленных комплексах // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей II Международной научно-практической конференции. В 4 частях, Пенза, 05 июня 2018 года / Отв. ред. Гуляев Г. Ю. Ч. 2. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018. – С. 159–161.

22. Шегельман И.Р., Кузнецов А.В. Эффективное использование лесных ресурсов: учеб. пособие. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2008. – 88 с.

23. Чуйков А. М., Сметанкина Г. И., Дорохова О. В. Особенности промышленной безопасности на взрывопожароопасном объекте // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2019. – № 1(10). – С. 463–465.

24. Ченцова С. К., Моисеева К. М., Крайнов А. Ю. Численное моделирование распространения волны горения по неподвижной древесной пыли // Актуальные проблемы современной механики сплошных сред и небесной механики - 2019 : Материалы IX Всероссийской молодежной научной конференции, Томск, 18–20 ноября 2019 года / Под редакцией М.Ю. Орлова. – Томск: Закрытое акционерное общество «Издательство «Красное знамя», 2020. – С. 316–319.

25. Моисеева К. М., Крайнов А. Ю., Ченцова С. К. Исследование особенностей распространения пламени по неподвижной аэрозвеси

древесной пыли // Динамика многофазных сред : тезисы XVI Всероссийского семинара с международным участием, Новосибирск, 30 сентября – 05 2019 года. – Новосибирск: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения Российской академии наук, 2019. – С. 124–126.

26. Мухиддиниен П. М., Назаров С. М., Иброхимов А. З. Исследование физико-химического процесса горения угольной и древесной частицы // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2018. – № 1 (41). – С. 227–234.

27. Кравцов А. Г., Старосто Р. С., Чешко Т. Н. Вероятность взрыва древесной пыли на предприятиях Республики Беларусь // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций : Материалы научно-практической конференции, Красноярск, 24–26 октября 2024 года. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС РФ, 2025. – С. 24–25.

28. Иванова И. В., Иванов М. М., Лепяхова Г. С. Факторы, влияющие на процессы горения древесного топлива // Сборник статей по материалам научно-технической конференции института технологических машин и транспорта леса по итогам научно-исследовательских работ 2018 года, Санкт-Петербург, 30 января – 06 февраля 2019 года / отв. ред. В.А. Соколова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2019. – С. 318–323.

29. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного

характера». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/) (дата обращения 12.03.2026).

30. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения 12.03.2026).

31. Пожарная безопасность деревообрабатывающих предприятий. URL: <https://fireman.club/podpiska/> (дата обращения 12.03.2026).

32. Харламенков А. С. Пожарная опасность накопления пыли в электроустановках. Часть 2 // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 1. – С. 79–84. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.01.79-84.

33. Гвоздев Е. В. Методика оценки рисков в системе комплексной безопасности, предназначенной для предупреждения аварий и пожаров на взрывопожароопасных предприятиях // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 1. – С. 59–69. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.01.59-69.

34. Глотов М. И., Кропотова С. С., Стрижак П. А. Использование видеоаналитики для раннего обнаружения возгорания // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 1. – С. 70–78. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.01.70-78.

35. Генезис развития, современные реалии научно-методического и нормативного правового обоснования понятий «крупный пожар», «сложный (затяжной) пожар» / А. Н. Денисов, А. А. Порошин, М. М. Данилов [и др.] // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 2. – С. 5–19. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.02.5-19.

36. Барановский А. С., Кирюханцев Е. Е., Мешалкин Е. А. До основания, а затем... Реформа технического регулирования и проблемы обеспечения пожарной безопасности в условиях современного

нормативно-правового поля // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 2. – С. 69–84. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.02.69-84.

37. Комаров А. А., Громов Н. В., Рядченко Л. В. Процесс формирования взрывоопасной смеси в экспериментальной камере // Пожаровзрывобезопасность. – 2025. – Т. 34, № 2. – С. 20–31. – DOI 10.22227/0869-7493.2025.34.02.20-31.

38. Громов Н. В. Совершенствование технической системы обеспечения взрывоустойчивости зданий при взрывах газопаровоздушных смесей : дис. ... канд. техн. наук. М.: МГСУ, 2007. 134 с.

39. Поландов Ю. Х., Корольченко Д. А., Евич А. А. Условия возникновения пожара в помещении при газовом взрыве. Экспериментальные данные // Пожаровзрывобезопасность, 2020. Т. 29. № 1. С. 9–21. DOI: 10.18322/PVB.2020.29.01.9-21.

40. Поландов Ю. Х., Корольченко А. Д. Об условиях развития вибрационного горения при газовом взрыве в незамкнутом объеме // Пожаровзрывобезопасность. – 2018. – Т. 27, № 7-8. – С. 9–23. – DOI 10.18322/PVB.2018.27.07-08.9-23.

41. Попова С. В. Особенности тушения пожаров на предприятиях деревообрабатывающей промышленности // Экономика: актуальные вопросы теории и практики : сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции, Анапа, 30 июня 2023 года. – Анапа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2023. – С. 22–26.

42. Кадыржан Ш. С. Особенности проектирования противопожарной защиты мебельных производств: Оценка рисков и выбор оптимальных

технических решений // Вестник науки. – 2025. – Т. 1, № 12 (93). – С. 1572–1579.

43. Ковязина О. Е., Логачева Е.В. Разработка упрощённой методики оценки пожарного риска // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018. – № 4 (46). – С. 82-89.

© Талалаева Г.В., Быченков А.С.

## Глава 12.

### ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ ДНК-СЕТИ МОНОНУКЛЕАРНЫХ КЛЕТОК

**Фиайос Баррионуэво Карен Мишель**

аспирант кафедры  
молекулярной биологии и иммунологии

**Иванова Ирина Павловна**

профессор кафедры  
молекулярной биологии и иммунологии

Национальный исследовательский Нижегородский  
государственный университет им. Н.И. Лобачевского

**Аннотация:** Образование внеклеточных ДНК-сетей (ЕТs) классически описывалось в нейтрофилах, но недавние данные показывают, что множество мононуклеарных клеток — макрофаги, моноциты и лимфоциты — также обладают этой способностью. Макрофаги высвобождают ЕТs в ответ на бактерии, грибы, паразиты, вирусы и сигналы повреждения тканей посредством активации путей, включающих активные формы кислорода, ферменты, инфламмасому NLRP3 и гасдермин D. Функции внеклеточных ДНК-сетей включают устранение патогенов, содействие метастазированию, свертыванию крови и повреждению тканей. Моноциты генерируют внеклеточные ДНК-сети, состоящие из ДНК, протеаз, миелопероксидазы и цитруллинированных гистонов, регулируемые осью PSGL-1/P-селектин, и участвуют в тромбозе, бесплодии и аутоиммунных заболеваниях, таких как волчанка. В лимфоцитах ДНК-сети преимущественно митохондриальные, содержат мало антимикробных белков и выполняют иммуномодулирующие

функции, такие как индукция интерферона I типа и презентация аутоантигенов. Хотя эти клетки обладают способностью высвобождать ДНК, они различаются по механизмам индукции, составу и эффекторным функциям. Чрезмерное или нарушенное образование этих ловушек связывают с атеросклерозом, ревматоидным артритом, волчанкой, заболеваниями почек, тромбозом, связанным с раком, и сердечно-сосудистыми заболеваниями и др. Знания в этой области пока ограничены, и будущие исследования должны прояснить точные молекулярные механизмы, управляющие формированием ETs в каждой клеточной линии, а также физиологическое и патологическое значение, чтобы разработать терапевтические средства, направленные на модулирование этого процесса при различных воспалительных, аутоиммунных и онкологических заболеваниях.

**Ключевые слова:** ETs, моноциты, макрофаги, лимфоциты, внеклеточные ДНК-сети.

## **EXTRACELLULAR DNA NETWORKS OF MONONUCLEAR CELLS**

**Fiaayos Barrionuevo Karen Michel**

PhD, Department  
of Molecular Biology and Immunology

**Ivanova Irina Pavlovna**

Professor, Department  
of Molecular Biology and Immunology

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod

**Abstract:** The formation of extracellular DNA networks (ETs) has been classically described in neutrophils, but recent data indicate that many mononuclear cells — macrophages, monocytes, and lymphocytes—also possess this capacity. Macrophages release ETs in response to bacteria, fungi, parasites, viruses, and tissue damage signals through the activation of pathways involving reactive oxygen species, enzymes, the NLRP3 inflammasome, and gasdermin D. The functions of extracellular DNA networks include pathogen elimination, promotion of metastasis, blood clotting, and tissue injury. Monocytes generate extracellular DNA networks composed of DNA, proteases, myeloperoxidase, and citrullinated histones, regulated by the PSGL-1/P-selectin axis, and are involved in thrombosis, infertility, and autoimmune diseases such as lupus. Lymphocytes have DNA networks that are predominantly mitochondrial, contain few antimicrobial proteins, and perform immunomodulatory functions such as inducing type I interferon and presenting autoantigens. Although these cells have the ability to release DNA, they differ in their mechanisms of induction, composition, and effector functions. Excessive or impaired formation of these traps is associated with atherosclerosis, rheumatoid arthritis, lupus, kidney disease, cancer-associated thrombosis, and cardiovascular disease, among others. Knowledge in this area is still limited, and future research should elucidate the precise molecular mechanisms governing ET formation in each cell line, as well as their physiological and pathological significance, in order to develop therapeutics aimed at modulating this process in various inflammatory, autoimmune, and oncological diseases.

**Key words:** ETs, monocytes, macrophages, lymphocytes, extracellular DNA networks.

Иммунная система разработала сложные стратегии защиты организма от патогенов и поддержания гомеостаза. Среди этих стратегий два десятилетия назад в качестве фундаментального эффекторного механизма врожденного иммунитета было открыто образование внеклеточных ДНК-сетей (ЕТs). Внеклеточные ДНК-сети представляют собой нитевидные структуры, состоящие из деконденсированного хроматина с антимикробными и цитоплазматическими белками, которые высвобождаются во внеклеточное пространство для захвата и иммобилизации микроорганизмов [1, с. 200–205]. В течение многих лет это явление считалось исключительным свойством нейтрофилов, однако более поздние исследования показали, что другие иммунные клетки, включая тучные клетки, эозинофилы, базофилы и лимфоциты, также могут высвобождать внеклеточные ДНК-сети в ответ на различные активирующие стимулы [2, с. 84–90].

Макрофаги, ключевые фагоцитирующие клетки врожденного иммунного ответа, высвобождают ловушки, называемые METs (внеклеточные ловушки макрофагов), в ответ на широкий спектр инфекционных стимулов и молекулярных паттернов, связанных с повреждением (DAMP), активными формами кислорода (ROS) и др. [3, с. 2769–74; 4, с. 2769–75]. Моноциты, предшественники макрофагов и дендритных клеток, также обладают способностью формировать MoTs (внеклеточные ловушки моноцитов) посредством механизмов, которые в ключевых аспектах отличаются от классического NETs (внеклеточные ловушки нейтрофилов) [5, с. 146–150]. Даже Т- и В-лимфоциты, специализированные клетки адаптивного иммунитета, как было показано, высвобождают внеклеточные сети ДНК с характеристиками и функциями, заметно отличающимися от тех, которые наблюдаются в миелоидных клетках [6, с. 8985–88].

Изучение внеклеточных сетей, происходящих из моноклеарных клеток, актуально не только из-за их вклада в защиту организма от патогенов, но и из-за их участия в патогенезе различных заболеваний. Чрезмерное формирование этих структур связано с атеросклерозом, ревматоидным артритом, системной красной волчанкой, заболеваниями почек, тромбозом, онкологическими процессами и сердечно-сосудистыми заболеваниями [7, с. 869706–39]. Кроме того, недавние исследования показали, что некоторые патогены могут использовать внеклеточные сети для облегчения своего распространения, добавляя дополнительный уровень сложности во взаимодействие хозяина и патогена [8, с. 70264–72].

Цель данной работы — обзор современных знаний о формировании внеклеточных сетей ДНК моноклеарными клетками: макрофагами, моноцитами и лимфоцитами. Анализ механизмов индукции, сигнальных путей, состав внеклеточных ДНК-сетей, различия с классическим NETs и формирование при различных патологиях.

## **1. Основная часть**

### **Формирование внеклеточных ДНК-сетей в макрофагах (METs)**

Макрофаги, ключевые фагоцитарные клетки врожденной иммунной системы, помимо своих эффекторных функций, таких как фагоцитоз, обладают способностью высвобождать внеклеточные ДНК-сети. Этот физиологический процесс был обнаружен в зрелых и дифференцированных макрофагах различных видов, включая человека, мышей, крупный рогатый скот, коз и даже карпа, что позволяет предположить, что это эволюционно консервативная иммунная стратегия [9, с. 5–10].

#### **1.1. Индукторы образования METs**

Образование METs может быть инициировано различными

стимулами. К инфекционным триггерам относятся грамположительные бактерии (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Bacillus spp.*, *Clostridium perfringens*), грамотрицательные бактерии (*Escherichia coli*, *Mannheimia haemolytica*, *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Porphyromonas gingivalis*, *Salmonella enterica*, *Pseudomonas aeruginosa*), грибы (*Candida albicans*), паразиты (*Toxoplasma gondii*, *Besnoitia besnoitii*) и микобактерии (*Mycobacterium tuberculosis*, *M. abscessus*, *M. massiliense*) [4, с. 2769–75].

Были также идентифицированы немикробные индукторы, включая цитокины (ИФН- $\gamma$ , ФНО- $\alpha$ , ИЛ-8), очищенные бактериальные компоненты (ЛПС, зимозан), фармакологические агенты (статины, фосфомицин) и молекулы, связанные с повреждением тканей, такие как внеклеточный РНК-связывающий белок (eCIRP) и кристаллы мононатриевого урата. Важным открытием является то, что макрофаги, дифференцированные в направлении фенотипа M1 (провоспалительный), демонстрируют большую восприимчивость к образованию METs по сравнению с фенотипом M2 (противовоспалительный) [4, с. 2769–75].

## 1.2. Молекулярные механизмы METs

Образование METs может происходить по нескольким путям в зависимости от индуцирующего стимула. METs могут генерироваться по меньшей мере четырьмя различными механизмами. При инфекциях, вызванных *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и *Mannheimia haemolytica*, METs образуются по пути, зависящему от НАДФН-оксидазы и активных форм кислорода, тогда как при инфекциях, вызванных *Escherichia coli* и *Mycobacterium tuberculosis*, они высвобождаются по НАДФН/ROS-независимому, каспазо-1-зависимому пути, который зависит от притока кальция, приводящего к активации PAD2 и

цитруллинированию гистонов, а также может приводить к высвобождению митохондриальной ДНК [4, с. 2769–75].

Ключевое открытие связало образование METs с активацией гасдермина D (GSDMD). Обработка макрофагов DAMP (eCIRP), которые высвобождаются во время сепсиса, кровотечения и ишемии увеличивала уровни расщепленной каспазы-1 и GSDMD, а ингибиторы этих молекул значительно снижали образование METs [10, с. 780212–20].

Что касается роли цитруллинирования гистонов, то, хотя PAD4 необходим для деконденсации хроматина в нейтрофилах, в макрофагах этот процесс более сложен. Хотя цитруллинированные гистоны были обнаружены в некоторых контекстах METs, их присутствие не является универсальным, и подчеркивается, что цитруллинирование не является обязательным условием формирования METs [9, с. 5–10]. Недавние исследования показали, что в макрофагах PAD2 может играть более значительную роль, чем PAD4, особенно в таких контекстах, как воспаление жировой ткани [7, с. 869706–39], а также что внеклеточный кальций в физиологических концентрациях (1 мМ) индуцирует высвобождение METs. Это исследование выявило путь, который требует участия фосфолипазы C (PLC), NLRP3, PAD2 и митохондриальных ROS, но не НАДФН-оксидазы, каспаз, GSDMD или некроптоза [11, с. 202350946–54].

### **1.3. Взаимосвязь с фагоцитозом и клеточной смертью**

Ключевым аспектом для понимания формирования METs является его временная взаимосвязь с другими процессами, такими как фагоцитоз, пироптоз и клеточная смерть. Исследования на мышинных макрофагах, подвергнутых воздействию *Candida albicans*, показали, что METs индуцируется у 6% макрофагов в течение первых 30 минут контакта, а

после 2,5 часов инкубации внеклеточная ДНК обнаруживается примерно в половине клеток. Формирование METs происходит до пироптоза (первые 6–8 часов) и до клеточной смерти макрофагов (до 24 часов). Было показано, что макрофаги, участвующие в фагоцитозе, не высвобождают METs в течение первых 4,5 часов [3, с. 2769–74], этот факт позволил предположить, что эти две стратегии — фагоцитоз и METs — могут быть взаимоисключающими на уровне отдельных клеток в самом начале инфекционного процесса. Однако эти предположения не являются общепринятым и требует подтверждения в других экспериментальных моделях.

#### **1.4. METs в патологиях**

METs участвуют в различных патологических состояниях, помимо своей антимикробной функции. В контексте атеросклероза METs были обнаружены в атеротромботических бляшках, преобладая на поздних стадиях и в организованных тромбах, в то время как нейтрофильные внеклеточные ловушки более многочисленны на ранних стадиях [7, с. 869706–39]. Воздействие на человеческие макрофаги патофизиологических уровней гипохлорита (HOCl) вызывает дозозависимое выведение ДНК и гистонов, с накоплением цитозольного кальция и увеличением продукции цитокинов и хемокинов, что может быть особенно актуально при атеросклерозе, где макрофаги играют ключевую роль в патологии заболевания.

В онкологическом контексте METs были обнаружены в солидных опухолях, таких как нейроэндокринный рак поджелудочной железы, где высокие уровни METs связаны с послеоперационным рецидивом, и в раке толстой кишки, где они способствуют инвазии клеток и метастазированию в печень посредством PAD2-зависимого механизма, а их присутствие

коррелирует с худшим прогнозом [7, с. 869706–39; 12, с. 779327–37].

Особенно интересное открытие показало, что макрофаги, инфицированные вирусом Маяро — артритогенным альфавирусом, — высвобождают внеклеточные ДНК-сети, которые, вместо того чтобы инактивировать патоген, активно способствуют его распространению. Эти результаты особенно важны для понимания заболеваний, вызываемых альфавирусами, поскольку макрофаги являются преобладающими клетками в суставных инфильтратах и представляют собой долгосрочный резервуар вируса [8, с. 70264–72].

## **2. Формирование внеклеточных ДНК-сетей в моноцитах (MoETs)**

Моноциты обладают способностью образовывать MoETs посредством механизма, включающего окислительный взрыв, который не зависит от активности миелопероксидазы (MPO). MoETs расщепляются ДНКазой I и путем ингибирования NADPH-оксидазы [5, с. 146–150]. MoETs состоят из ДНК как ядерного, так и митохондриального происхождения, связанной с эластазой, лактоферрином, миелопероксидазой и цитруллинированными гистонами. Фермент PAD2 отвечает за цитруллинирование гистонов в классических (CD14<sup>++</sup>CD16<sup>-</sup>) и неклассических (CD14<sup>+</sup>CD16<sup>+</sup>) субпопуляциях моноцитов [13, с. 776-780]. Оба подтипа моноцитов образуют MoETs в течение первых нескольких часов после контакта с патогенами, такими как *Candida albicans*, что указывает на общую реакцию моноцитов на инфекционные микробы [14, с. 672–683].

Одной из особенностей, отличающих моноциты от других клеток, образующих ловушки, является их способность дифференцироваться в различные типы клеток (макрофаги и дендритные клетки под воздействием определенных стимулов), а также их способность

представлять антигены Т-клеткам, что может вызвать острый адаптивный иммунный ответ в дополнение к врожденному иммунному ответу [5, с. 146–150].

### 2.1. Индукторы образования МоЕТs

Образование МоЕТs может быть индуцировано широким спектром стимулов. Классическими индукторами являются форболмиристат ацетат (РМА), ионофор кальция, фактор активации тромбоцитов (РАФ) и зимозан [13, с. 776–780]. В контексте инфекций моноциты человека спонтанно высвобождают МоЕТs в ответ на *Candida albicans*, а также *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*, что указывает на общую реакцию моноцитов на инфекционные микробы [14, с. 672–683]. Также задокументировано индуцирование МоЕТs патогенами, такими как апикомплексный паразит *Besnoitia besnoiti* в макрофагах крупного рогатого скота или *Eimeria ninakohlyakimovae* в моноцитах коз, причем образование зависит от НАДФН-оксидазы [7, с. 869706–39].

Особенно важным открытием является то, что инкубация сперматозоидов человека с моноцитами в присутствии уропатогенной *Escherichia coli* индуцирует образование МоЕТs, которые, как было показано, влияют на агрегацию и подвижность сперматозоидов *in vitro*. ДНК-ловушки могут физически блокировать сперматозоиды и снижать их подвижность, потенциально влияя на мужскую фертильность, особенно у пациентов с инфекциями половых органов или хроническим воспалением [15, с. 360–364].

### 2.2. Молекулярные механизмы МоЕТs

Образование МоЕТs в зависимости от стимула может быть либо зависимым от НАДФН-оксидазы, либо независимым от нее. В то время как ингибитор DPI (дифенилендионииум) блокирует высвобождение

MoETs, индуцированное РМА (через путь, зависящий от респираторного взрыва), он не оказывает влияния на обработанные моноциты, что предполагает существование альтернативных путей, независимых от NADPH-оксидазы [16, с. 621313–21]. Хотя ингибирование NADPH-оксидазы с помощью DPI блокирует индуцированное РМА образование MoETs, ингибитор MPO не влияет на образование ловушек, что указывает на то, что в моноцитах этот процесс является зависимым от ROS, но независимым от MPO, в отличие от того, что происходит в нейтрофилах [7, с. 869706–39; 13, с. 776–780]. Моноциты могут стать безъядерными после образования эндотелиальных клеток и высвободить свои компоненты как везикулярным путем, так и классическим путем разрыва мембраны [16, с. 621313–21].

### **2.3. MoETs в патологиях**

Помимо их роли в антимикробной защите, внеклеточные ловушки имеют прямое клиническое значение для тромбообразования и ответа на тромболитическую терапию. Используя модель *in vitro* тромбов, богатых MoETs, и валидируя ее на тромбах, полученных от пациентов с ишемическим инсультом, вызванным окклюзией крупных сосудов, было количественно установлено, что тромбы, богатые MoETs, содержат от 10,8% до 14,1% H3Cit-положительных областей, что сопоставимо с диапазоном, наблюдаемым в тромбах от пациентов. Эти MoETs могут препятствовать диффузии фибринолитических агентов, таких как тканевой активатор плазминогена. Тромбы с высоким содержанием MoETs более устойчивы к тромболитическому воздействию и связаны с более длительными процедурами тромбэктомии [17, с. 590–593].

Моноциты, подвергшиеся воздействию TNF- $\alpha$ , увеличивают экспрессию PAD2 и образование внеклеточных хроматиновых каркасов,

что указывает на связь между воспалением и METs в жировой ткани пациентов с ожирением [7, с. 869706–39]. Кроме того, у пациентов с активной системной красной волчанкой моноциты экспрессируют пониженный уровень PSGL-1 и демонстрируют дисрегуляцию оси PSGL-1/P-селектин, что способствует чрезмерному высвобождению внеклеточной ДНК и потенциально патогенезу заболевания [18, с. 12–18].

### **3. Образование внеклеточных ДНК-сети в лимфоцитах**

Есть данные, что человеческие В- и Т-лимфоциты высвобождают внеклеточную ДНК в ответ на фармакологические (РМА, иономицин) и физиологические стимулы (анти-IgM, сыворотка пациентов с системной красной волчанкой), которые широко тестировались как индукторы образования внеклеточных нейтрофилах ДНК-ловушек [16, с. 621313–21].

Существование истинных «лимфоцитарных внеклеточных ловушек», сравнимых с классическими NETs, остается спорным и не до конца установленным. В доступных для обзора работах описывается высвобождение внеклеточной ДНК активированными лимфоцитами, но белковый каркас ДНК-сетей практически не охарактеризован. Поэтому эти данные цитируются авторами с осторожностью, учитывая ограниченность доказательной базы [16, с. 621313-21; 20, стр. 480–485].

#### **3.1. Ключевые отличия от классического NETs**

Сравнение процессов высвобождения ДНК в нейтрофилах и лимфоцитах выявляет фундаментальные физиологические различия. В то время как классическое образование внеклеточных ловушек в нейтрофилах требует генерации ROS и приводит к гибели клеток путем лизиса, В- и Т-лимфоциты высвобождают высокомолекулярную внеклеточную ДНК, не связанную с классическими маркерами клеточной смерти. Исследования с использованием лимфоцитов, стимулированных

сывороткой пациентов с системной красной волчанкой, выявили значительное снижение фосфатидилсерина (маркер апоптоза), увеличение митохондриального мембранного потенциала (гиперполяризация) и лишь незначительное увеличение проницаемости мембраны. Эти закономерности связаны с активацией клеток и ранним окислительным стрессом, чем с такими паттернами клеточной смерти, как апоптоз или некроз [19, стр. 230–235].

В-лимфоциты, стимулированные олигонуклеотидами класса С, высвобождают митохондриальные ДНК, которые не обладают микробицидными белками, не влияют на жизнеспособность *Escherichia coli* в культуре, но вызывают экспрессию интерферона типа I (ИФН- $\alpha$ ) в мононуклеарных клетках периферической крови [16, стр. 621–313–21; 20, стр. 480–485]. Это функциональное различие предполагает, что, несмотря на морфологическое сходство с NETs, высвобождаемые лимфоцитами ДНК-сети могут иметь преимущественно иммуномодулирующие (сигнальные), а не прямые эффекторные (антимикробные) функции, хотя это предположение является предварительным и требует дальнейшего подтверждения.

Что касается Т-лимфоцитов, в нескольких исследованиях сообщалось о высвобождении внеклеточной ДНК в различных субпопуляциях. Наивные мышинные CD4<sup>+</sup> Т-клетки, активированные антителами анти-CD3/анти-CD28, высвобождали структуры ДНК, состоящие из митохондриальной ДНК и гистонов, в процессе, зависящем от митохондриальных ROS, способствуя эффекторной функции других Т-клеток [19, с. 230–235]. У человека активированные CD4<sup>+</sup> Т-клетки формировали «ореол» из ДНК вокруг клеток, а активированные CD8<sup>+</sup> Т-клетки высвобождали длинные волокна ДНК [21, с. 594583–93].

Исследование функциональной активности клеток линии Th17 специфичной к *Cutibacterium acnes* показало, что высвобождались ДНК-сети, состоящие из гистонов и бактерицидных белков, способных захватывать эти бактерии *in vitro* [22, с. 141596–607]. Можно предположить, что способность формировать внеклеточные ДНК-сети Т-лимфоцитами может быть ограничена субпопуляциями с определенной антигенной специфичностью.

### **3.2. Внеклеточные ДНК- сети в лимфоцитах при патологии**

Известно, что В-лимфоциты высвобождают внеклеточные ДНК-сети в ответ на иономицин и сыворотку пациентов с системной красной волчанкой. Сыворотки пациентов с легкой и умеренной формой системной красной волчанки постоянно индуцировали высвобождение внеклеточной ДНК В-клетками. Этот эффект не наблюдался при добавлении сыворотки пациентов с неактивной формой заболевания или сыворотки здоровых доноров [19, стр. 230–235; 23, стр. 1891–1895]. Поскольку у пациентов с системной красной волчанкой присутствуют аутоантитела к двуцепочечной ДНК (анти-дцДНК), пока не подтверждённая гипотеза предполагает, что ДНК-сети, высвобождаемые В-лимфоцитами, могут служить постоянным источником аутоантигенов для аутореактивных В-клеток. Это способствовало бы непрерывной выработке аутоантител и хронизации заболевания [23, с. 1891–1895]. Тем не менее, данная интерпретация является предварительной и требует экспериментального подтверждения.

### **Перспективы и выводы**

Формирование внеклеточных ДНК-сетей не является исключительной прерогативой нейтрофилов; скорее, это способность, присущая многим линиям мононуклеарных клеток, хотя и

с фундаментальными различиями в механизмах индукции, составе и эффекторных функциях.

Формирование внеклеточных сетей играет ключевую роль во врожденном иммунном ответе, ограничивая проникновение патогенов и иницируя сигнальные каскады, которые способствуют поддержанию гомеостаза. Однако понимание точных молекулярных механизмов, управляющих высвобождением ДНК мононуклеарными клетками (особенно лимфоцитами), а также физиологической и патологической значимости этих процессов в различных клинических контекстах, все еще находится на ранней стадии изучения.

### **Список литературы**

1. Mutua V., Gershwin L. J. A review of neutrophil extracellular traps (NETs) in disease: potential anti-NETs therapeutics // *Clinical Reviews in Allergy & Immunology*. – 2021. – № 61 (2). – С. 194–211.
2. Фийос Баррионуэво К.М., Иванова И.П. Источники образования внеклеточных нуклеиновых кислот в организме // *Высшая школа: научные исследования*. – 2023. – С. 83–92.
3. Loureiro A., Pais C., Sampaio P. Relevance of Macrophage Extracellular Traps in *C. albicans* Killing // *Frontiers in Immunology*. – 2019. – № 10. – С. 2767–2781.
4. Baz A.A., Hao H., Lan S., Li Z., Liu S., Jin X., Chen S., Chu Y. Emerging insights into macrophage extracellular traps in bacterial infections // *The FASEB Journal*. – 2024. – № 38. – С. e23767–23781.
5. Nija R.J., Sanju S., Sidharthan N., Mony U. Extracellular Trap by Blood Cells: Clinical Implications // *Tissue Engineering and Regenerative Medicine*. – 2020. – № 17(2). – С. 141–153.

6. Costanza M., Poliani P.L., Portararo P., Cappetti B., Musio S., Pagani F., et al. DNA threads released by activated CD4+ T lymphocytes provide autocrine costimulation // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 2019. – № 116 (18). – С. 8985–8994.

7. Mamtimin M., Pinarci A., Han C., Braun A., Anders H.J., Gudermann T., Mammadova-Bach E. Extracellular DNA Traps: Origin, Function and Implications for Anti-Cancer Therapies // *Frontiers in Oncology*. – 2022. – № 12. – С. 869706–869739.

8. Carvalho A.S., Pereira-Silva G.C., Andrade J.M.P., Ferreira W.S., Weissmüller G., Saraiva E.M., Da Poian A.T. DNA Extracellular Traps Released by Mayaro Virus-Infected Macrophages Act as a Platform for Virus Dissemination // *Journal of Medical Virology*. – 2025. – № 97 (3). – С. e70262–70274.

9. Doster R.S., Rogers L.M., Gaddy J.A., Aronoff D.M. Macrophage Extracellular Traps: A Scoping Review // *Journal of Innate Immunity*. – 2018. – № 10(1). – С. 3–13.

10. Lee Y., Reilly B., Tan C., Wang P., Aziz M. Extracellular CIRP Induces Macrophage Extracellular Trap Formation Via Gasdermin D Activation // *Frontiers in Immunology*. – 2021. – № 12. – С. 780210–780224.

11. Mishra N., Mohs M., Wittmann N., Gross S., Thompson P.R., Bossaller L. PLC and PAD2 Regulate Extracellular Calcium-Triggered Release of Macrophage Extracellular DNA Traps // *European Journal of Immunology*. – 2025. – № 55 (4). – С. e202350942–202350958.

12. Chen T., Wang Y., Nan Z., Wu J., Li A., Zhang T., et al. Interaction Between Macrophage Extracellular Traps and Colon Cancer Cells Promotes Colon Cancer Invasion and Correlates with Unfavorable Prognosis // *Frontiers in Immunology*. – 2021. – № 12. – С. 779325–779340.

13. Granger V., Faille D., Marani V., Noël B., Gallais Y., Szely N., et al. Human blood monocytes are able to form extracellular traps // *Journal of Leukocyte Biology*. – 2017. – № 102(3). – С. 775–781.

14. Halder L.D., Abdelfatah M.A., Jo E.A., Jacobsen I.D., Westermann M., Beyersdorf N., et al. Factor H binds to extracellular DNA traps released from human blood monocytes in response to *Candida albicans* // *Frontiers in Immunology*. – 2016. – № 7. – С. 671–685.

15. Schulz M., Zambrano F., Schuppe H.C., Wagenlehner F., Taubert A., Gaertner U., et al. Monocyte-derived extracellular trap (MET) formation induces aggregation and affects motility of human spermatozoa in vitro // *Systems Biology in Reproductive Medicine*. – 2019. – № 65 (5). – С. 357–366.

16. Ramos-Martinez E., Hernandez-Gonzalez L., Ramos-Martinez I., Perez-Campos Mayoral L., Lopez-Cortes G.I., Perez-Campos E., et al. Multiple Origins of Extracellular DNA Traps // *Frontiers in Immunology*. – 2021. – № 12. – С. 621311–621323.

17. Liu Y., Dai D., Abbasi M., Mereuta O.M., Gamb S.I., Kadivel R., Kallmes D.F., Brinjikji W. An in vitro model for extracellular DNA traps (ETs)-rich human thrombus analogs // *Journal of NeuroInterventional Surgery*. – 2023. – № 15 (6). – С. 589–593.

18. Muñoz-Callejas A., Sánchez-Abad I., Ramos-Manzano A., San Antonio E., González-Sánchez E., Silván J., et al. Regulation of monocyte apoptosis and DNA extrusion in monocyte extracellular traps by PSGL-1: Relevance in systemic lupus erythematosus // *Translational Research*. – 2024. – № 274. – С. 10–20.

19. Rocha Arrieta Y.C., Rojas M., Vasquez G., Lopez J. The Lymphocytes Stimulation Induced DNA Release, a Phenomenon Similar to

NETosis // *Scandinavian Journal of Immunology*. – 2017. – № 86 (4). – С. 229–238.

20. Ingelsson B., Söderberg D., Strid T., Söderberg A., Bergh A.C., Loitto V., et al. Lymphocytes eject interferogenic mitochondrial DNA webs in response to CpG and non-CpG oligodeoxynucleotides of class C // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. – 2018. – № 115(3). – С. E478–E487.

21. Koh C.C., Wardini A.B., Vieira M., Passos L.S.A., Martinelli P.M., Neves E.G.A., et al. Human CD8+ T Cells Release Extracellular Traps Co-Localized with Cytotoxic Vesicles That Are Associated with Lesion Progression and Severity in Human Leishmaniasis // *Frontiers in Immunology*. – 2020. – № 11. – С. 594581–594596.

22. Agak G.W., Mouton A., Teles R.M., Weston T., Morselli M., Andrade P.R., et al. Extracellular Traps Released by Antimicrobial TH17 Cells Contribute to Host Defense // *Journal of Clinical Investigation*. – 2021. – № 131 (2). – С. e141594–141609.

23. Conceição-Silva F., Reis C.S.M., De Luca P.M., Leite-Silva J., Santiago M.A., Morrot A., et al. The Immune System Throws Its Traps: Cells and Their Extracellular Traps in Disease and Protection // *Cells*. – 2021. – № 10 (8). – С. 1891–1911.

© Фийос Баррионуэво К.М., Иванова И.П., 2026

УДК 712.4

DOI 10.46916/30062026-4-978-5-00215-477-7

Глава 13.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ФИТОПАТОГЕНОВ  
НА *POPULUS ALBA L.* В ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЕ ГОРОДА КЫЗЫЛ

Ховалыг Надежда Адышаевна

к.с.-х.н., доцент

Государственный университет Республики Тыва

Магбын Аялга Хаяа-Мергеновна

магистр лесного хозяйства

с. Кунгуртуг, Республика Тыва

**Аннотация:** Тополь белый, или серебристый (*Populus alba L.*) – ценная древесная порода. В естественных условиях он формирует основу лесных массивов речных долин и предгорий. Вредители и болезни тополя серебристого в условиях Тувы изучены впервые и имеют значительный научный и практический интерес. В ходе исследований, проведённых в городе Кызыле, впервые были выявлены возбудители болезней стволов, ветвей и листьев тополя серебристого. Благодаря систематическим фитосанитарным мероприятиям состояние посадок вида заметно улучшилось.

**Ключевые слова:** *Populus alba L.*, возбудитель, болезнь, заражение, сухие степи, патогенная микофлора.

## THE DYNAMICS OF PHYTOPATHOGENS DEVELOPMENT ON *POPULUS ALBA* L. IN THE GREEN AREA OF KYZYL CITY

**Khovalyg Nadezhda Adyshaevna**  
**Magbyn Ayalga Khaya-Mergenovna**

**Abstract:** The white poplar, or silver poplar (*Populus alba* L.), is a valuable tree species that grows in the foothill regions of the Republic of Tuva. In its natural habitat, it forms the basis of the forests in river valleys and foothills. This is the first study of the pests and diseases of the silver poplar in Tuva. This topic is of significant scientific and practical interest. During the research conducted in the city of Kyzyl, the pathogens of diseases of the trunks, branches, and leaves of the silver poplar were identified for the first time. Thanks to systematic phytosanitary measures, the condition of this species' plantations has improved significantly.

**Key words:** *Populus alba* L., causative agent, disease, infection, dry steppes, pathogenic mycoflora.

Тополь белый – мощное быстрорастущее дерево, достигающее высоты 40 м и диаметра ствола до 2 м [2, с. 124]. В литературе встречается под названиями: серебристый тополь, тополь Белле, снежно-белый тополь.

Близкий вид – тополь сереющий (*Populus* × *canescens*) – представляет большой интерес для генетиков благодаря разнообразию гибридов. Впервые как самостоятельный вид он был описан Смитом в 1805 году. Позже большинство исследователей рассматривали его как естественный гибрид между *P. alba* и *P. tremula* [4, с. 74, 75; 5, с. 75].

В естественных условиях тополя размножаются преимущественно вегетативно-корневыми отпрысками, побегами от подземных корневищ, отводками и порослью от пня. Искусственное размножение включает использование стеблевых и корневых черенков, прививку, деление куста, а также отводки и корневые отпрыски [10, с. 5].

Работы по гибридизации тополей, начатые в 1933 году под руководством профессора В.Н. Сукачева, показали, что рост и развитие насаждений тополя башкирского пирамидального имеют слабую связь с загрязнением атмосферы, свидетельствуют о высокой устойчивости данного гибрида к неблагоприятным факторам окружающей среды. Оценки жизненного состояния, эстетической и санитарно-гигиенической привлекательности таких насаждений достигают высоких значений и не имеют значительных различий по зонам загрязнения, что подтверждает их хорошую резистентность к атмосферному загрязнению [8, с. 22].

Тополь белый широко распространен в Азии и Европе. Деревья этого вида могут достигать 30 м в высоту и относятся к долгожителям с возрастом от 65 до 400 лет. Листья у осиноподобных форм имеют удлиненную форму, у узкокронных форм нижняя сторона листа слегка опущена, а у полуплакучих форм листья средней величины и не опущены [4, с. 78].

Семена играют важную роль при выращивании. При проращивании их всхожести семян ниже нормы 3 класса не более чем на 5% [6, с. 9]. Все семена тополя белого должны иметь документ о качестве по ГОСТ 13056.10-68 [5, с. 194]. Если значение всхожести семян третьего анализа превышает допускаемое расхождение со значениями всхожести первого и второго анализов, то всхожесть семян вычисляют как среднее

арифметическое трех анализов, т.е. по двенадцати или девяти пробам по ГОСТ 13056.6-97 [6, с. 7].

Растение тополь подвержено нападению возбудителей болезней, вызывающих различные заражения [15].

Климатические особенности Тувы за сезон определяет центрально-азиатский антициклон [1, с. 205]. Температурный режим резко отличается контрастностью за летний сезон [3].

Почвы Тувы, где произрастает тополь серебристый, характеризуются как каштановые, легкого механического состава, подстилаемые щебенистой галькой. Они обладают хорошим дренажем и высокой водопроницаемостью, что обуславливает крайне незначительную способность к обратному капиллярному подъему влаги. Анализ почв показал, что механический состав по горизонтам колеблется, содержание гумуса составляет около 0,65%. Мощность пахотного слоя составляет 18–20 см. Емкость поглощения низкая, в среднем 7,7 мг-экв. на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора составляет 54 мг/кг, подвижных форм калия – 535 мг/кг. Содержание азота в почвах пашни достигает 28 мг/кг [12].

**Цель исследований:** Изучить состояние тополя серебристого (*Populus alba L.*) и выявить видовой состав фитопатогенов, наносящих вред растению, произрастающему в зеленой зоне города Кызыл, Республики Тыва.

**Задачи исследований:**

- 1) Провести обследование посадок тополя серебристого в зеленой зоне города Кызыл.
- 2) Выявить наличие поражений фитопатогенами на тополе серебристом.

3) Определить видовой состав и индекс развития фитопатогенов, наносящих вред тополю серебристому.

4) Определить динамику развития патогенной микрофлоры тополя серебристого.

Схема опыта. Вариант 1: Растения, растущие у фасада общежития № 4. Вариант 2: Растения, растущие у фасада архива. Вариант 3: Растения, растущие у учебно-опытного поля. Вариант 4: Растения, растущие у филологического факультета. Вариант 5: Растения, растущие у сельскохозяйственного факультета. Место проведения исследования: посадки тополя белого в зеленой зоне студенческого городка Тувинского государственного университета.

В условиях урбанизированной среды города Кызыла, где тополь серебристый является важным элементом озеленения, изучение его фитосанитарного состояния приобретает особую значимость.

**Методология исследований.** Для достижения поставленных целей и задач в ходе исследований будет применяться комплексный подход, включающий визуальный осмотр – детальное обследование деревьев на наличие видимых признаков поражения болезнями (пятна на листьях, некрозы, гнили, деформации ветвей и стволов). Лабораторные исследования проведены отбором образцов пораженных тканей (листьев, ветвей, коры) для идентификации возбудителей болезней с использованием микроскопических и культуральных методов. При оценке фитосанитарного состояния выполнены расчеты индексов поражения с количественной оценкой степени развития патогенов и общего состояния деревьев. Основой мониторинга являлось регулярное наблюдение за динамикой развития патогенной микрофлоры в течение вегетационного периода.

Результаты исследований будут иметь важное практическое значение для специалистов по озеленению – предоставление информации для разработки рекомендаций по уходу за тополями, профилактике и борьбе с болезнями; научных сотрудников – расширение знаний о фитопатологии тополя серебристого в условиях Сибири и Тувы; администрации города – обоснование необходимости проведения фитосанитарных мероприятий и выделения ресурсов для поддержания здоровья зеленых насаждений.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение устойчивости различных сортов и гибридов тополя к местным фитопатогенам; разработку биологических методов защиты растений от болезней; оценку влияния климатических изменений на развитие фитопатологических процессов у тополя серебристого. Исследования в дальнейшем необходимы для роли энтомофагов в регуляции численности вредителей тополя. Изучение фитосанитарного состояния тополя серебристого в Туве, в частности в городе Кызыле, является актуальной и многогранной задачей, решение которой будет способствовать сохранению и улучшению зеленых насаждений, повышению экологической устойчивости городской среды.

Выявления видового состава фитопатогенов важны для оценки патогенности на физиологическое состояние деревьев. В виде дополнительных аспектов исследования возможно провести оценку общего уровня стресса у пораженных растений. Понимание взаимосвязи между фитопатогенами и условиями окружающей среды (включая почвенные характеристики и климатические факторы) и состоянием тополя позволит разработать комплексные и эффективные стратегии управления его здоровьем.

Учитывая, что исследования проводятся в условиях города, особое внимание следует уделить влиянию антропогенных факторов на развитие болезней тополя. Загрязнение воздуха, уплотнение почвы, механические повреждения деревьев и другие стрессовые воздействия могут снижать иммунитет растений, делая их более восприимчивыми к патогенам. Изучение данных взаимосвязей может оптимизировать городское озеленение и минимизировать негативное воздействие городской среды на древесные насаждения. Тополь серебристый играет роль в поддержании местного биоразнообразия. Здоровые популяции тополя обеспечивают среду обитания для различных видов насекомых, птиц и других организмов. При планировании новых посадок при выборе устойчивых видов и сортов предпочтение может быть отдано более устойчивым к местным патогенам видам или гибридам тополя. На основе полученных данных можно разработать конкретные рекомендации, в которые можно включить: 1) профилактические меры, связанные с регулярным мониторингом состояния деревьев, своевременное удаление пораженных частей, поддержание оптимальных условий роста; 2) защитные мероприятия: применение фунгицидов (при необходимости и с учетом экологической безопасности), стимулирующих препаратов для повышения устойчивости растений; 3) при планировании новых посадок – выбор устойчивых видов и сортов, предпочтение может быть отдано более устойчивым к местным патогенам видам или гибридам тополя.

Мониторинг выявления распространения новых или инвазивных фитопатогенов, способных поражать тополь серебристый в условиях Тувы. Изучение влияния микробиома почвы на здоровье и устойчивость тополя серебристого. Разработка рекомендаций по восстановлению и рекультивации деградированных насаждений тополя серебристого и

других видов. Оценка экономической эффективности различных методов защиты тополя серебристого от болезней. Решение задач будет способствовать не только сохранению и улучшению зеленых насаждений, но и повышению экологической устойчивости городской среды, поддержанию биоразнообразия и разработке научно обоснованных рекомендаций.

Тополь серебристый (*Populus alba*) играет значительную роль в экосистемах Тувы. Являясь пионерным видом, он способствует закреплению почв, способствует ее аэрации. В условиях городской среды как в Кызыле он выполняет важные средообразующие функции: очищает воздух от пыли и вредных примесей, снижает уровень шума, создает благоприятный микроклимат, снижая температуру в летний период за счет испарения листьями влаги.

Учитывая высокую декоративность и устойчивость некоторых гибридов тополя, перспективным направлением является селекционная работа, направленная на выведение новых форм, обладающих повышенной устойчивостью к местным фитопатогенам, а также к неблагоприятным факторам городской среды (засуха, засоление почв, загрязнение, накопление вредителей).

Метод рекогносцировочного наземного фитопатологического обследования: проводился по заранее проложенным ходовым линиям – вдоль дорог, троп и специально намеченных маршрутов. Особое внимание уделяется ослабленным деревьям, подлежащим обязательному осмотру. Линии обследования, а также обнаруженные очаги грибковых заболеваний или участки с неблагоприятным санитарным состоянием наносят в план насаждений.

Основная цель лесопатологического обследования – охватить

максимально возможную площадь обследуемых насаждений и наметить участки, требующие детального изучения. По результатам проведенного рекогносцировочного обследования на основе визуальной оценки для каждого участка определяется один из семи классов биологической устойчивости (жизнеспособности) насаждений. Собираются данные о видовом составе хозяйственно значимых возбудителей болезней, отмечается характер их распространения. Определяется наличие очагов заболевания и степень пораженности древостоя (в процентах или баллах).

На основе полученных данных составляется схематичный план обследованных кварталов. На нем обозначаются очаги болезней, участки насаждений с нарушенной устойчивостью и ослабленные культуры. Также отмечаются места, где предполагается проведение лесозащитных мероприятий. Результаты рекогносцировочного фитопатологического обследования служат основой для выбора участков, подлежащих последующему детальному обследованию. Особое внимание уделяется механическим повреждениям, сухобочинам, обломанным ветвям, которые служат входными воротами для дереворазрушающих грибов. Фиксируются пороки ствола и наличие плодовых тел грибов. Методика определения биологической эффективности патогенной микрофлоры на тополе серебристом. Интенсивность развития болезни ( $R$ , %) отражает среднюю степень поражения поля или территории и определяется по расчетным формулам.

**Результаты исследований.** Исследования выявили поражения растений на всех пробных площадках тополя серебристого в условиях сухих степей Тувы. Биометрические показатели фенологических фаз развития тополя серебристого демонстрируют следующие закономерности. Формирование фазы набухания почек происходило

с разницей в 4 дня между вариантами. Период распускания почек в разных вариантах занимал около недели. Цветение также наблюдалось в течение недели с отметкой различий в 6 дней. Созревание семян проходило без существенных отклонений, тогда как их осыпание растягивалось на месячный срок с июня по июль. Осеннее расцветивание листьев приходилось на середину сентября, а листопад – на начало октября. Период покоя у тополя серебристого длился 5 месяцев. Общая продолжительность вегетационного периода в сухостепной зоне Тувы, в условиях города Кызыла, колебалась от 131 до 136 дней.

В первом варианте у 33 деревьев, произрастающих у фасада общежития № 4, продолжительность вегетационного периода варьировалась от 131 дня на северо-западной стороне до 136 дней на восточной.

Во втором варианте, возле фасада здания «Архив», благоприятные условия для деревьев в условиях замкнутого пространства, менее подверженного воздействию воздушных потоков, способствовали более короткому вегетационному периоду, составившему 131 день. Следует учитывать, что среди посадок тополя серебристого присутствуют и другие виды растений, включая иву, кусты розы ругозы, а также окантовочную посадку лоха серебристого по правой стороне «каменного сада».

В третьем варианте, расположенном на территории полевых культур опытного поля сельскохозяйственного факультета, в лесозащитной полосе из двух рядов продолжительность вегетационного периода достигала 136 дней, что объясняется замедленным ростом и развитием растений, произрастающих на открытом пространстве.

В четвертом варианте на территории учебного корпуса филологического факультета среди тополей растут и другие виды

растений: ранетка, береза, цветы. Продолжительность вегетационного периода здесь составила 134 дня.

В пятом варианте у фасада учебного корпуса сельскохозяйственного факультета посадки тополя серебристого вдоль дороги перемежаются с шиповником, высаженным в центре. Продолжительность вегетационного периода в данном варианте также составила 134 дня. Средняя продолжительность вегетационного периода тополя серебристого по всем вариантам составила 132 дня.

В первом варианте – у фасада общежития № 4 – среди 33 деревьев тополя серебристого у четырех растений обнаружены поражения ствола, а именно черный цитоспоровый некроз. Основные симптомы этого заболевания проявляются в виде растрескивания коры и обнажения древесины. Заражение происходит летом и осенью через споры гриба, разносящегося насекомыми и дождем. Инфекция проникает в деревья через механические повреждения, ослабленные ветви, сучья, трещины у основания ветвей и места повреждений насекомыми. Грибница, образовавшаяся из пикноспор, пронизывает кору и луб, придавая пораженным участкам темно-бурую окраску. На тонкой гладкой коре стволов и ветвей пораженные участки внешне не отличаются от здоровых, однако в коре образуются спороношения гриба, заметные как черные округлые выпуклые пятна диаметром до 2 мм. Весной споры мигрируют на поверхность коры, формируя кроваво-красные капли или жгутики. Пораженные части стволов и ветвей издают характерный неприятный запах. Возбудителем черного цитоспорового некроза тополя серебристого является гриб *Cytospora foetida* Vlasov из отдела Дейтеромицеты. Развитие болезни в первом варианте достигало 15,1%. Расчеты по распространенности фитопатогенов в первом варианте показали значение

12,1%. Интенсивность развития болезней составила 15,2%. Степень пораженности ствола от общего количества поражений составила 15%, что соответствует 2 баллам по шкале степени поврежденности. На начальной стадии поражения все четыре растения были подвержены воздействию гриба *Cytospora foetida* Vlasov.

Во втором варианте – на фасаде архива, где среди тополей серебристого произрастают ива, розы ругозы, а также лох серебристый, зафиксировано 28 растений тополя серебристого. У четырех растений выявлены поражения листовой поверхности: у трех – симптомы вирусной мозаики листьев, у одного – белая пятнистость. На трех деревьях с вирусной мозаикой наблюдалось изменение окраски листьев, что проявлялось в чередовании желтых и зеленых пятен. Возбудителем заболевания, возможно, является вирус. Белая пятнистость поразила одно дерево. На листьях обнаружены пятна с коричневой каймой, мелкие, округлые или продолговатые, светло-серые. В начале лета на обеих сторонах листьев появляются округлые или угловатые белые пятна с тонким темно-коричневым ободком. При сильном поражении пятна покрывают почти всю поверхность листа. Пятнистость вызывается грибом, предположительно возбудитель белой пятнистости (септориоза) листьев тополя *Septoria populi* Desm.

В третьем варианте – на территории опытной станции – у 12 деревьев выявлены поражения. 8 из них страдали от засыхания ветвей, проявляющегося в постепенном отмирании побегов, начиная с верхушки, и пожелтении листьев. У 4 деревьев наблюдались поражения коры, которые характеризовались образованием язв и трещин, часто с выделением камеди. Эти явления могут быть вызваны грибковыми заболеваниями, такими как монолиоз или пятнистый некроз коры.

В четвертом варианте – на территории учебного корпуса филологического факультета, где произрастают ранетка, береза и цветы, среди 6 деревьев тополя серебристого 2 растения имели поражения. У одного из них было диагностировано явление увядания, проявляющееся в быстром поникании и пожелтении листьев, а затем и в засыхании всего дерева. Это может свидетельствовать о поражении корневой системы сосудистыми заболеваниями. У второго дерева обнаружены мелкие черные пятна на листьях, что может быть признаком черной пятнистости, вызываемой грибами рода *Apiosporina*.

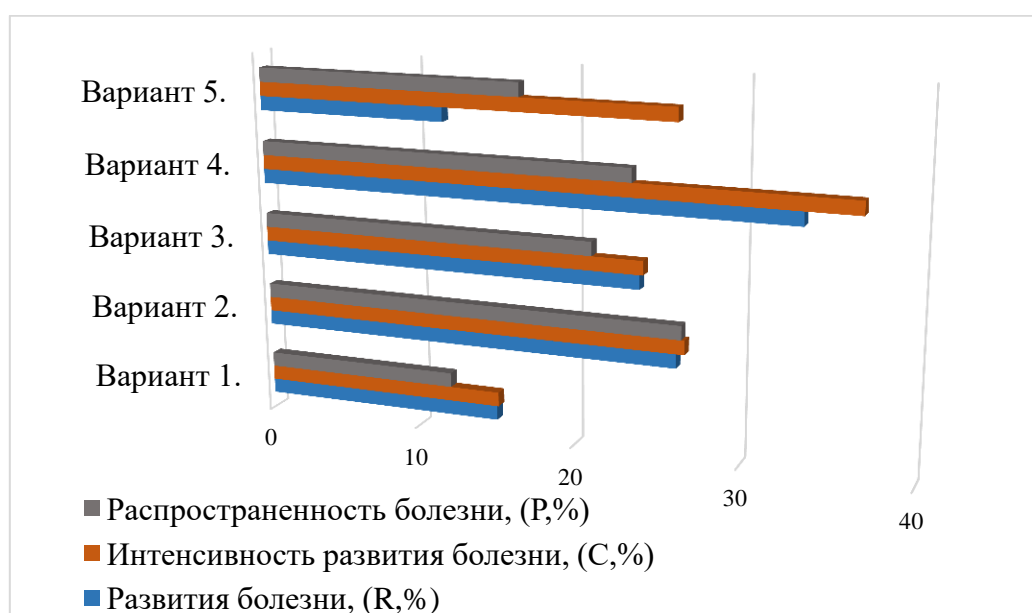
Пятый вариант – у фасада учебного корпуса сельскохозяйственного факультета, который включает посадки тополя серебристого вдоль дороги, перемежающегося с шиповником, насчитывал 13 деревьев тополя. У 3-х растений были выявлены поражения. Один экземпляр страдал от ржавых пятен на листьях, предположительно вызванных грибом *Melampsora populnea*. Другое дерево имело хлоротичные листья с мозаичным рисунком, что указывает на возможное вирусное заболевание, аналогичное вирусной мозаике, наблюдаемой во втором варианте. Третье пораженное дерево демонстрировало пятна на коре с признаками некроза.

В целом, проведенные исследования показали широкое распространение патогенной микрофлоры на тополе серебристом в условиях сухих степей Тувы в городе Кызыл. Доминирующими заболеваниями, выявленными в разных вариантах, были черный цитоспоровый некроз, вирусная мозаика листьев, белая пятнистость и засыхание ветвей.

Данные заболевания оказывают негативное влияние на рост и развитие тополя серебристого, сокращая продолжительность вегетационного периода и ухудшая общее санитарное состояние

древостоя. Важность своевременной диагностики и принятия мер по борьбе с выявленными патогенами подчеркивается результатами данного исследования.

Выяснено, что развитие болезни варианта 3 достигало до 0,2%. По видам фитопатогенов расчеты по распространенности болезни варианта 3 показали значение, достигающее 21,0%. Выяснено, что интенсивность развития варианта 3 достигала 24,2%.



**Рис. 1. Динамика развития фитопатогенов на тополе белом в зеленой зоне студенческого городка Тувинского государственного университета за 2019-2023 гг.**

У тополя белого поражено свыше 20% листовой поверхности, что соответствует шкале степени пораженности в среднем в 2 балла. В третьем варианте на шести растениях наблюдается начало инфицирования спорами возбудителей болезней. Выяснено, что развитие болезни варианта 4 достигало до 3,4%.

На тополе белом в зеленой зоне не только выявлены фитопатогены, но и обнаружены основные пороки стволов деревьев. В варианте 5 (фасад сельскохозяйственного факультета) обнаружены два дерева с морозобойными трещинами и механическими повреждениями. Для определения основных пороков ствола дерева и состояния ветвей кроны производится визуальный осмотр дерева по наличию признаков повреждений и патологий. В варианте 5 (фасад сельскохозяйственного факультета) обнаружено одно дерево с морозобойными трещинами. Основные признаки болезни следующие: наружные радиальные трещины, возникающие при резком охлаждении стволов. По длине могут распространяться на значительную часть ствола, по глубине – до сердцевины, способствуют появлению гнили в древесине. Таким образом, сформировался черный цитоспоровый некроз ствола тополя серебристого.

В варианте 5 (фасад сельскохозяйственного факультета) обнаружены механические повреждения, часто встречающиеся у деревьев и кустарников в городских условиях. Причиной могут быть как люди, так и животные. В места повреждений могут попасть грибковые инфекции, которые в дальнейшем могут привести к образованию гнилей. На данных пораженных растениях проводились профилактические, оздоровительные мероприятия в виде замазки краской от гнилей и пороков в стволе, что способствовало снижению распространения гниения ствола.

На тополе белом в зеленой зоне не только выявлены основные пороки стволов деревьев, но и обнаружены нарушения экологических условий выращивания. На фасаде сельскохозяйственного факультета сильно загрязнено одно дерево сажистыми выбросами в отопительный сезон. Очень отчетливо видны чернеющие налеты с верхней стороны ствола и на побегах. Причиной считаем ветер северо-восточного

направления, оседающий на растениях и оставляющий сажистый выброс угля. В результате проведенных исследований на посадках тополя серебристого можно сделать следующие выводы:

Проведены обследования на посадках тополя белого, произрастающих в зеленой зоне студенческого квартала города Кызыла. Тополь, несмотря на некоторые недостатки породы, широко применяется для озеленения. Он устойчив к условиям городской среды, декоративен, быстро растет, обладает защитными свойствами. Однако нередко возможности его использования в насаждениях ограничиваются инфекционными болезнями. Понимание видового состава фитопатогенов и их влияния на деревья позволяет разрабатывать эффективные меры по борьбе с болезнями, сохранению зеленых насаждений и улучшению экологической обстановки в городе. Регулярные фитосанитарные мероприятия, проводимые на основе научных данных, способствуют оздоровлению посадок и продлению жизни деревьев.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1) Выявлен видовой состав фитопатогенов в количестве 10 видов, поражающих тополь белый.

2) Выявленные виды фитопатогенов, причиняющие вред тополи серебристому, развитие и распространение болезней незначительны: по шкале поражения – до 2-х баллов.

3) Значение индекса развития патогенной микрофлоры тополя белого указывает о начале процесса инфицирования тополей на зеленой зоне студенческого квартала города Кызыла. Ежегодно проводимые профилактические оздоровительные мероприятия способствуют снижению развития болезней.

Таким образом, в зеленой зоне студенческого квартала Тувинского государственного университета регулярно проводятся фитосанитарные мероприятия по оздоровлению посадок тополя белого.

### **Список литературы**

1. Наука, инновации, общество: Актуальные вопросы и современные аспекты: монография / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2023 — 266 с. /С. 199-221. — Текст : электронный // URL: <https://naukaip.ru/wp-content/uploads/2023/03/%D0%9C%D0%9E%D0%9D-194-2.pdf> (дата обращения 05.12.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Андреев Н. В. Основы лесного хозяйства и деревянного домостроительства : учебное пособие / Н. В. Андреев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. — 212 с. / С. 8. — ISBN 978-5-8158-1506-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90130> (дата обращения 17.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Власти Тувы объяснили высокий уровень загрязнения Кызыла. <https://ria.ru/20190904/1558284094.html>\_(дата обращения 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Вопрос о происхождении тополя сереющего и его формы. / Галдина Т. Е., Гончарова Н. Г., Горлова А. К., Жиленкова Е. С., Калошин В. П., Самошин С. Е. // International Journal of Applied and Fundamental Research (Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований) — № 8, —2018. — С.74-78. — Текст : электронный // URL: <https://s.applied-research.ru/pdf/2018/8/12368.pdf> (дата обращения 26.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. ГОСТ 13056.11-68 Семена деревьев и кустарников. Правила арбитражного определения качества. — 1969. — С. 194. — Текст : электронный // URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294838/4294838090.pdf?ysclid=mqrl4dfvqr162516833> (дата обращения 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. — 1998. — С. 9. — Текст : электронный // URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/03b/4294838083.pdf?ysclid=mqrl64h67h693407797> (дата обращения 23.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Магбын А. Х.-М., Ховалыг, Н.А. Оценка зараженности *Populus laurifolia* L. возбудителем *Melampsora larcici-populina* Kleb. урбанизированной территории Тувы // Научно-техническое развитие России и мира: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. – Саратов: НОП «Цифровая наука». — 2023. — С. 230–239. — Текст : электронный // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82268844> (дата обращения 26.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Муфтахова С. И. Лесоводственно-экологические особенности роста тополя башкирского пирамидального (*Populus nigra l.x p. nigra f. italica duroi*) в условиях г. Уфы // специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Муфтахова Светлана Ильдаровна ; ФГБОУ ВО «Башкир. гос. аграр. ун-т». — Уфа, 2018. — 23 с. — Текст : электронный // URL: <https://www.dissercat.com/content/lesovodstvenno-ekologicheskie-osobennosti-rosta-topolya-bashkirskogo-piramidalnogo-populus?ysclid=mqrk8kzu84700983503>

(дата обращения 23.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Почему у садовых деревьев сохнет верхушка? URL: <https://www.botanichka.ru/article/pochemu-u-sadovyih-derevev-sohnet-verhushka/> (дата обращения 24.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

10. Прохорова Е. В. Вегетативное размножение древесно-кустарниковых растений : учебное пособие / Е. В. Прохорова, С. В. Кириллов. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 148 с. — С. 5. — ISBN 978-5-8158-1856-9 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101135> (дата обращения 06.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Точный прогноз погоды в Кызыле в 2019 году от Погода 1. <https://pogoda1.ru/katalog/tuva/kyzyl/2019/>

12. Ховалыг Н. А., Чадамба Н. Д., Назын-оол О. А. Экологическое состояние опытного участка сельскохозяйственного факультета ТывГУ // Научные труды Тувинского государственного университета. Выпуск IV. Том II. — Кызыл: Издательство ТывГУ, 2006. — С. 206–209. — Текст: непосредственный.

13. Ховалыг Н.А., Магбын А.Х.-М., Аракчаа А.П. Болезни *Populus alba L.* в Ботаническом саду Тувинского государственного университета // Научная жизнь. — 2023. — Т. 18. — № 3 (129). С. 348-363. Текст : электронный // — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54476753> (дата обращения 26.06.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

14. Ховалыг Н.А. Особенности развития уредостадий *Melampsora larici-populina Kleb.* на *Populous leningradensis Bogd.* в условиях Тувы // в сборнике: Современная интегрированная защита растений. Сборник

трудов Всероссийской научно-практической конференции Сибирской научной школы по защите растений, посвященной 90-летию со дня рождения В.А. Чулкиной. — Новосибирск, 2024. — С. 128–129. // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65614741> (дата обращения 26.06.2026). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

15. Чулкина В. А., Торопова Е. Ю., Стецов Г. Я. и др. Интегрированная защита растений фитосанитарная оптимизация агроэкосистем (термины и определения) — Москва: Колос. — 2010. — 482 с. // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20631826> (дата обращения 26.06.2026). — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

© Ховалыг Н.А., Магбын А.Х.-М.

**Коллектив авторов:**

Асхадуллина Н.Н., Барина Д.О., Белякова П.Е., Быченков А.С.,  
Даньшина Е.Д., Иванова И.П., Карпова С.Н., Королев В.С.,  
Магбын А.Х.-М., Максимова Е.А., Микаелян С.М., Поляхова Е.Н.,  
Прялухина А.В., Талалаева Г.В., Талышева И.А., Топольник В.Г.,  
Утенкова М.А., Фиайос Баррионуэво К.М., Ховалыг Н.А., Царева Е.В.,  
Шверина В.М., Шиманчук Д.В., Шмыров А.С.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ:  
ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Монография

Подписано в печать 30.06.2026.

Тираж 500 экз.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 17.67.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ. 35.

office@sciencen.org

www.sciencen.org

16+

ISBN 978-5-00215-477-7



9 785002 154777 >