

Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума

НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Москва 2025



Коллектив авторов

*Сборник научных статей
по итогам работы
Международного научного форума*
**НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ:
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Том 2

Москва, 2025

УДК 330
ББК 65
С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА (г. Москва, 23 октября 2025 г.). Том 2 / Отв. ред. Д.Р. Хисматуллин. – Москва: Издательство Инфинити, 2025. – 208 с.

У67

DOI 10.34660/conf.2025.66.46.017

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

DOI 10.34660/conf.2025.66.46.017

УДК 330
ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025
© Коллектив авторов, 2025

Содержание

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Синонимы в латинской анатомической лексике и ее отражение в учебном процессе

Шевченко Светлана Валерьевна8

Роль самбо в патриотическом воспитании студента

*Игнатова Екатерина Валерьевна, Шалайкин Леонид Юрьевич,
Авдеева Светлана Николаевна*.....13

Использование подвижных игр для подготовки детей 6–7 лет к выполнению нормативов ВФСК ГТО

Атаманов Сергей Романович.....17

Создание курса обучения дошкольников английскому языку в условиях учреждений дополнительного образования

Габидинова Валерия Ринатовна.....20

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анализ дискурса в освещении распространения китайского языка в российских средствах массовой информации

Li Wenlu, Li Wenrui.....27

Комбинаторный потенциал оценочных значений в научном диалоге

Чалова Оксана Николаевна34

Пандит Чандрадхар Шарма Гулери и его рассказ «Она сказала»

Раджабов Хабибулло41

О спеллингово-звуковых нюансах первой буквы английского алфавита

Моисеенко Дмитрий Иванович, Шиликов Сергей Иванович.....59

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Культура одноразового потребления и ее влияние на общество

Севумян Элина Норайровна65

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Исследование феномена патриотизма у военнослужащих срочной службы <i>Кулакова Екатерина Алексеевна</i>	71
---	----

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Роль белков в организме человека <i>Ганиева Хабиба Низомовна</i>	80
---	----

Влияние стресса на развитие соматических заболеваний <i>Вологин Иван Алексеевич, Зиновьев Дмитрий Юрьевич, Юскаева Гульсем Искандаровна</i>	88
--	----

Перспективы применения биомедицинских нанотехнологий в диагностике и лечении заболеваний	
---	--

<i>Васякина Алина Витальевна, Киселёва Екатерина Эдуардовна, Юскаева Гульсем Искандаровна</i>	95
---	----

Биомаркеры в ранней диагностике заболеваний: перспективы применения в клинической практике	
---	--

<i>Дашкина Камиля Раисовна, Салмина Дина Рушановна, Зиновьев Дмитрий Юрьевич, Юскаева Гульсем Искандаровна</i>	101
--	-----

Пагубное влияние пассивного курения в нарушении пищевого поведения, нормального развития антропометрических, стоматологических, офтальмо- логических показателей детей и роль мисвака в принятии профилактических мер по устранению, его отягчающего воздействия на детское здоровье	
---	--

<i>Бабаев Парвиз Низами, Мамедов Фуад Фахраддин, Мусаев Рафаил Гази, Габиева Кямал Гумбат</i>	107
---	-----

Оптимизация скрининговых программ для раннего выявления онкологиче- ских заболеваний в пензенской области	
--	--

<i>Юрмашева Светлана Вячеславовна, Юмаева Зульфия Зиннатовна, Юскаева Гульсем Искандаровна, Зиновьев Дмитрий Юрьевич</i>	119
--	-----

Земская медицина и общественное здоровье	
--	--

<i>Баракина Дарья Максимовна, Зуева Анастасия Аркадьевна, Зиновьев Дмитрий Юрьевич, Юскаева Гульсем Искандаровна</i>	128
--	-----

ХОБЛ как индикатор экологического здоровья человека	
---	--

<i>Евстифеев Данила Викторович, Пучков Иван Александрович, Юскаева Гульсем Искандаровна, Зиновьев Дмитрий Юрьевич</i>	134
---	-----

Копинг-стратегии медицинских работников в контексте профилактики эмо- ционального выгорания	
--	--

<i>Пак Арина Сергеевна, Сукманова Дарья Александровна, Меновицкова Анна Вячеславовна, Иманяева Альбина Ислямовна, Юскаева Гульсем Искандаровна</i>	141
--	-----

Стереоцилии в придатке яичка <i>Пердяня Мария Юрьевна</i>	147
--	-----

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Электрохимические превращения биологически активных производных 1Н-ксантен-1-онов <i>Шинкарь Елена Владимировна, Пащенко Константин Петрович, Джарлкасов Руслан Исимбаевич, Берберова Надежда Титовна</i>	154
---	-----

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Применение многослойной модели классификации метрик для повышения эффективности системы маркетплейсов <i>Дубровская Наталья Олеговна, Лыжина Мария Сергеевна</i>	164
Повышение безопасности труда: методика комплексной оценки и выбора средств индивидуальной защиты рук для электротехнических работ <i>Сарычева Алиса Олеговна</i>	171
Квантизационные техники, как ключевой метод редукции нейросетевых мо- делей для их развёртывания на устройствах с ограниченными вычислитель- ными ресурсами <i>Бутов Олег Анатольевич</i>	176

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Научное обоснование системы мониторинга и инженерной защиты хвостох- ранилищ в сейсмоактивных районах (на примере Унальского хвостохрани- лища) <i>Шепелев Игорь Иннокентьевич, Соколов Андрей Андреевич</i>	187
---	-----

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Краткая методико-биологическая характеристика в самбо <i>Игнатова Екатерина Валерьевна, Шалайкин Леонид Юрьевич, Афоница Ирина Петровна</i>	192
--	-----

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Разработка системы биооксидантной коррекции для работников угольной отрасли <i>Березовская Анастасия Валерьевна</i>	195
---	-----

СИНОНИМЫ В ЛАТИНСКОЙ АНАТОМИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКЕ И ЕЕ ОТРАЖЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Шевченко Светлана Валерьевна

кандидат педагогических наук, доцент

*Ставропольский государственный медицинский университет,
г. Ставрополь, Россия*

Аннотация. Статья посвящена вопросу синонимии латинской анатомической терминологии. Проведен анализ отличия синонимичных групп, выделены термины-существительные, образующие одно семантическое гнездо и имеющие единый русский эквивалент.

Ключевые слова: анатомическая терминология, систематизация, семантическая вариативность, квази-синонимы.

Abstract. The article is devoted to the issue of synonymy in Latin anatomical terminology. The author analyzes the differences between synonymous groups and identifies noun terms that form a single semantic nest and have a single Russian equivalent.

Keywords: anatomical terminology, systematization, semantic variability, quasi-synonyms.

Медицинская терминология зародилась в античности, в рамках латинского языка, терминологические единицы проникли во все языки мира и в настоящее время остаются основой медицинской терминологии любого языка. Медицина, являясь незамкнутой и развивающейся системой, требует постоянного совершенствования терминологического аппарата. Стремление найти наиболее адекватное название зачастую приводило к появлению синонимов и вариантов термина. Принято считать, что синонимические слова и выражения являются признаком лексического разнообразия языка. Однако, синонимия неблагоприятна для точной коммуникации, в частности для систематизации медицинской терминологии. Многожанровость медицинского дискурса включает в себя такие жанры, как история болезни, научная статья по медицине, статья из медицинской энциклопедии, показания к применению лекарственного препарата и т.п. Центральной единицей любого раздела медицинского дискурса является термин. Важна точность употребления

термина, поскольку неверное истолкование информации может привести к непредсказуемым последствиям для здоровья человека. Объектом исследования в данной статье являются латинские термины, составляющие основу любого текста медицинского дискурса. В курсе изучения латинского языка в медицинском вузе синонимии существительных уделяется особое внимание в связи с необходимостью дифференцировать значительное число анатомических терминов, обозначающих сходные по содержанию структуры. Этим объясняется актуальность выбора темы исследования. Целью данной работы является анализ синонимических отношений существительных в анатомической терминологии, изучение закономерностей функционирования терминов-синонимов. Для достижения данной цели ставятся следующие задачи: проанализировать термины-существительные, образующие одно семантическое гнездо и имеющие единый русский эквивалент, выявить критерии семантической дифференциации существительных внутри этих групп. Одним из способов систематизации языковых фактов является их упорядочивание по синонимическим рядам [2]. Необходимо признать, что достижения современной терминологии вообще и медицинской терминологии в частности создают необходимое теоретическое основание для детального исследования синонимических отношений в анатомической терминологии. Проблемами терминологии занимались многие ученые: Л.М. Алексеева, Ю.Д. Апресян, Г.О. Винокур, В.П. Даниленко, Л.А. Капанадзе, Т.Р. Кияк, Д.С. Лотте, А.А. Реформатский, А.В. Суперанская, В.А. Татаринев, а медицинской терминологии – Г.А. Абрамова, Г.Н. Акжигитов, И.М. Головкин, Л.И. Петрух, Е.А. Федина и др.

Известна широкая распространенность в анатомической номенклатуре синонимии существительных и прилагательных. Эта семантическая вариативность создает серьезные затруднения для студентов, особенно при переводе терминов с русского языка на латинский или вызывает их вопросы при переводе на русский язык латинских терминов. Так как проблема синонимии не затронута ни теоретически, ни практически в общепринятом для медицинских вузов учебнике М.Н. Чернявского [10], по которому занимаются студенты, то стала очевидной необходимость разработки пособия, восполняющего данный методический пробел. С теоретической точки зрения латинские анатомические синонимы можно разделить на две группы. Первую группу составляют эквивалентные или истинные синонимы, которые в свою очередь делятся на две подгруппы: 1) соответствующие русскому слову латинские слова находящиеся в одном семантически понятийном и лексико-морфологическом гнезде, например, «крестообразный» *cruciat*, *a, um* – *cruciformis*, *e*; «крестцовый» *sacer*, *cr*, *crum* – *sacralis*, *e*; «блуждающий» *vagus*, *a, um* – *vagalis*, *e*; 2) соответствующие русскому слову латинские слова выражают одно понятие, но разными лексемами: «ворота» – *porta*

hepatis «ворота печени» – hilus lienis «ворота селезенки»; «язычок» – lingula pulmonis «язычок легкого» – uvula vesicae «язычок мочевого пузыря». По-видимому, такие эквивалентные синонимы относятся к так называемым интерпретационным. Наличие их объясняется несколькими причинами, в том числе и тем, что один и тот же объект мог быть открыт или описан и назван по-разному различными специалистами в одной стране или специалистами разных стран, или в разное время, или одновременно, но независимо друг от друга. Нельзя не отметить, что в обеих подгруппах одного понятийного ряда между синонимами могут быть тонкие семантические различия: «артериальный» – arteriosus, a, um «относящийся к артериальной крови» – arterialis, e «относящийся к артериям»; «ямка» – fossa, ae f «продолговатая или глубокая, большая» – fovea, ae, f «мелкая округлой формы». Ко второй группе отнесем квази-синонимы. На необходимость разграничения значений номенклатурных квази-синонимов указывалось еще в первоначальном руководящем для медицинских вузов документе «Программе по латинскому языку и основам медицинской терминологии». Ложными синонимами считаются такие, которые выражают разное понятийное содержание и являются разными лексемами, а на русский язык переводятся одинаково: «оболочка» – mater, tris f (encephali, medullae spinalis) – tunica, ae f («полого органа») – theca, ae f (folliculi) – velamentum, i n («перепончатая») – mucosa, ae f («слизистая») – membrana, ae f (decidua) – meninx, ngis f («мозговая») – conjunctiva, ae f («соединительная оболочка глаза»); «шов» – sutura, ae f («на костной ткани») – raphe, es f («на мягких тканях»); «шейка» – cervix, icis f («суженная часть анатомического образования, не имеющего головки») – collum, i n («суженная часть анатомического образования между его головкой и телом»). Интересным представляется случай, когда русскому слову соответствуют разные понятия, выраженные латинскими словами от одного корня, но отличающимися морфологически (то есть разными частями речи) и синтаксически (согласованным в одном случае и несогласованным определением в другом): septum osseum «костная перегородка» (то есть перегородка, состоящая из кости), но medulla ossium, передаваемое по-русски как «костный мозг», таковым не является, так как ossium – это Genetivus possessivus [3], и латинский термин означает буквально «мозг костей», то есть «мозг, находящийся в костях». Иногда затруднительно определить истинность и ложность синонимов, то есть одно ли понятие заключено в нескольких латинских словах, передаваемых одним русским словом, или это все-таки разные объекты. Приведем пример, существуют два термина, которые имеют значение «зона»: zona и area. Они имеют схожую семантику в разделе анатомической терминологии «ограниченное поле, зона». При этом данные слова имеют специфику употребления, связанную с их сочетаемостью. Так, оба слова используются для называния частей почки, но слово zona использует-

ся для называния наружной зоны почки – *zona externa (renis)*, а вторая лексема *area* – для решетчатой зоны почки – *area cribrosa (renis)*. Несомненным помощником для преподавателей медицинской латинской терминологии являются филологические исследования, посвященные литературной латинской лексике. Так, тщательный и всесторонний сравнительно-исторический анализ слов, имеющих значение «борозда» (*sulcus, porca, lira, area, versus, sulcamen, forus*), проведенный в докторской диссертации А.В. Грошевой [5], убедительно доказывает, что именно лексема *sulcus* более всего подходит для использования в качестве анатомического термина. Чтобы облегчить студентам понимание латинских терминов и, что еще важнее, обеспечить их грамотное употребление, желательно отражать их семантическую дифференциацию в словарях учебников и учебных пособий.

И, несомненно, полезным для всех, изучающих анатомическую терминологию является «Международная анатомическая терминология», справочный словарь синонимов, редакцией которого занимался Л. Л. Колесников [9]. Данный справочник содержит большое количество синонимичных терминов, которые можно разделить на три группы, ориентируясь на степень их смысловой идентичности синонимов, составленный по последнему изданию Международной анатомической номенклатуры.

Список литературы

1. Авксентьева А. Г. Прилагательные одного семантического гнезда в анатомической терминологии // *Терминология: изучение и обучение: материалы III Международной научно-практической конференции*. Мн.: Изд-во БНТУ, 2006. С. 16-21.
2. Авксентьева А. Г., Жарикова А. Л. *Существительные одного смыслового ряда в анатомической номенклатуре*. Мн.: МГМИ, 1996. 33 с.
3. Боровский Я.М., Болдырев А.В. *Учебник латинского языка*. Изд. 4, доп. М.: Высшая школа, 1975.
4. Величкова С. М. *Структурно-семантические особенности медицинской терминологии в стоматологии (на материале русского и немецкого языков): автореф. дисс. ... к. филол. н.* Белгород, 2014. 23 с.
5. Грошева А.В. *Латинская земледельческая лексика на индоевропейском фоне* / Отв. ред. Н.Н. Кзанский. СПб.: Наука, 2009. *Международная анатомическая терминология*. М.: Медицина, 2003.
6. Гринев-Гриневиц С. В. *Терминоведение*. М.: Академия, 2008. 304 с.
7. Колобаев В. К., Всеволодова А. Х. *Синонимия в медицинской терминологии: Pro & Contra* // *Международный журнал экспериментального образования*. 2017. № 5. С. 89-92.

8. Лейчик В. М. Терминоведение: предмет, методы, структура. М.: ЛКИ, 2009. 256 с.

9. Международная анатомическая терминология /ред. Л. Л. Колесников. М.: Медицина, 2003. 424 с.

10. Чернявский М.Н. Латинский язык и основы медицинской терминологии. Учебная литература для медицинских вузов. Изд.4; стер. М.: «Шико», 2017

РОЛЬ САМБО В ПАТРИОТИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТА

Игнатова Екатерина Валерьевна

доцент

Шалайкин Леонид Юрьевич

Авдеева Светлана Николаевна

*Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Россия*

***Аннотация.** Результаты исследования показывают, что самбо эффективно способствует формированию гармонично развитой личности, готовой к защите интересов Отечества и активному участию в развитии общества. Работа может быть полезна специалистам в области физического воспитания, педагогики и патриотического воспитания молодежи.*

***Ключевые слова:** патриотическое воспитание, морально-нравственные качества, самбо, физическая культура, спорт.*

Самбо (аббревиатура от “самообороны без оружия”) представляет собой уникальную систему боевых искусств и спортивной борьбы, возникшую в Советском Союзе и ставшую неотъемлемой частью физической культуры и спорта в современной России. Данный вид единоборства объединяет различные техники и приёмы из различных боевых школ, формируя эффективную систему, направленную на физическое и духовное развитие индивидов. Оно стало важной частью физической культуры и спорта в России и играет значительную роль в патриотическом воспитании молодежи, особенно среди студентов вузов.

Патриотическое воспитание представляет собой один из важнейших аспектов образовательного процесса для студентов, занимающихся самбо в высших учебных заведениях. Главная задача такой подготовки состоит в формировании у молодых спортсменов глубокого осознания своей национальной принадлежности, включающего чувство гордости за свою страну, уважения к её историческому наследию и стремление внести активный вклад в укрепление и развитие общества посредством спортивной деятельности.

Основные цели патриотического воспитания

1. Развитие национального самосознания: Студенты должны понимать свою роль как граждане страны и осознавать важность сохранения и укрепления национальных традиций.

2. Воспитание гордости за Родину: у студентов должно формироваться чувство гордости за исторические достижения своего народа, победы на международных спортивных аренах и успехи в сфере физической культуры.

3. Уважение к прошлому: важно прививать понимание и принятие богатого культурного наследия, уважение к памяти предков и героев Отечества.

4. Стремление к социальному служению: формируется желание вносить личный вклад в развитие общества, укреплять обороноспособность страны и повышать качество жизни сограждан.

Роль самбо в патриотическом воспитании

Формирование чувства гордости за страну: Самбо является символом силы и мужества, ассоциируется с историческими победами советских спортсменов на международной арене. Это способствует формированию у студентов уважения к культурному наследию страны и укреплению национального самосознания.

Развитие дисциплины и ответственности: Занятия самбо требуют строгой дисциплины, соблюдения правил и уважительного отношения к соперникам. Эти качества способствуют воспитанию ответственности и готовности защищать интересы своей Родины.

Укрепление физического здоровья: Физическое развитие и поддержание хорошей формы важны для будущих защитников Отечества. Самбо помогает студентам поддерживать высокий уровень физической подготовки, что также способствует укреплению духа и уверенности в себе.

Психологическая устойчивость: Боевые искусства, такие как самбо, помогают развивать психологическую устойчивость, умение справляться с трудностями и стрессовыми ситуациями. Это важно для формирования сильной личности, способной противостоять вызовам современного мира.

Патриотические мероприятия: Проведение мероприятий, связанных с самбо, таких как турниры, которые на сегодняшний день проводятся под лозунгом «За Самбо», мастер-классы и выставки, часто сопровождается патриотической тематикой. Это создает атмосферу единения и укрепляет чувство принадлежности к своему народу и стране.

Развитие лидерских качеств: Успешные спортсмены-самбисты часто становятся лидерами в своих командах и университетах. Они демонстрируют пример целеустремленности, настойчивости и умения вести за собой других, что важно для формирования лидеров нового поколения.

Повышение мотивации к обучению: Активное участие в спортивной жизни вуза повышает мотивацию студентов к учебной деятельности, улучшает

их эмоциональное состояние и способствует лучшей адаптации к учебному процессу.

Расширение кругозора: Участие в спортивных мероприятиях, связанных с самбо, позволяет студентам расширить свой кругозор, узнать больше о культуре и традициях своей страны, а также других народов.

Создание позитивного имиджа вуза: Успешные выступления студентов на соревнованиях по самбо повышают престиж учебного заведения, создают положительный имидж и привлекают внимание потенциальных абитуриентов.

Таким образом, патриотическая подготовка спортсменов-самбистов в вузах играет ключевую роль в формировании гармоничных и ответственных личностей, способных взять на себя ответственность для защиты интересов Отечества. Комплексный подход к образовательному процессу позволяет учащимся не только совершенствовать собственные спортивные способности, но и стать активными членами общества, стремящимися укрепить и развить общественные институты и структуры. Самбо играет значительную роль в патриотическом воспитании студентов, способствуя их физическому и духовному росту, развитию личностных качеств и сохранению национальных ценностей. Занятия самбо помогают развивать силовые показатели, выносливость, ловкость и координацию движений, формируя базу для здорового образа жизни среди студентов.

Список литературы

1. Богатырёв С.А., Логинов В.В. Педагогическое содействие в патриотическом воспитании юных спортсменов средствами физкультурной подготовки // *Современная высшая школа: инновационный аспект*. 2016. Т. 8. №1 (31). С. 162–168.

2. Мотепоненко А., Еганов В. Педагогическое сопровождение тренировочного процесса по воспитанию патриотизма спортсменов, занимающихся видами единоборств // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. №1. С. 259.

3. Шегельман И.Р., Высоцкий С.В. Методика обучения борьбе самбо для охраны общественного порядка и защиты предпринимательства // *Современные проблемы развития борьбы самбо в Карелии: Тез. докл. респ. науч.-практ. конф.* Петрозаводск: Госкомспорт Республики Карелия, 1999. С. 27–31.

4. Шегельман И.Р., Гоудинов А.Н. О целесообразности включения самбо в список испытаний комплекса физического воспитания ГТО // *Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф.* Чебоксары, 2015. С. 130–131.

5. Шегельман И.Р., Антипов М.Л., Годинов А.Н. Концепция использования элементов национального вида единоборств «Самбо» в качестве дополнительных нормативов при сдаче норм ГТО // Научно-методическое обеспечение внедрения Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса в образовательных организациях: Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. 2015. С. 10–14.

6. Галковский Н.М., Катулина А.З. Спортивная борьба. М.: Физкультура и спорт, 1968.

7. Лукашев М.Н. Родословная самбо. М.: Физкультура и спорт, 1986.

8. Харлампиев А.А. Борьба САМБО. М.: Физкультура и спорт, 1964.

9. Рудман Д.Л. САМБО. М.: Физкультура и спорт, 1983.

10. Тараненко В.Н. Спортивное самбо для начинающих. М., 2010.

11. Мироненко О., Киселева Л. Боевые искусства. М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2009.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДВИЖНЫХ ИГР ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ДЕТЕЙ 6–7 ЛЕТ К ВЫПОЛНЕНИЮ НОРМАТИВОВ ВФСК ГТО

Атаманов Сергей Романович

студент

Пермский государственный гуманитарно-педагогический
университет,

г. Пермь, Российская Федерация

Аннотация. В статье говорится о том, как игры помогают подготовить детей 6–7 лет к сдаче нормативов Готов к труду и обороне (ГТО). Рассмотрены разные научные подходы и как проводить занятия. Описан эксперимент, показаны результаты и даны советы, как лучше использовать подвижные игры на физкультуре в детском саду. У детей, которые играли, улучшилась физическая подготовка, появилось явное желание сдавать ГТО.

Ключевые слова: подвижные игры, дошкольники, 6-7 лет, ВФСК ГТО, физическая подготовка, методика, эксперимент.

Abstract. The article discusses how games can help prepare 6-7 year old children for the Ready for Labor and Defense (GTO) standards. It explores various scientific approaches and strategies for conducting these activities. The article describes an experiment, shows the results, and provides tips on how to better use outdoor games in physical education classes in kindergartens. The children who participated in the experiment improved their physical fitness and became more motivated to take the TRP tests.

Keywords: outdoor games, preschoolers, 6-7 years old, TRP, physical training, methodology, experiment.

Введение

Сейчас требования ГТО активно вводят в занятия спортом в школах и детских садах. Чтобы сдать и получить положительный результат в сдаче нормативов ГТО, нужна хорошая физическая подготовка с самого детства.

Подвижные игры – отличный способ развить у детей скорость, ловкость, силу, выносливость, координацию, а ещё поднять настроение и научить общаться друг с другом. Целью работы было разработать программу с играми,

чтобы подготовить дошкольников к сдаче простых нормативов ГТО, и проверить, насколько она эффективна.

Организация исследования

В исследовании участвовали 48 детей 6-7 лет из двух групп детского сада: одна группа занималась по новой программе с играми (24 человека), а другая – как обычно (24 человека). Сначала все дети прошли тесты, чтобы проверить их физическую подготовку: бег на 30 м и 800 м, прыжок в длину с места, поднимание туловища или наклоны, метание мяча в цель. ****Что делали:**** Разработали программу на 12 недель (3 занятия в неделю по 30 минут). В ней использовали подвижные игры, которые помогают развить нужные качества: * Скорость и реакция: эстафеты, игры лови – не лови.

- Ловкость и координация: игры с препятствиями, зеркало, повторяй маршрут.
- Сила: упражнения в форме игры, например, поднимание туловища.
- Выносливость: игры, где нужно долго двигаться в умеренном темпе.
- Меткость: игры с бросанием в цель, соревнования с мячом.

Каждое занятие состояло из разминки (5-7 минут), основной части с играми (20-23 минуты) и расслабления (2-5 минут). Игры подбирали по сложности, учитывая возможности детей и требования ГТО. В группе, где занимались как обычно, просто проводили стандартные занятия физкультурой.

До и после занятий измеряли результаты: время бега на 30 м, прыжок в длину с места, количество поднимании туловища за 30 секунд, бросок мяча в цель.

- Воспитатели заполняли анкеты и наблюдали за детьми, чтобы понять, насколько им нравятся занятия.
- Результаты обрабатывали с помощью специальных статистических методов.

Результат исследования

После 12 недель в группе, где играли, результаты улучшились:

- Бег на 30 м: время стало лучше на 0,18-0,35 секунды. Прыжок в длину с места: прыгать стали дальше на 10-18 см.
- Поднимания туловища: повторений стало больше на 15-30 %.
- Метание мяча в цель: попадать стали чаще на 20-35 %.

В группе, где занимались как обычно, результаты тоже стали лучше, но не так сильно.

Заключение

Игры помогают хорошо подготовиться к сдаче нормативов ГТО, потому что играть интересно и весело, поэтому дети занимаются с удовольствием, игры можно менять под каждого ребёнка и постепенно увеличивать сложность, в играх есть задания, похожие на те, что встречаются в нормативах ГТО поэтому дети хорошо тренируются. Программа с подвижными играми

для детей 6-7 лет показала, что она хорошо помогает улучшить результаты, которые нужны для сдачи ГТО. Рекомендуется использовать такие игры на занятиях физкультурой в детском саду, постепенно увеличивать нагрузку, следить за результатами и подбирать задания для каждого ребёнка. В будущем можно провести исследования с большим количеством детей и посмотреть, как долго сохраняются результаты.

Литература

1. Абдрахимова, Л. Р. Здоровье школьника в системе современного школьного образования / Л. Р. Абдрахимова // *Начальная школа плюс до и после.* – 2012. – №1 – С. 45-49.
2. Кабачков В.А. Физическая подготовленность младших школьников и их готовность к выполнению нормативных требований при реализации физкультурно-спортивного комплекса ГТО / В. А. Кабачков., Э.А. Зюрин // *Вестник спортивной науки.* 2016. № 4. С. 51-57.
3. Ланда, Б. Х. Мониторинг физического развития и физической подготовленности учащихся / Б. Х. Ланда. – М.: Первое сентября, 2009. – 140 с.
4. Федосеев А.М. Функциональное состояние современных школьников, сдающих нормы комплекса ГТО / А.М.Федосеев // *Наука и образование: новое время.* 2015 С. 219-221.

СОЗДАНИЕ КУРСА ОБУЧЕНИЯ ДОШКОЛЬНИКОВ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В УСЛОВИЯХ УЧРЕЖДЕНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Габидинова Валерия Ринатовна

магистрант

*Пермский государственный гуманитарно-педагогический
университет,*

г. Пермь, Российская Федерация

Цзининский университет, г. Цзинин, КНР

Аннотация. *Статья посвящена созданию курса обучения дошкольников английскому языку в учреждениях дополнительного образования. В работе рассматриваются физиологические и психолого-педагогические особенности детей дошкольного возраста, которые необходимо учитывать при организации раннего обучения иностранному языку. Автор подчёркивает развивающий и воспитательный потенциал такого обучения. Особое внимание уделяется игровой мотивации детей и возможности обучать их иностранному языку как средству общения.*

Ключевые слова: *раннее обучение английскому языку, дополнительное образование, личностное развитие ребёнка, физиологических и психолого-педагогических особенности, аудирование, говорение.*

В последние десятилетия наблюдается интерес к проблеме раннего овладения дошкольниками иностранным языком в условиях дополнительного образования в силу его большого развивающего и воспитательного потенциала (Н. Д. Гальскова, А. А. Леонтьев, З. Н. Никитенко, Ю.В. Соколова и др.) [2; 3; 4; 5; 7; 8; 9; 10; 11:3]. Интерес к раннему возрасту часто вызван его уникальными особенностями. Ведущая игровая мотивация у детей этого возраста позволяет обучать их иностранному языку как средству общения, делая осмысленными самые простые предложения. Исследования А.А. Леонтьева и Е.И. Негневицкой подтверждают эффективность такого подхода в обучении иностранному языку [5; 6].

В современных условиях целью раннего обучения иностранному языку является развитие личности обучаемого и его способности к иноязычному

общению, в том числе и с представителями иной культуры, что обуславливает самовоспитание и саморазвитие. Говоря о специфике раннего обучения английскому языку в учреждениях дополнительного образования З. Н. Никитенко отмечает, что «создаются предпосылки для учебной деятельности, развиваются когнитивные способности, которые определяют успешность овладения устной речью, а затем, в начальной школе, — чтением и письмом» [7:62].

Главная цель раннего обучения иностранным языкам — личностное развитие ребенка (нравственное, познавательно-речевое, коммуникативное, социокультурное) в игровой деятельности, которая выступает основным способом овладения детьми иностранным языком [6:20]. Педагог управляет овладением детьми новым языком посредством игровых речемыслительных задач, в которых есть мотив (ради чего говорит и слушает ребенок) и цель речевого действия (что он должен сказать).

Реализация сформулированных целей и содержания раннего обучения возможны в условиях деятельностного подхода [10], который призван выступить методологическим основанием и для разработки технологии овладения иностранным языком в учреждении дополнительного образования.

В качестве ведущей функции раннего обучения выступает личностно-формирующая, которая ставит в центр образовательной системы дошкольника как главную его ценность и направлена на удовлетворение потребности личности на всех уровнях (личностном, общественном и государственном) [7].

Все функции раннего обучения иностранному языку направлены на создание условий для личностного развития обучаемых, становления и проявления их морально-этических ценностей, принятых в нашем обществе, и, самое важное, на обеспечение качества дошкольного образования в РФ и его гуманистического характера [8].

В АНО «Академия корпоративного обучения» города Москвы был создан курс и разработаны дидактические материалы для обучения дошкольников английскому языку в условиях дополнительного образования. Успешное овладение иностранным языком дошкольников в учреждениях дополнительного образования невозможно без учета их физиологических и психолого-педагогических особенностей.

При создании курса были учтены следующие физиологические и психолого-педагогические особенности детей вышеуказанного возраста:

- в старшем дошкольном возрасте игра продолжает сохранять свою ведущую роль. С одной стороны, у детей возникает активный интерес к новой учебной деятельности, а с другой - игровая потребность сохраняется;
- одно из ключевых направлений в развитии личности ребенка старшего дошкольного возраста — это формирование мотивации к учебе и подготовка к школе;

- важным элементом учебного процесса является контроль. Во время организации учебного процесса в целом и контроля в частности, важно создавать для обучающихся ситуацию успеха;

- интеграция иностранного языка с другими дисциплинами способствует общему и лингвистическому развитию дошкольников, реализуя при этом коммуникативно-мотивирующую, эстетически-развивающую и иллюстративную функции [8];

- направленность учебного курса на обеспечение приоритета в личностном развитии обучающихся - нравственном, языковом, познавательном, коммуникативном и эмоциональном - в контексте освоения иностранного языка как инструмента коммуникации и познания;

- коммуникативные технологии овладения дошкольниками иностранным языком построены на системе речемыслительных и познавательных задач, предполагающей самостоятельное построение и понимание детьми иноязычных высказываний.

Разработанный курс устного иноязычного общения призван решить целый комплекс воспитательных и развивающих целей. Воспитательные цели предусматривают формирование у детей интереса к изучению иностранных языков и доброжелательного отношения к другим нациям и странам. Развивающие цели предполагают:

- развитие внимания, памяти, интеллекта, эмоций, фантазии, воли;
- развитие познавательных и лингвистических способностей;
- формирование сознательного отношения как к родному языку, так и к иностранным;
- формирование навыков межличностного общения, контроля над собой и оценки деятельности сверстников.

Во время курса обучающиеся овладевают двумя видами иноязычной речевой деятельности – аудированием и говорением.

Аудирование. К концу курса устного иноязычного общения у них должен быть сформирован уровень понимания иноязычной речи, позволяющий выполнять обращённые к ним просьбы педагога и партнеров по общению, отвечать на вопросы, выражать понимание с помощью реплик согласия, несогласия, одобрения, неодобрения. Они должны уметь понимать указания педагога, связанные с ведением занятия.

Говорение. Диалогическая речь. У обучающихся должны быть сформированы умения решения элементарных речемыслительных задач в игровых ситуациях (вопросно-ответные единства, просьба – ответная реакция и другие реплики). Они должны уметь изменять лексическую и грамматическую структуру этих конструкций, комбинировать и адаптировать их элементы к новым условиям; уметь отвечать на различные типы вопросов (общие и

специализированные), самостоятельно задавать общие вопросы, выражать согласие, одобрение, несогласие и опровергать услышанную информацию.

Монологическая речь. Обучающиеся должны уметь спонтанно высказываться на заданную тему без предварительной подготовки. Объем высказывания должен составлять не менее трех фраз, корректно оформленных с точки зрения грамматики и лексики. Высказывания могут включать описание (например, картинки, предмета, домашнего животного, сказочного персонажа) или рассказ (о друге, родственнике, домашнем питомце).

Содержание курса включает базовые речевые шаблоны, отражающие реальные и игровые ситуации в общении; средства для создания этих шаблонов, такие как набор существительных, обозначающих основные предметы, глаголы, описывающие основные действия и состояния, прилагательные и наречия, характеризующие качества предметов и явлений. Также в курс включены стихи, песни и считалки на иностранном языке.

Преимуществом данного курса является реализованная в нём развивающая технология поэтапного овладения младшими школьниками иноязычной речевой деятельностью.

В соответствии с развивающей технологией курс устного иноязычного общения опирается на аудиовизуальную наглядность и включен в игровую деятельность. Это позволяет создавать внутреннюю мотивацию детей к изучению иностранного языка и создаёт коммуникативное ядро для последующего освоения чтения и письма.

Курс устного иноязычного общения решает важную задачу – введение детей в звуковую систему нового языка и включает 15 циклов (продолжительность каждого цикла 1–2 недели в зависимости от сложности усвоения материала и успехов обучаемого, по 15–20 минут ежедневно).

Апробация курса прошла в АНО «Академия корпоративного обучения» города Москвы с сентября 2024 года по май 2025 года. В опытном обучении приняли участие 21 человек. В ходе опытного обучения предстояло решить следующие задачи.

На основании разработанных критериев провести предэкспериментальные срезы выявив уровень развития вербальной памяти, вероятностного прогнозирования и устойчивости внимания. По результатам текущих итоговых срезов определить уровни сформированности языковых навыков и речевых умений, развитие памяти, мышления и внимания, результаты анализов обработать методом математической статистики.

Тест на определение устойчивости внимания проводился по методу корректурной пробы [1]. Для определения уровня сформированности мыслительных процессов (в частности, вероятностного прогнозирования – наличия или отсутствия смысловых гипотез и их вербальной реализации) был использован устный клоуз-тест [1]. Тесты для определения объема кратко-

временной вербальной (слуховой, зрительной и смешанной) памяти заимствованы у И.А. Зимней [1]. Исследование проводилось на русском языке. Уровень сформированности умения аудирования проверялся при помощи тестовой методики, предложенной М.Д. Рыбаковым [1].

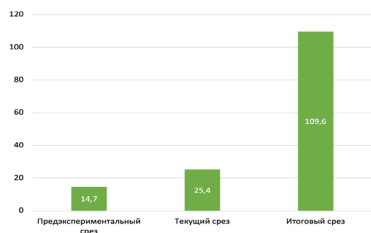


Рисунок 1. Диаграмма коэффициента устойчивости внимания

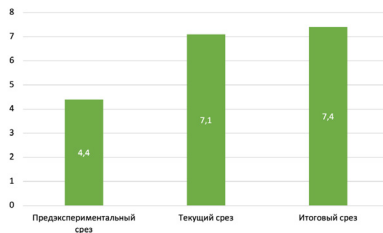


Рисунок 4. Средние показатели объема оперативной смешанной памяти на уровне слова на русском языке

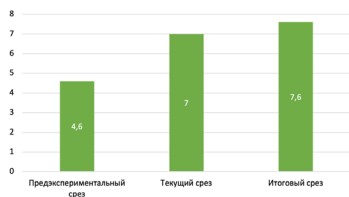


Рисунок 2. Средние показатели объема оперативной зрительной памяти на уровне слова на русском языке

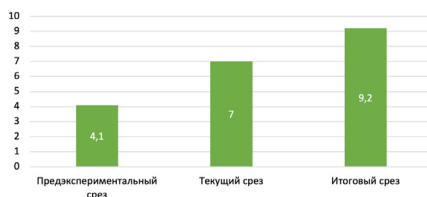


Рисунок 5. Средние показатели определения способности к вероятностному прогнозированию

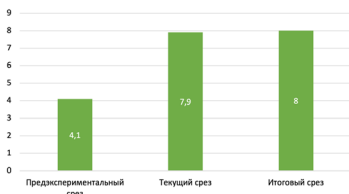


Рисунок 3. Средние показатели объема оперативной слуховой памяти на уровне слова на русском языке

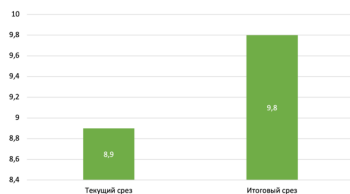


Рисунок 6. Средние показатели развития умений аудирования

Основываясь на результатах предэкспериментальных, текущих и итоговых срезов, которые наглядно отражены на рисунках 1-6, можно утверждать, что предложенный курс обучения дошкольников в условиях дополнительного образования способствует развитию их когнитивных иноязычных способностей. Внимание становится намного устойчивее. Улучшаются показатели вероятностного прогнозирования при аудировании, что свидетельствует о развитии мыслительных процессов, в частности актуализации вербальных гипотез, то есть аналитико-синтетических операций. Увеличивается объем оперативной вербальной памяти. Из психологии известно [12], что человек обладает чрезвычайно широкой компенсацией одних психических свойств другими. Очевидно, развитие слуховой памяти влечет за собой развитие зрительной и, конечно, смешанной памяти. Для обучения английскому языку при устной основе большое значение имеет развитие слуховой памяти.

Результаты опытного обучения, проведенного в естественных условиях учреждений дополнительного образования, обработанные методами математической статистики, полностью подтвердили эффективность разработанного курса и целесообразность его использования в учебном процессе АНО «Академия корпоративного обучения» города Москвы.

Перспективы исследования заключаются в том, что созданные технологии, могут послужить основой для проектирования дальнейшего обучения иностранным языком в детском саду, школах развития. Они могут быть использованы и при обучении дошкольников русскому языку как иностранному, что чрезвычайно важно для продвижения русского языка в дружественных странах, включая КНР, Северную Корею и страны Африки.

Список литературы

1. Безукладников, К.Э. *Самостоятельная работа учащихся начальных классов в кабинете английского языка во внеурочное время: специальность 13.00.02 «Методика преподавания иностранных языков»*: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Безукладников Константин Эдуардович. – Москва, 1990. – 230 с.
2. Гальскова, Н. В. *Ценностно-смысловые приоритеты современной профессиональной подготовки учителя иностранного языка для дошкольного и начального школьного образования* / Н. В. Гальскова, З. Н. Никитенко // *Иностранные языки в школе*. – 2020. – № 3. – С. 3–10. – EDN OOOYIC.
3. Гальскова, Н. Д. *Урок иностранного языка и интерес учащихся как показатель его результативности* / Н. Д. Гальскова, З. Н. Никитенко // *Иностранные языки в школе*. – 2022. – № 1. – С. 2–10. – EDN YEYRES.

4. Гальскова, Н. Д. Иностранный язык в дошкольном образовании: ценностные приоритеты / Н. Д. Гальскова, З. Н. Никитенко // *Иностранные языки в школе*. – 2019. – № 3. – С. 2–9. – EDN MPOASQ.

5. Леонтьев, А.А. Психологические предпосылки раннего овладения иностранным языком / А.А. Леонтьев // *Иностранные языки в школе*, 1985. – № 5. – С. 5–11.

6. Негневицкая Е. И. Иностранный язык для маленьких: вчера, сегодня, завтра / Е.И. Негневицкая // *Иностранные языки в школе*. – 1987. – № 6. – с. 20–26.

7. Никитенко, З. Н. Иноязычное образование в детском саду и школе: социальное измерение / З. Н. Никитенко // *Иностранные языки в школе*. – 2023. – № 2. – С. 61–68. – EDN TPARSN.

8. Никитенко, З. Н. Использование развивающего потенциала предмета “Иностранный язык” в условиях модернизации начальной школы / З. Н. Никитенко, Е. А. Никитенко // *Начальное образование*. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 12–20. – DOI 10.12737/1998–0728-2020-12-20. – EDN OCRLXX.

9. Никитенко З. Н. Личностно-развивающее иноязычное образование в начальной школе / З.Н. Никитенко – М.: Прометей, 2021. – 356 с.

10. Никитенко, З. Н. Леонтьев А. А. и его “деятельностный” вклад в методику раннего обучения иностранным языкам / З. Н. Никитенко // *Иностранные языки в школе*. – 2021. – № 10. – С. 32–41. – EDN BNWMOS.

11. Соколова, Ю.В. Овладение дошкольниками иноязычной устной речью на основе использования средств искусства: специальность 5.8.2 «Теория и методика обучения и воспитания (иностранные языки, уровень общего образования)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Соколова Юлия Владимировна. – Нижний Новгород, 2023. – 135 с.

12. Теплов, Б.И. Проблемы индивидуальных различий / Б.И. Теплов – М.: АПН РСФСР, 1961. – 536 с.

АНАЛИЗ ДИСКУРСА В ОСВЕЩЕНИИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В РОССИЙСКИХ СРЕДСТВАХ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Li Wenlu

*кандидат филологических наук, старший преподаватель
School of International Studies Hangzhou Normal University,
Baltic Rim Research Center of Hangzhou Normal University,
Hangzhou, China*

Li Wenrui

*кандидат филологических наук, старший преподаватель
School of International Studies Yanshan University,
Qinhuangdao, China*

Аннотация. В настоящее время Китай и Россия установили долгосрочные всесторонние стратегические партнерские отношения, активно развивая сотрудничество в области политики, экономики, науки и технологий. В рамках этих отношений китайский язык стал важным элементом взаимодействия. Включение китайского языка в список иностранных языков для Единого государственного экзамена в России в 2019 году является ярким примером расширения интереса к китайскому языку в образовательной системе страны. В данной работе анализируется, как российские средства массовой информации освещают распространение китайского языка в России. Также исследуется общественное восприятие китайского языка, внимание к его преподаванию и распространению в российских медиа. Исследование включает количественный анализ публикаций и критический анализ дискурса, чтобы выявить, как СМИ формируют образ китайского языка и его значение для российской аудитории.

Ключевые слова: российские СМИ, китайский язык, критический анализ дискурса, языковая политика, культурные связи

Введение

В последние десятилетия Китай и Россия активно развивают не только экономические и политические связи, но и сотрудничество в сфере образования и культуры. Китайский язык, как важный элемент глобальной культу-

ры и экономики, постепенно становится значимым в России, особенно после его включения в список иностранных языков для Единого государственного экзамена (ЕГЭ) в 2019 году. Это решение отражает растущий интерес к китайскому языку, что также ведет к увеличению числа студентов, изучающих китайский, и созданию новых образовательных программ.

Российские СМИ играют ключевую роль в формировании общественного мнения о китайском языке, подчеркивая его значение для развития российско-китайских экономических и культурных связей. СМИ не только информируют общественность о нововведениях в образовании, но и создают образ китайского языка как важного инструмента для межкультурного общения и профессиональной карьеры.

Однако процесс распространения китайского языка в России сталкивается с рядом вызовов, таких как дефицит квалифицированных преподавателей и нехватка учебных материалов. Важную роль в решении этих проблем играют Конфуцианские институты и другие культурные организации, активно способствующие популяризации китайского языка.

Цель исследования — анализ того, как российские СМИ освещают тему китайского языка и его распространение в России, а также как это влияет на восприятие китайского языка и культуры широкой аудиторией. Мы рассмотрим проблемы преподавания китайского языка, культурные барьеры и предложим рекомендации для улучшения языковой политики и развития инфраструктуры для более эффективного распространения китайского языка в России.

Методология

В исследовании использовались два основных метода: количественный анализ и критический анализ дискурса.

Количественный анализ позволил оценить динамику публикаций, посвященных китайскому языку в российских СМИ. Для этого был проведен сбор данных с ведущих информационных агентств России, включая “Спутник”, “ТАСС” и “РИА Новости”, за период с 2020 по 2024 годы. Были проанализированы различные категории публикаций, такие как количество статей, жанры, темы и их источники.

Критический анализ дискурса был использован для более глубокой интерпретации содержания публикаций. Этот метод помогает выявить, как СМИ формируют общественные установки и восприятие китайского языка, а также оценить, как российские СМИ отражают политический и культурный контексты, связанные с его распространением.

Результаты и обсуждение

Анализ публикаций в российских средствах массовой информации (СМИ) за период с 2020 по 2024 годы, касающихся китайского языка, выявил несколько интересных и значимых тенденций, которые отражают как

положительные изменения, так и проблемы, с которыми сталкивается процесс распространения китайского языка в России. Эти результаты позволяют более глубоко понять, как СМИ влияют на восприятие китайского языка и культуры в российском обществе, а также выявить ключевые факторы, способствующие или препятствующие его популяризации.

1. Рост интереса к китайскому языку в российских СМИ

С начала 2019 года, когда китайский язык был включен в программу Единого государственного экзамена (ЕГЭ) в России, количество публикаций, посвященных китайскому языку, значительно увеличилось. Примечательно, что именно в этот период наблюдается всплеск интереса к теме китайского языка в контексте образовательной системы. В статьях часто подчеркиваются положительные стороны этого решения, такие как повышение интереса студентов к изучению китайского языка, развитие новых образовательных программ и появление курсов китайского языка в школах и университетах. СМИ отмечают рост числа молодых людей, желающих изучать китайский, а также популяризацию китайского языка среди студентов, участвующих в образовательных обменах и конкурсах.

Кроме того, растущее внимание СМИ к китайскому языку тесно связано с усилением двусторонних экономических и культурных связей между Россией и Китаем. В статьях обсуждается роль китайского языка как важного элемента для развития российско-китайских экономических отношений. СМИ акцентируют внимание на том, что знание китайского языка открывает новые карьерные возможности для российских специалистов, работающих в китайских компаниях или в рамках совместных российских и китайских проектов. Так, публикации в ведущих информационных агентствах, таких как “ТАСС” и “РИА Новости”, освещают успехи российских студентов, изучающих китайский язык в рамках обменных программ, и их достижения на международных языковых конкурсах.

2. Образ китайского языка в российских СМИ

Ключевой темой, освещаемой российскими СМИ, является представление китайского языка как важного инструмента для межкультурного общения и международных отношений. Китайский язык часто воспринимается как ключевой элемент в контексте глобализации и многостороннего сотрудничества, что подчеркивается в статьях и интервью с экспертами. На этом фоне, китайский язык рассматривается как неотъемлемая часть культурного обмена, который способствует более глубокому взаимопониманию между народами России и Китая.

Однако в некоторых публикациях китайский язык также представлен через призму сложностей и вызовов, с которыми сталкиваются российские студенты и преподаватели. Например, акцентируется внимание на культурных и языковых барьерах, которые могут затруднять процесс обучения.

СМИ сообщают о том, что китайский язык считается сложным для изучения из-за его особенностей, таких как тональная система и иероглифическое письмо, что требует особых методов преподавания и большого времени для усвоения.

В некоторых случаях китайский язык изображается как нечто экзотичное и трудное, что может создавать дополнительные трудности в принятии его широкой аудиторией. Это восприятие также подкрепляется тем, что в российских школах и университетах до недавнего времени обучение китайскому языку не было распространено, и многие преподаватели сталкиваются с дефицитом подготовленных материалов и недостаточной квалификацией.

3. Проблемы преподавания китайского языка в России

Основными проблемами, упомянутыми в анализируемых материалах, являются низкий уровень подготовки преподавателей китайского языка, недостаток специализированных учебных материалов и методических пособий, а также сложности интеграции китайского языка в российскую образовательную систему. Во многих статьях отмечается, что на текущий момент существует дефицит квалифицированных преподавателей китайского языка, что затрудняет качественное обучение. Это связано с нехваткой соответствующих учебных программ и курсов, а также с недостаточной подготовкой кадров в вузах и школах, где китайский язык преподается.

Кроме того, СМИ часто упоминают о проблемах в организации учебного процесса. Например, китайский язык преподается в разных школах и университетах с разной интенсивностью и качеством. В некоторых учебных заведениях уровень преподавания китайского языка остается на начальном уровне, в то время как в других – уже предлагаются углубленные курсы с применением новейших методик. Это неравенство в обучении делает распространение китайского языка неравномерным по регионам России.

4. Роль Конфуцианских институтов и культурных инициатив

Конфуцианские институты, играющие важную роль в распространении китайского языка и культуры, активно освещаются в российских СМИ. Эти институты стали центрами для проведения языковых курсов, культурных мероприятий и научных обменов, способствующих углублению знаний о Китае. В публикациях отмечается, что Конфуцианские институты организуют различные культурные программы, такие как выставки, лекции, кинопоказы и мастер-классы, которые помогают российской аудитории лучше понять китайскую культуру и язык.

Многие статьи сообщают о росте интереса к китайскому языку среди россиян благодаря этим институтам, что свидетельствует о позитивном влиянии культурных инициатив. Однако также отмечается, что ресурсы этих институтов ограничены, и их возможности по обучению и культурному об-

мену не всегда могут удовлетворить растущий интерес со стороны российского общества.

5. Будущие перспективы и вызовы

Несмотря на позитивные изменения, ряд проблем остается актуальными. Одним из главных вызовов является необходимость подготовки большего числа квалифицированных преподавателей китайского языка, а также создание системы учебных материалов, соответствующих современным образовательным стандартам. Без этих шагов дальнейшее распространение китайского языка в России может столкнуться с серьезными трудностями.

Также стоит отметить важность улучшения взаимодействия между образовательными учреждениями, государственными органами и частными компаниями для создания более эффективной системы обучения китайскому языку. Это взаимодействие должно включать поддержку программ обмена, развитие новых образовательных инициатив и повышение интереса к китайскому языку в широких слоях российского общества.

Заключение

Исследование показало, что распространение китайского языка в России переживает значительные изменения в последние годы. Включение китайского языка в систему Единого государственного экзамена в 2019 году стало важным шагом на пути его интеграции в российское образование, а также в общественную жизнь. СМИ активно освещают этот процесс, акцентируя внимание на различных аспектах китайского языка, таких как преподавание, культурный обмен, и рост интереса к китайской культуре среди россиян.

Однако, несмотря на позитивные тенденции, существует ряд проблем, которые необходимо решить для эффективного распространения китайского языка в России. Во-первых, это отсутствие качественно подготовленных преподавателей китайского языка, что связано с нехваткой квалифицированных кадров и недостаточной системой подготовки учителей. Во-вторых, российская образовательная система сталкивается с трудностями при интеграции китайского языка в существующие учебные программы, что обусловлено различиями в методиках преподавания китайского и русского языков, а также культурными барьерами между двумя странами. В-третьих, хотя Конфуцианские институты играют важную роль в распространении китайского языка, их возможности ограничены нехваткой ресурсов и нестабильной политической ситуацией.

Важно отметить, что российские СМИ играют ключевую роль в формировании общественного восприятия китайского языка и культуры. Через статьи, интервью и репортажи они помогают распространять информацию о китайском языке, рассказывая о его важности для профессиональной карьеры, международных связей и межкультурного общения. Однако, для того чтобы эта информация была воспринимается в более широких слоях насе-

ния, необходимо улучшить качество самих медиа-материалов и повысить их доступность для всех категорий аудитории.

В будущем, для эффективного распространения китайского языка в России следует усилить взаимодействие между образовательными учреждениями, государственными органами и частными организациями. Стратегия должна включать в себя не только улучшение качества образования, но и создание дополнительных стимулов для учеников и студентов, а также проведение культурных мероприятий, направленных на углубление знаний о китайском языке и культуре. Кроме того, стоит уделить внимание расширению программ обмена, что позволит студентам и преподавателям углубить знания о китайской культуре в реальных условиях.

Таким образом, ключевыми факторами для успешного распространения китайского языка в России являются повышение качества преподавания, развитие инфраструктуры для обучения китайскому языку, а также эффективное использование медийных и культурных каналов для пропаганды китайского языка и культуры. Решение этих проблем способствует не только расширению образовательных возможностей, но и укреплению российско-китайских отношений.

Финансирование: Государственный фонд социальных наук Китая: Проект по зарубежному переводу китайской академической литературы “Лекции по культуре древнего Китая” (23WZSB022). Проект социальной науки провинции Хэбэй “Исследование построения дискурса о городских образах Хэбэя в российских средствах массовой информации” (HB22XW024).

Литература

1. Уй Иньхуй. *Исследования международного распространения китайского языка: теории и методы*. Пекин: Центральный университет национальностей, 2013.

2. Ли Баогуй, Лю Цзянин. “Один пояс, один путь” и возможности для культурного обмена через Конфуцианские институты. *Журнал философских и социальных наук*, 2017.

3. Ван Яньнань. *Историческое развитие преподавания китайского языка в России*. *Журнал исследований в области языковой политики*, 2018.

4. Чжан Цзин. *Исследование распространения китайского языка в Южной Корее: вызовы и стратегии*. Пекин: Центральный университет национальностей, 2013.

5. Сюешо. *Основы общей лингвистики*. Пекин: Издательство Бизнеса, 1999.

6. Цзо Либин. *Исследования по распространению китайского языка в Мьянме*. Пекин: Центральный университет национальностей, 2012.
7. Ван Цзяньцин. *Глобальная конкурентоспособность и международное распространение китайского языка*. Пекин: Издательство Бизнеса, 2015.
8. Го Цзин, У Иньхуй. *Международные риски и возможности для распространения китайского языка в условиях глобальных изменений*. Журнал исследования языковой политики, 2021.

КОМБИНАТОРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОЦЕНОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ В НАУЧНОМ ДИАЛОГЕ

Чалова Оксана Николаевна

кандидат филологических наук, доцент

Гомельский государственный университет имени

Франциска Скорины,

г. Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. В статье выявляются комбинаторные возможности оценочных значений, функционирующих в научном диалоге, устанавливаются основные типы аксиологических комплексов / комбинаций с учетом характера представленных в них оценок (позитивных и негативных, общих и частных). Определяется наиболее значимая для научного диалога комбинация оценочных смыслов.

Ключевые слова: научный дискурс, научный диалог, оценка, позитивная оценка, негативная оценка, общая оценка, частная оценка

Вопросам оценки в научном дискурсе посвящено немало работ [1–5 и др.], что указывает на значимость данной семантико-прагматической категории в структуре профессионального общения субъектов научного познания. Особое внимание исследователи обращают на специфику реализации оценки в таком жанре научной речи, как научная рецензия [6–10 и др.], в то время как не менее рельефно и интересно особенности оценки высвечиваются в диалогической научной коммуникации (в научном диалоге).

В настоящей статье под научным диалогом понимается «живое» общение (обмен репликами) ученых на профессионально значимые темы на официальном научном форуме (научной конференции, семинаре и под.). В отличие от других разновидностей научного дискурса, где оценка обычно реализуется имплицитно (кроме рецензий), научный диалог располагает широкими возможностями для эксплицитной актуализации оценочных смыслов, а также к комбинированию оценочных значений, то есть объединению в аксиологические комплексы – совокупность оценочных единиц (двух и более), представленных на ограниченном участке речевой цепи (в одной реплике), ср.:

Я не слышал её, но я читал. Она совершенно замечательная и очень интересная.

Демонстрация – это в лекциях «На досках». Мне они очень нравятся, это блестящий текст, один из последних; он очень важен для нашей задачи определения вкладов, поскольку это текст, который выносится в предельно внешнюю аудиторию.

Сама постановка вопроса мне кажется немножко бессмысленной и не конструктивной.

Я считаю эту проблему надуманной. К сожалению, с наукой в последние 50 лет произошло самое страшное, что с ней вообще могло случиться. Она стала ангажированной.

Как видно, на определенных отрезках дискурсивного взаимодействия наблюдается увеличение плотности оценочных единиц, что обусловлено экспрессивным и спонтанным характером научного диалога, необходимостью использования всего арсенала средств для наиболее полного представления позиции и отношения говорящего к обсуждаемому объекту в условиях ограниченного времени и экспромтного общения.

Обратив внимание на стремление оценочных значений к комбинированному употреблению (комплексной реализации), мы поставили задачу выявить разновидности аксиологических комплексов в научном диалоге с целью установления наиболее значимых комбинаций оценок в рассматриваемом типе коммуникации. Решение данного вопроса может способствовать расширению представлений лингвистов о комбинаторных возможностях оценок, о специфике функционирования оценочных единиц в научном диалоге, а также об особенностях аксиологической организации научного дискурса в целом, что определяет актуальность настоящего исследования, материалом для которого послужили стенограммы устных научных дискуссий на русском языке не старше 2000 г. различной отраслевой принадлежности, преимущественно гуманитарной (общий объем материала – 500 тысяч словоупотреблений). Основной метод исследования – семантико-прагматический анализ, направленный на выявление устойчивых сочетаний / комбинаций оценочных значений и определение их прагматического потенциала.

Наблюдения за характером группировки оценочных смыслов позволили зафиксировать два основных типа аксиологических комплексов, представленных в научном диалоге: одновекторные (гомогенные) и разновекторные (гетерогенные) комбинации. Остановимся на особенностях функционирования каждой из них подробнее.

Одновекторные (гомогенные) аксиологические комплексы

Одновекторные комплексы предполагают скопление однополярных оценок (или только позитивных, или исключительно негативных) в пределах одной реплики, ср.:

Это очень хороший, совершенно законный вопрос.

Весь вопрос в том, в какой момент произошёл этот перелом. Для меня это интересно. Когда они отказались от онтологических претензий и когда история повседневности, история структур превратилась в тип эмпирического анализа. Любопытно это. Причём я считаю, что ещё один любопытный пик – это Валлерстайн. <...> Можно пообсуждать это отдельно.

Сама проекция, которая вроде бы здесь нарисована и (насколько я понял) вокруг которой вертится образ технологии, исторически странная. Чего-то тут недостаёт.

А по вкладу в педагогику у нас ноль. То есть в педагогику ММК ничего не внёс. <...> Все говорят, что всё вносили в педагогику, и ни одной читабельной заявки! Было штук семь, но все нечитабельные.

Если первые два примера выше позволяют выявить сгущение позитивных оценок на определенном этапе научного диалога, то последние две реплики очевидно демонстрируют групповую актуализацию негативно-оценочных смыслов. Такое объединение позитивных и негативных значений позволяет субъекту речи наилучшим образом представить свое отношение к обсуждаемому объекту, а слушающему – составить максимально полную картину о позиции говорящего. При этом скопление позитивных оценок дополнительно способствует реализации максим конструктивного и гармоничного общения, основанного на принципах вежливости и толерантности, в то время как увеличение плотности негативных оценок призвано усилить полемическое начало научного диалога, которое является необходимым условием функционирования последнего [11, 12 и др.]: именно негативная оценка в научном дискурсе выступает наиболее эффективным инструментом обработки, верификации и фильтрации информации, а соответственно, приращения и систематизации «нового» знания, что и обуславливает более широкую представленность негативно-оценочных комплексов в изучаемом типе коммуникации.

По нашим наблюдениям, оценки, составляющие гомогенные комплексы, могут относиться как к разряду общих (холистических), так и частных (конкретизированных). Первые традиционно предполагают максимально генерализованную квалификацию объекта с точки зрения «хорошо / плохо», вторые – уточненную характеристику объекта с последующей дифференциацией на целый ряд специализированных значений, наиболее релевантными из которых (для научного диалога) являются следующие: интеллектуальная, утилитарная, нормативная, телеологическая и эмоциональная оценка. Поскольку в научном диалоге границы между первыми четырьмя частными оценками оказываются размытыми, их целесообразно трактовать в качестве одной – рациональной оценки, которая противопоставляется эмоциональной (реализующейся за счет указаний на эмоции: *интересный, удивительный, ужасный, страшный* и др.).

С учетом значимости общих и частных оценок, функционирующих в структуре аксиологических комплексов, следует выделять три основные разновидности гомогенных оценочных скоплений:

а) *однородные аксиологические комплексы* – объединение либо исключительно холистических, либо конкретизированных оценок, ориентированное (объединение) не только на максимально полное отражение отношения коммуниканта к обсуждаемому объекту, но и на интенсификацию аксиологического потенциала реплики, на экспрессивизацию и эмфатизацию общения, ср.: *Мне эта конференция показалась **крайне интересной**, и наша подготовка, и наше участие в этой конференции **очень важно*** (в приведенном примере представлены два вида частной оценки (позитивной) – эмоциональная (*крайне интересной*) и утилитарная (*очень важно*), что позволяет описать объект с нескольких ракурсов и описать его более основательно); разновидностью однородных комплексов являются скопления, объединяющие однотипные оценки, например только утилитарные (*Я подчеркиваю, что пытаюсь продвинуть определенный бренд, поскольку считаю его **ценным и значимым***) или интеллектуальные / нормативные, в том числе и отличающиеся идентичным характером экспликации: *Кстати, это у меня в работах есть, я это **довольно четко** характеризую, показываю. <...> Я показываю, что схема – это не знак. Хотя знаки используются в работе схемы. Все это я развожу и показываю **четко***;

б) *смешанные / разнородные аксиологические комплексы* – группировки одновременно общих и частных оценок, которые могут иметь следующие варианты реализации:

- аксиологический комплекс, разворачивающийся по принципу «от частного к общему» с целью акцентирования общего положительного или отрицательного отношения говорящего к объекту, например: *Читать **достаточно тяжело**, переводы **очень плохие**, переведено не всё* – в данном случае ссылка на сложность восприятия текста (*читать достаточно тяжело*) может быть истолкована в качестве интеллектуальной оценки (негативной), в то время как ссылка на плохой перевод – в качестве общей оценки (тоже негативной), на которую смещается акцент в реплике;

- аксиологический комплекс, выстраивающийся по схеме «от общего к частному» с целью уточнения характера оценки, ср.: *Вот я уже сказала, что **мне очень близка**... ну, близка – я не знаю, как близка, **интересна** позиция Крейга*;

- аксиологический комплекс, разворачивающийся в обоих направлениях, например, сначала от более конкретной оценки – к более общей, а затем в обратном порядке, ср.: *<...> Ну, как бы здесь **задействованы все методологические средства**, и они очень **ясно** и здесь **хорошо представлены**. <...> Я считаю, что очень **интересно** <...>* (в данном контексте холистическая

оценка (*хорошо представлены*) находится в окружении нескольких частных оценок: такая комбинация оценочных значений демонстрирует стремление субъекта речи к одновременному обобщению и конкретизации своей позиции.

Разнообразие одновекторных (гомогенных) аксиологических комплексов свидетельствует в пользу их значимости в научном диалоге, важной роли в аксиологической организации диалогических форм научного общения и регулировании отношений между коммуникантами.

Разновекторные (гетерогенные) аксиологические комплексы

Еще более значимыми в изучаемой разновидности научного дискурса оказываются *разновекторные / гетерогенные аксиологические блоки*, например:

Это очень интересный вопрос, но он выводит нас далеко за пределы обсуждаемой темы.

Метафора красивая. Но конференция показала, что никакого единого пространства коммуникации в этом споре нет. Это красиво, но это...

Востребованность аксиологических комплексов данного вида в научном диалоге обусловлена их многофункциональностью: если негативная оценка в составе гетерогенного комплекса служит эффективным инструментом верификации гипотез и идей, то позитивная оценка призвана деинтенсицировать негативно-оценочный компонент в структуре реплики, смягчать критику и ослаблять действие дискредитирующей тактики, а следовательно, приводить научный диалог в соответствие с принципами конструктивного и толерантного общения.

По нашим данным, гетерогенные аксиологические комплексы могут разворачиваться в разных направлениях:

- от позитивной оценки к негативной: *Это прекрасная область, но она не имеет отношения к тому, о чем мы сейчас говорим* (с опорой на тама-рематическое членение высказывания можно сделать вывод о том, что наиболее значимым компонентом реплики является негативная оценка, в то время как позитивная оценка служит средством ослабления полемического потенциала высказывания);

- от негативной к позитивной: *Графемы там неадекватны. А как схема-принцип она блестяща* (при такой модели реализации гетерогенных комплексов говорящий стремится подчеркнуть сильные стороны объекта, а недостатки отодвинуть на второй план);

- одновременно в нескольких направлениях: *Можно, конечно, и архетип, но с архетипом вообще у нас большая беда, потому что при всеобщей любви к употреблению этого понятия, оно употребляется в столь разных смыслах* (в данном случае определить степень значимости негативной и позитивной оценки можно с учетом нескольких критериев: однократного

или многократного характера реализации позитивной и негативной оценок, а также их позиции в структуре аксиологического комплекса: так, в приведенном примере как в количественном плане, так и в позиционном доминирующей оказывается негативная оценка, которая, во-первых, используется дважды (*большая беда* и *употребляется в столь разных смыслах*), а во-вторых, занимает конечное положение в высказывании, соответствующее синтаксической позиции ремы как наиболее важной информации в структуре сообщения).

Доминирующим в научном диалоге является гетерогенный аксиологический комплекс, имеющий структуру «от позитивной оценки – к негативной», что указывает на большую значимость негативной оценки для изучаемого типа коммуникации.

Таким образом, в научном диалоге оценка стремится к групповой реализации, то есть актуализируется в составе аксиологических комплексов с целью детального пояснения позиции говорящего. Выделены два основных варианта аксиологических комплексов: одновекторные / гомогенные (включающие оценки с идентичным аксиологическим знаком) и разновекторные / гетерогенные (содержащие разнополярные оценки): одновекторные скопления призваны усиливать аксиологический заряд реплики (позитивный или полемический), в то время гетерогенные группировки ориентированы на создание / восстановление равновесия между критикой / несогласием / негативной оценкой и одобрением / согласием / позитивной оценкой.

Список литературы

1. Вольф, Е. М. Функциональная семантика оценки / Е. М. Вольф. – М.: УРСС, 2002. – 260 с.
2. Данилевская, Н. В. Об особом статусе оценки в научном тексте / Н. В. Данилевская // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. – 2013. – № 2 (22). – С. 37–43.
3. Задворная, Е. Г. Аксиологическая специфика дискурса: вопросы оценки / Е. Г. Задворная, Е. Ю. Садовская // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. научн. ст. / Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ; редкол.: В. В. Апанасович – Минск : Печатный Дом «Вишневка», 2017. – С. 152–158.
4. Нефедов, С. Т. Варьирование оценки в коммуникативных практиках научного дискурса / С. Т. Нефедов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Язык и литература. – 2021. – № 18 (4). – С. 760–778.
5. Сретенская, Л. В. Функциональная семантико-стилистическая категория оценки в научных текстах разных жанров : автореф. дис. ... канд. филол. наук : 10.02.01 / Сретенская Лариса Викторовна ; С.-Петербург. ун-т. – СПб., 1994. – 26 с.

6. Троянская, Е. С. Научное произведение в оценке автора рецензии (к вопросу о специфике жанров научной литературы) / Е. С. Троянская // *Научная литература. Язык, стиль, жанры.* – М. : Наука, 1985. – С. 67–81.

7. Красильникова, Л. В. Жанр научной рецензии: семантика и прагматика / Л. В. Красильникова. – М. : Диалог-МГУ, 1999. – 138 с.

8. Кубасова, О. К. Роль стилистического приема в организации научного оценочного текста: (На материале научной рецензии) / О. К. Кубасова // *Язык и стиль научного изложения: Лингвометодические исследования.* – М., 1983.

9. Кондратенко, П. И. Типографическое маркирование эмоциональности при выражении экспертной оценки в немецко- и русскоязычных рецензиях по лингвистике / П. И. Кондратенко // *Немецкая филология в Санкт-Петербургском государственном университете.* – 2022. – Т. 12. – С. 102–115.

10. Троянская, Е. С. Некоторые особенности выражения отрицательной оценки в жанре научной рецензии: (К вопросу о некатегоричности высказывания в научном стиле) // *Язык и стиль научного изложения: Лингвометодические исследования.* – М., 1983.

11. Михайлова, Е. В. Интертекстуальность в научном дискурсе : на материале статей : дис. ... канд. филол. наук : 10.02.19 / Михайлова Елена Владимировна ; Волгогр. гос. пед. ун-т. – Волгоград, 1999. – 205 л.

12. Карасик, В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс / В. И. Карасик. – Волгоград : Перемена, 2002. – 447 с.

ПАНДИТ ЧАНДРАДХАР ШАРМА ГУЛЕРИ И ЕГО РАССКАЗ «ОНА СКАЗАЛА»

Раджабов Хабибулло

*Таджикский национальный университет,
Душанбе, Таджикистан*

Аннотация. Писатель хинди Чандрадхар Шарма Гулери (1883-1922) написал всего три рассказа, однако независимо от количества им написанных произведений он занимает почетное место в истории литературы хинди двадцатого века. Он завоевал широкую популярность благодаря своим трем рассказам, которые неоднократно опубликовались под названием «Бессмертные рассказы Гулери». Время создания этих рассказов совпало с тем периодом в литературе хинди, когда индийские писатели делали первые попытки сочинять современные рассказы и романы, охватывающие жизни современной эпохи. В конце XIX и начало XX века одновременно несколько писателей хинди показали себя как пионерами новой литературы. Появились новые сюжеты, новые герои и новые характеры. Тогда и возник проблема кто написал первый современный рассказ хинди. К числу таких новых писателей относятся, Премчанд, Сударшан, Елдерам и Чандрадхар Шарма Гулери. Ряд исследователей считают, что именно рассказ Гулери «Она сказала» (*Us ne kaha tha*) является первым оригинальным современным рассказом. В данной статье сделана попытка, сказать несколько слов о Гулери и его знаменитый рассказ «Она сказала».

Ключевые слова: Чандрадхар Шарма Гулери, писатель, «Она сказала», журнал, Сарасвати, рассказ, роман, очерк, литература, современный, хинди, бессмертные рассказы.

Пандит Чандрадхар Шарма Гулери вошёл в современную историю литературы хинди не благодаря крупным романам, многочисленным рассказам или выдающимся драмам, подобным Калидасе. Его литературная слава связана прежде всего с тем, что он написал лишь несколько рассказов, среди которых особое место занимает рассказ «Она сказала» («*Us ne kaha tha*»), впервые опубликованное в известном литературном журнале «Сарасвати» в октябре 1915 года.

Помимо новеллистики, Гулери обратился и к жанру очерка, который в индийской литературной традиции именуется «нибандх». В этом жанре он проявил себя как автор ценных и оригинальных произведений, что позволило литературным критикам причислить его к числу значительных индийских очеркистов. Однако следует подчеркнуть, что достигнутые им результаты в области очерка не получили такого же признания и значения, как его вклад в развитие новеллистики.

Возникает закономерный вопрос: чем именно объясняется феномен рассказа «Она сказала», который сделал Гулери известным и значимым писателем XX века? Для ответа на него автор настоящего исследования обратится к биографическим данным писателя, поскольку понимание творческого пути и жизненного контекста позволяет глубже раскрыть значение его произведений.

Несмотря на широкую популярность Гулери, главным образом связанную с рассказом «Она сказала», о его жизни сохранилось сравнительно мало сведений. При этом само произведение, принесшее ему литературное бессмертие, в научной литературе также редко становилось предметом обстоятельного анализа.

Известный индийский литературный критик Шивадансинх Чаухан неоднократно упоминал имя Гулери в своей книге «Очерки истории литературы хинди» [9]. Однако при этом он практически не затрагивал вопросы биографии писателя, сосредотачиваясь преимущественно на оценке его места в литературном процессе и характеристике художественного таланта.

К размышлениям Шивадансинха Чаухана о некоторых аспектах творчества Гулери автор вернётся далее. Здесь же достаточно отметить, что именно благодаря Чаухану стало возможным установить основные хронологические рамки жизни писателя: 1883–1922 годы. В то же время в ряде других источников приводятся различные даты смерти Гулери: 1920 или 1921 год.

В 1984 году в городе Дели был опубликован сборник рассказов Пандита Чандрадхара Шармы Гулери под названием «Бессмертные рассказы Гулери» (*Guleri ki amar kahaniyan*). Редактором и составителем данного издания выступил Шрикрант Вьяс.

Несмотря на небольшой объём, составляющий всего 72 страницы, книга имеет важное значение, поскольку включает в себя не только тексты рассказов Гулери, но и точные сведения, а также ценные размышления ряда выдающихся индийских литературоведов о писателе.

В начале сборника, в разделе под названием «Талант Гулери» (*Guleri ki pratibha*), приводятся суждения одного из наиболее авторитетных индийских литературоведов Пандита Рамчандры Шуклы, касающиеся творческого наследия писателя. Далее помещён отрывок из сочинений другого крупного индийского критика, Рам Бабу Саксены, в котором анализируется знаменитый рассказ «Она сказала».

После этого в книгу включены три наиболее значимых произведения Гулери: «Счастливая жизнь» (*Sukhamay jivan*, «Игла Будды» (*Budh ka kanta*), и «Она сказала» (*Us ne kaha tha*).

Завершают сборник две статьи, которые, несмотря на свой небольшой объём, содержат важные сведения и аналитические наблюдения, позволяющие глубже понять личность и творчество писателя. Это статьи «Пандит Чандрадхар Шарма Гулери: Знакомство с жизнью» (*Pandit Chandradhar Sharma Guleri. Jivan parichay*), и «Гулери: Рассказчик, преодолевший время. (Оценка)». (*Guleri: Kaljayi kahanikar. (Mulyakan)*), В указанном произведении под изображением писателя приводятся даты его жизни: 1883 – год рождения и 1922 – год смерти.

Сопоставление этих сведений с информацией из других источников позволяет автору настоящего исследования с высокой степенью достоверности утверждать, что Пандит Чандрадхар Шарма Гулери родился 25 июля одна 1883 года, что соответствует 25-му дню месяца Ашарха 1940 года эры Викрамадития, в городе Джайпур. Подчёркивание данной даты представляется важным, поскольку в ряде публикаций биографические данные писателя приводятся с существенными расхождениями. Так, например, литературный критик Шьямчандра Капур указывает год рождения Гулери как 1884 год и утверждает, что он умер в возрасте 39 лет, то есть в 1923 году [5,111-112]. Однако данные сведения представляются неточными: хотя действительно отмечается, что писатель прожил около 39 лет, ни указанная дата рождения, ни дата смерти не подтверждаются достоверными источниками.

Отец писателя, Шиварам Шастри, занимал должность директора Санскритского колледжа в Джайпуре. Он пользовался широкой известностью в научных и литературных кругах как выдающийся специалист в области философии и грамматики, а также занимал уважаемое и влиятельное положение в религиозной общине города. Таким образом, можно утверждать, что Чандрадхар Шарма Гулери родился и сформировался в атмосфере, насыщенной духом науки, философии и литературы, что оказало значительное влияние на его дальнейший творческий путь и мировоззрение.

Годы воспитания Гулери, приходящиеся на последние десятилетия XIX века, совпали с периодом интенсивного развития образования в Индии. Это было время, когда такие выдающиеся литературные деятели, просветители как Бхаратенду Харишчандра (1850–1885) и Рабиндранат Тагор (1861–1941), пользовались широкой славой по всей стране. Это был также период, когда индийская интеллигенция, являвшаяся частью национальной буржуазии, основала в 1885 году партию Индийский национальный конгресс, поставившую своей целью организацию борьбы с колонизаторами.

В эти же годы выдающийся политический и духовный деятель Индии Мохандас Карамчанд Ганди, более известный как Махатма Ганди (1869–

1948), завоевал признание и уважение всего народа своими призывами к единству и ненасильственной борьбе за свободу, благодаря чему занял положение национального лидера массовых движений по всей Индии.

В детские и юношеские годы Гулери, находясь под влиянием своего отца, являвшегося учёным, получил прочные знания в области санскрита. Уже в раннем возрасте он выучил наизусть множество санскритских стихов и декламировал их настолько выразительно, что заслужил восхищение и одобрение со стороны знатоков этого языка.

В 1899 году, достигнув 16-летнего возраста, Чандрадхар Шарма Гулери успешно сдал вступительные экзамены в Аллахабадский университет, получив высший балл среди всех абитуриентов. За столь выдающийся результат он был удостоен золотой медали, вручённой правительством Джайпура. В том же году он также поступил в Калькуттский университет, где снова успешно выдержал вступительные испытания и был зачислен на первый курс. Получив степень бакалавра искусств (В.А) в Аллахабадском университете, он был назначен преподавателем санскрита в Бенаресском университете, что стало важным этапом в его профессиональной деятельности.

В 1902 году, когда в Джайпуре началось строительство астрономической обсерватории, для молодого учёного была найдена должность при поддержке и под руководством полковника сэра Свинтона Джейкаба и капитана Гейретта. Таким образом, уже на раннем этапе своей жизни Гулери сочетал филологические и педагогические занятия с деятельностью в научной сфере.

Особое место в истории литературы хинди занимает творчество Чандрадхара Шармы Гулери и, в частности, его знаменитый рассказ *«Она сказала»* (*Us ne kaha tha*). Как отмечается в книге *«Вечные рассказы Гулери»*: «Рассказ *«Она сказала»* стал третьим по счёту опубликованным произведением автора и впервые появился на страницах октябрьского номера известного литературного журнала *«Сарасвати»* в 1915 году. Именно благодаря этому рассказу писатель обрел литературное бессмертие, а само произведение до настоящего времени по праву считается одним из лучших образцов современной литературы хинди» [2,63].

Известный индийский литературный критик доктор Мохан Авастхи в своих исследованиях повторяет эту мысль, отмечая: «В 1915 году рассказ Пандита Чандрадхара Шармы Гулери *«Она сказала»* был опубликован в журнале *«Сарасвати»*. Хотя писатель создал также два других рассказа – *«Счастливая жизнь»* и *«Игла Будды»*, именно рассказ *«Она сказала»* занимает уникальное место в его творчестве. С появлением этого рассказа искусство создания рассказа хинди совершило значительный поворот, открыв новые горизонты развития» [1, 114-115].

В литературной критике на языке хинди уже многие годы продолжаются дискуссии о том, какой рассказ можно считать первым современным расска-

зом хинди, и кто является его автором. Несмотря на обширность исследований, до сих пор трудно прийти к окончательному выводу: каждая сторона, опираясь на собственные аргументы, выдвигает разные версии и отстаивает их. В результате сформировалось несколько типов мнений.

Причина подобного многообразия взглядов заключается в том, что в определённый исторический период различные писатели на хинди создали рассказы, которые в равной мере могут претендовать на звание первый современный рассказ на хинди. Автор настоящего исследования не ставит целью подробно рассматривать данный вопрос, поскольку его позиция уже была изложена в книге «Становление и развитие современного рассказа хинди» (Душанбе, 1998). Однако необходимо упомянуть эту проблему для понимания более широкого контекста: наряду с определением «первый современный рассказ» внимание исследователей всё чаще сосредотачивается на другом вопросе – какой рассказ стал наиболее популярным на рубеже XIX–XX веков и кто его создал.

Большинство литературоведов сходятся во мнении, что рассказ Чандрадхара Шармы Гулери «Она сказала» является одним из лучших рассказов первых десятилетий XX века. Известный критик доктор Бабурам Саксена писал: «Рассказ покойного уважаемого Чандрадхара Гулери под названием «Она сказала» – лучший и не имеющий себе равных в литературе на хинди. Читая его, можно получить такое удовольствие, которое невозможно описать словами» [2,7].

Исследователи, как правило, завершают свои рассуждения утверждением, что именно этот рассказ Гулери можно считать вершиной раннего этапа формирования современного рассказа хинди. Так, доктор Рамкумар Варма в книге «История литературы хинди» (Hindi sahitya ka itihās) отмечал: «Здесь мы хотим уделить больше внимания рассказу почтенного Гулери «Она сказала», поскольку это произведение было лучшим примером искусства повествования своего времени» [3,405]. Однако, по сути, его анализ ограничивается лишь кратким изложением сюжета в четырёх предложениях.

Подобным образом поступает и другой исследователь – Шьямчандра Капур. Он также отмечает, что искусство повествования Гулери не имеет себе равных, но не развивает эту мысль в аналитическом ключе, ограничиваясь общим суждением [5,312].

Как уже отмечалось выше, Гулери не принадлежит к числу тех писателей, которые прославились созданием большого количества произведений в жанре короткого рассказа. Его имя заняло особое место в истории литературы на хинди не благодаря множеству рассказов, а благодаря исключительному качеству написанных произведений. Он создал всего три рассказа, и именно эти три рассказа, особенно рассказ «Она сказала» («Us ne kaha tha»), обеспечили автору бессмертие в истории индийской словесности.

Известный литературный критик Лакшмисагар Варшнея посвятил одну из глав своего труда «История литературы хинди» («Hindi sahitya ka itihās», теме «Величайшие писатели новеллисты» («Pramukh kahanikar»,). В этом разделе он перечисляет девять писателей, которые, по его мнению, определили становление и развитие жанра. Среди названных авторов Чандрадхар Шарма Гулери занимает четвёртое место. В список вошли такие писатели, как Премчанд (1880–1936), Сударшан (1896–1967), Джайшанкар Прасад (1889–1937), Чандрадхар Шарма Гулери (1883–1922), Вишвамбхарнатх Шарма Каушик (1891–1945), Пандей Бечан Шарма Угра (1900–1967), Чатурсен Шастри (1891–1960), Рай Кришнадаас (1892–1985) и Джайендра Кумар (1905–1988). Такое соседство имен свидетельствует о высоком признании вклада Гулери в индийскую литературу.

Другой индийский литературный критик Лакшмисагар Варшнея особо выделяет три рассказа Гулери, подчеркивая, что именно «Она сказала» стала опорной точкой его литературного наследия. В исследовании он отмечает: «Чандрадхар Шарма Гулери написал в своей жизни всего три рассказа: «Счастливая жизнь» («Sukhamay jīvan»), «Игла Будды» («Будх ка канта») и «Она сказала» («Us ne kaha tha»). Однако последний рассказ считается вершиной его творчества и одним из столпов современной литературы хинди» [4,273].

Наряду с этим, другой индийский литературный критик, Виджайендра Снатэк, высказывает несколько иную позицию. Он утверждает, что Чандрадхар Шарма Гулери написал четыре рассказа, хотя в своих трудах приводит в пример только один рассказ - «Она сказала». Данное утверждение вызвало интерес исследователей. Автор настоящего исследования предпринял попытку обнаружить сведения о предполагаемом четвертом рассказе Гулери, однако поиски не дали результатов. В доступных источниках отсутствуют какие-либо подтверждения существования четвертого рассказа Гулери. Следовательно, наиболее обоснованным представляется мнение о том, что Гулери оставил после себя именно три рассказа, ставшие классикой жанра.

При этом Виджайендра Снатэк обращает внимание на необычайную популярность рассказа «Она сказала». В его трактовке «Знаменитый рассказ Чандрадхара Шармы Гулери «Она сказала» был опубликован в 1915 году. Действие рассказа связано с событиями Первой мировой войны, а его широкая известность объясняется прежде всего особой романтической атмосферой произведения. Несмотря на ограниченное число написанных рассказов, они были собраны и опубликованы единым томом, что ещё более укрепило литературное наследие автора» [8, 243].

Можно утверждать, что и в настоящее время практически в каждом научно-исследовательском труде, посвящённом литературе хинди, и особенно жанру рассказа на хинди, неизменно упоминается имя Чандрадхара Шармы

Гулери или приводятся сведения о его творчестве, в частности о рассказе «Она сказала». Это объясняется не только известностью самого рассказа, принесшего писателю широкую славу, но и тем, что творчество Гулери совпало с периодом, который в истории литературы хинди принято называть новым периодом.

Этот период характеризовался становлением и интенсивным развитием прозы хинди в жанрах рассказа и романа. Именно тогда сформировались и получили широкое признание крупнейшие прозаики, такие как Премчанд (1880–1936), Сударшан (1896–1967), Джайшанкар Прасад (1889–1936) и многие другие. Их творчество заложило основу реалистической традиции и оставило произведения, вошедшие в золотой фонд литературы хинди XX века.

Литература указанного периода постепенно освобождалась от условностей и ограничений средневековой традиции и обращалась к современным социальным и нравственным темам. На смену фантастическим и причудливым сюжетам пришло реалистическое изображение повседневной жизни и характеров, хорошо знакомых самому писателю. Однако читателю, веками воспитанному на сказочных историях с условным или символическим содержанием, было непросто отказаться от привычного восприятия и сразу принять новое направление. Именно поэтому авторы нового поколения стремились создавать произведения, которые были бы одновременно увлекательными, запоминающимися и полезными для внутреннего развития личности, формируя у читателя новую систему взглядов и побуждая его к глубоким размышлениям.

Таким образом, это было время, когда каждый молодой писатель, вступающий на литературное поприще, проходил серьёзное испытание не только со стороны читательской аудитории, но и под влиянием требований времени.

Рассказ «Она сказала» затрагивает тему войны, которая велась за тысячи миль от Индии, на территории Европы. Хотя в произведении прямо не указывается, о какой именно войне идёт речь и в какие годы она происходила, внимательный читатель понимает, что речь идёт о Первой мировой войне. В то время индийские солдаты, сражаясь в составе британских войск, участвовали в боевых действиях против немецких армий, вероятнее всего на территории Франции.

Примечательно, что начало рассказа не предвещает дальнейшей смены места действия и основной темы повествования. Оно начинается с этнографически точного и образного описания речевых особенностей городской среды: «Язык возчиков в больших городах настолько груб, что он режет слух и словно царапает, как жесткий гребень. Я хочу сказать, что язык возчиков города Амритсар, напротив, чрезвычайно приятен» [2, 46]. Далее по-

вестование продолжает эту мысль: возчики Амритсара, заметив пожилую женщину на дороге, никогда не позволяют себе грубости, напротив, они обращаются к ней с мягкими и уважительными словами: «Вы счастливый человек, вас любят ваши дети. Вы проживёте долгую жизнь. Зачем Вы хотите попасть под колёса нашей телеги?» [2, 46].

Как можно заметить, повествование начинается с темы, которую на первый взгляд трудно соотнести с военными событиями. Сначала возникает мирная, спокойная картина, описывается беззаботное детство, даже не событие, а лишь небольшой эпизод повседневной жизни. У лавки встречаются мальчик и девочка. Именно здесь автор впервые более подробно знакомит читателя с образами главных героев: «Судя по их волосам и одежде, можно было понять, что они оба принадлежат к одной общине – общине сикхов. Мальчик пришёл за йогуртом, чтобы помыть волосы своему дяде. Девочке необходимо было купить сыр для еды. Продавец в это время спорил с каким-то иностранцем, а девочка не хотела уходить, пока не пересчитает все купленные ею лепёшки.

– Где твой дом? - спросил мальчик.

– В Магаре. А твой?

– В Маджахе. Где именно ты там живёшь?

– В доме Атарсинха. Он мой дядя.

– Я тоже приехала сюда в дом своего дяди. Он живёт в Гурубазаре.

Тем временем продавец освободился и обслужил этих детей. Каждый купил то, что ему было необходимо, и они вместе отправились дальше. Отойдя немного, мальчик, улынувшись, спросил:

– Ты уже помолвлена?

Услышав это, девочка посмотрела на него и, сказав: «Нехороший мальчишка, уходи от меня!» и убежала. Мальчик же остался в недоумении» [2, 47].

Таким образом, мальчик и девочка на протяжении месяца часто встречались у лавок, и каждый раз при встрече мальчик задавал девочке один и тот же вопрос: помолвлена ли она или нет. Девочка неизменно отвечала отрицательно. Нетрудно предположить, что между ними постепенно возникла симпатия, естественная для их возраста.

Вопрос мальчика, на первый взгляд наивный, имел вполне серьёзный смысл: он хотел убедиться, свободна ли девочка, и тем самым выражал желание продолжить с ней дружбу. Следует учитывать и социально-культурный контекст: в индийских семьях было принято договариваться о браках для детей ещё в раннем возрасте. Именно поэтому вопрос мальчика не выглядел случайным.

Финальный эпизод их общения также построен вокруг этого вопроса, но уже с неожиданным для мальчика исходом:

«Однажды мальчик, как и прежде, будто дразня девочку, снова задал ей тот же вопрос. Девочка, вопреки ожиданиям мальчика, ответила:

– Да, помолвка состоялась.

– Когда?

– Вчера. Разве ты не видишь это шёлковое платье, которое я надела по этому случаю! – сказав это, девочка убежала.

Мальчик направился к дому» [2, 47].

Из дальнейших действий мальчика, услышавшего неожиданный ответ, становится очевидным, что он по-настоящему равнодушен к девочке. Его поведение отражает растущее внутреннее разочарование и мучительную обиду: по дороге он столкнул какого-то мальчика в канаву, опрокинул лоток разносчика с его дневным заработком, запустил камнем в собаку. Мальчик проливает купленное молоко на капусту продавца и, словно слепой, наталкиваясь на прохожих, возвращается домой. Эти эпизоды художественно фиксируют душевное состояние юного героя и служат предвестием следующих событий.

Рассказ «Она сказала» композиционно делится на пять частей: описанная сцена завершает первую из них. Подводя итоги данной части, можно констатировать следующее: в Амритсаре, городе с преимущественно сикхским населением, мальчик и девочка встречаются, когда каждый день ходят к своим дядям и покупают молоко в одной и той же лавке. Между ними зарождается детская привязанность: они стремятся видеть друг друга как можно чаще. Узнав о предстоящей помолвке девочки, мальчик испытывает глубокую боль и эмоциональное потрясение; именно это психологическое состояние и описано в завершении первой части.

Читатель, вероятно, ожидает дальнейшего развития событий в той же городской среде Амритсара и предполагает, что повествование продолжится вокруг судьбы этих двух детей. Однако автор рассказа намеренно ломает читательское ожидание. Внезапно и без предварительных объяснений повествование переносится с тёплого, мирного и привычного фона Амритсара на холодное и сырое поле битвы. Мирный быт, вежливость возчиков и детские игры уступают место военной реальности, весь ужас которой заключается в повседневном риске потерять жизнь.

Автор, не давая дополнительных пояснений, оставляет своих юных героев в их возрасте и внезапно переносит читателя из теплой, спокойной и радостной атмосферы Амритсара в холодное и сырое пространство военного сражения, подготавливая к следующей части повествования. После этого возникает впечатление, что писатель уже не собирается возвращаться к подрастающим, представленным в первой части.

На начальном этапе не уточняется, в какой именно стране происходят боевые действия, и кто является противником. Лишь позднее становится ясно,

что поле битвы, вероятно, расположено в одной из европейских стран, а военные действия ведутся против немецких войск.

Эта военная сцена получает своё художественное воплощение в репликах и мыслях участников боевых действий. Так, один из солдат, Лахнасинх, говорит:

«— Уже четыре дня мы не можем сомкнуть глаз. Если лошадь держать на одном месте, не выводя на прогулку, она теряет свои лучшие качества и меняется. То же самое и с воином: если он не сражается, то приходит в упадок. Для меня лучше получить приказ к действию. Если я не убью семерых немцев, то не смогу с гордостью вернуться в Дели... Как было в прошлый раз? На расстоянии четырёх миль не осталось ни одного живого немца. Если бы тогда господин генерал не отдал приказ отступать, то...»

— Тогда мы до Берлина добрались бы, не так ли? - с шутливой улыбкой сказал субедар (младший офицер.Р.Х.) Хазарасинх» [2, 48].

На данном этапе остается неясным, почему изменилось место действия и каким образом начало повествования связано с этой частью. Однако становится очевидно, что события происходят на поле боя недалеко от Берлина.

Подобная композиционная структура на протяжении многих лет встречалась достаточно часто и рассматривалась как одно из выразительных и ценных качеств жанра рассказа.

Автор переносит читателя на фронт, но не дает подробного описания места действия и героев. Кажется, будто они уже знакомы, будто известно, кто они, сколько им лет, как они выглядят и каковы их характеры. Информация о них раскрывается постепенно — из их собственных разговоров и взаимодействий:

«— Лахнасинх, ну что ж, осталось еще три дня. Четыре дня мы уже провели в окопах. Послезавтра нас сменят, и еще неделя отпуска. Потом приведем себя в порядок, сытно поедим и поспим. В саду у той европейки растет удивительная бархатистая зелень. Сколько там фруктов и молока! Она дает нам фрукты и молоко, не беря денег. Говорит, что вы сами хозяева. Вы пришли защищать нашу страну» [2, 48].

В разговоре упоминается дом женщины, которая среди солдат известна как «европейская госпожа». При этом не уточняется, к какой стране она принадлежит.

Постепенно становится ясно, что группа индийских солдат, сикхи, сражается против немецких войск. С учетом того, что Чандрардхар Шарма Гулери жил с 1883 по 1922 год, а описанные события связаны с участием индийских солдат в боевых действиях в Европе, можно заключить, что речь идет о Первой мировой войне. Индийские солдаты выступают на стороне британской армии.

К этому моменту из рассказа становится известно, что группа индийских солдат находится в окопах на линии фронта. Автор знакомит читателя с Лахнасинхом, главным героем рассказа, его однополчанином Вазирасинхом и субедаром Хазарасинхом.

Из рассказа читатель узнает, что один из солдат, Бадхасинх, ранен. В условиях окопов без врача его невозможно должным образом вылечить, однако его товарищи заботятся о нем и стараются облегчить его страдания. Сам Бадхасинх не хочет умирать вдали от дома. Воспоминая о родном крае, он мечтает завершить свой жизненный путь именно там.

Если не учитывать физическое состояние Бодхасингха, испытывающего недомогание от боли и холода, то общая обстановка представляется относительно спокойной. Наступила ночь, и именно в это время особенно отчетливо проявляется нарастающее напряжение в кажущемся размеренном течении событий. С этого момента картина войны и её возможные последствия становятся более ясными, а содержание повествования приобретает большую драматическую насыщенность. До этого момента в тексте описывалось лишь постепенное приближение к атмосфере военных действий. Новый поворот в развитии сюжета начинается с появления мнимого субедара:

«Прошло полчаса. Со стороны входа в траншею послышался голос: – Субедар Хазарасинх!

– Кто там? Господин лейтенант? Приказывайте, господин! – с этими словами субедар по-военному отдал честь и выпрямился перед новоприбывшим.

– Сейчас вы переходите в наступление. В полумиле отсюда, в восточном направлении, находится немецкая траншея. Там не более пятидесяти солдат. Между этими деревьями проходит дорога, соединяющая два участка земли. На этой дороге есть несколько поворотов. На одном из них я оставил пятнадцать солдат. Вы оставьте здесь десять, а остальных возьмите с собой, соединитесь с ними и захватите немецкую траншею. Оставайтесь там до нового приказа. Я пока останусь здесь.

– Слушаюсь!» [2, 51]

Солдаты молча приступили к выполнению распоряжения. На этом этапе автор вводит новую деталь, ранее неизвестную. Одним намеком он показывает, что в составе подразделения находятся отец и сын:

«Все молча приготовились к выступлению. Бодха тоже откинул одеяло и хотел было идти, но Лахнасинх остановил его. Когда Лахнасинх стал выдвигаться со всеми, отец Бодхасингха взглядом приказывает главному герою остаться в окопе и позаботиться о юноше. Лахнасинх понял этот молчаливый намек» [2, 51-52].

О факте родственных связей между ними писатель напрямую не сообщает. Возникает вопрос о намерении автора специально подчеркнуть присут-

ствие в одном подразделении отца и сына. Это остается своеобразной загадкой, которая, как и другие подобные, усиливает напряжение и поддерживает интерес к дальнейшему развитию событий.

После получения приказа никто из солдат не хотел оставаться в холодном окопе. Вскоре субедар собрал людей и двинулся вперед. В этот момент писатель обращает внимание на бдительность одного из индийских солдат. В условиях ночной темноты личность прибывшего, отдававшего распоряжения, невозможно было распознать. К тому же он говорил на безупречном языке урду, что позволило без сомнений принять его за командира. Постепенно начинает раскрываться, кем на самом деле был этот человек. Через некоторое время он достал из кармана пачку сигарет, закурил и спустя десять минут протянул пачку Лахнасинху со словами:

«– Вот тебе сигарета, возьми, покури.

Глаза Лахнасинха широко распахнулись от удивления. Он всё понял, но, не желая выдавать свою догадку, промолчал.

– Хорошо, господин, - ответил он, протягивая руку за сигаретой. В свете зажигалки, когда лейтенант затянулся дымом, Лахнасинх увидел его лицо и волосы. Его поразило, что за один день исчезли длинные волосы офицера, а вместо них появились коротко подстриженные» [2, 52].

Сначала Лахнасинху показалось, что командир мог быть пьян, и, возможно, в таком состоянии кто-то подстриг ему волосы. Чтобы развеять сомнения, он решил проверить офицера на воспоминаниях:

«– Господин, когда мы отправимся в Индию?

– Когда закончится война. Разве тебе не нравится эта страна?

– Нет, дело в том, что здесь негде охотиться. Помните, в прошлом году, после военных учений, мы с вами ездили на охоту в округ Джагадхари?

– Да, конечно, помню.

– А ещё помните, что вы ехали на осле, а ваш повар Абдулло зашёл в придорожную часовню, чтобы окропить себя водой?

– Конечно, помню» [2, 52].

Лахнасинх продолжал испытывать собеседника:

– Помните, как перед нами неожиданно вышел олень? - и снова задавал подобные вопросы. В конце разговора лейтенант поинтересовался, почему Лахнасинх так и не закурил сигарету. Тот, сославшись на отсутствие спичек, отошёл в другую часть окопа.

В темноте он встретил Вазирасинха, который недовольно пробормотал: «Неужели наступил конец света? Не даёшь и на мгновение сомкнуть глаз».

Лахнасинх медленно и твёрдо ответил:

– Да, конец света действительно пришёл. Но пришёл он к нам в обличье лейтенанта. Наш командир либо убит, либо находится в плену. А перед нами – немец, выдающий себя за него».

Весь рассказ об охоте Лахнасинх придумал: в пустынях Джагадхари не могло быть оленя. Но самозванец уверенно подтверждал каждое слово. Тогда Лахнасинх отправил Вазирасинх догнать и вернуть только что ушедший отряд, потому что тот шёл прямо навстречу гибели.

Вернувшись, он увидел, что «лейтенант» готовится взорвать окоп. Одним ударом Лахнасинх сбил его с ног. Немец, придя в себя, успел ранить Лахнасинх из пистолета, но тот двумя выстрелами уничтожил врага.

На шум прибежали другие солдаты. Лахнасинх кратко объяснил им, что произошло. В этот момент немецкие войска ворвались в окоп. Завязался ожесточённый бой. Почти одновременно прибыл и отступавший индийский отряд. Немцы оказались между двух сил и были полностью уничтожены.

Выжившие, в том числе субедар, единодушно утверждали, что именно бдительность Лахнасинх спасла многих от гибели. Благодаря ему удалось сохранить жизнь субедару и его сыну Бадхасинху.

«Вскоре в тыл сообщили, что прибыли врачи и две повозки для транспортировки тел погибших и раненых в госпиталь. Субедар намеревался отправить в повозке и Лахнасинх, но тот отказался:

– Моя рана незначительна, – сказал он и лишь попросил позаботиться о Бадхасинхе.

Затем добавил:

– Бадху посадили в повозку? Хорошо. И вы тоже идите и садитесь. Когда будете писать жене, передайте ей привет от меня и скажите, что я исполнил всё, что она велела» [2, 57].

По мере движения повозок состояние Лахнасинх постепенно ухудшается, и он обращается к Вазирасинху с просьбой дать ему воды. «Развяжи мой пояс, я вспотел», – произносит он.

На этом месте завершается четвертая часть рассказа.

В пятой, заключительной части произведения, постепенно разрешаются все загадки, созданные автором на протяжении повествования. Читателя охватывает глубокое эмоциональное переживание: он испытывает удовлетворение от того, что Лахнасинх, герой, к которому уже возникло чувство симпатии, сдержал свое обещание женщине, которая была ему несомненно дорога. Однако вместе с этим финал истории вызывает разочарование, так как связан с концом жизни героя.

Начало пятой части окрашено в печальные тона, и именно эта печаль задает основное эмоциональное воздействие. Автор использует обобщающее рассуждение:

«Незадолго до смерти память человека становится очень ясной и яркой. События всей жизни проносятся перед глазами одно за другим. Все произошедшее ранее предстает в очень ярких красках. Та пыль времен, что окутывала прошлое, полностью исчезает» [2, 57].

На этом фоне воспоминания Лахнасингха обретают особую значимость. Многое из своей жизни он успел забыть, но в предсмертные минуты перед его мысленным взором всплывает событие, произошедшее двадцать пять лет назад:

«Лахнасингху двенадцать лет. Он приехал в Амритсар к своему дяде. Куда бы он ни пошел, будь то молочная лавка или овощная, он везде встречал восьмилетнюю девочку. Когда он спросил девочку, помолвлена ли она, она ответила: «Уходи» и убежала. Однажды, когда он снова задал девочке этот вопрос, девушка ответила: «Да, вчера её помолвка состоялась. Разве ты не видишь моё красное вышитое сари?» Услышав это, Лахнасинх опечалился и в гневе спросил: «Почему?».

– Вазирасингх, дай воды! [2, 57]

Последние страницы рассказа сосредоточены на том, как герой молча погружается в воспоминания, лишь изредка прерываясь краткими просьбами о воде.

Каждый воин, несомненно, осознает, ради чего он сражается. Лахнасингх также имеет свое понимание происходящего, однако автор сознательно не дает никаких намеков на то, что именно определяет его мотивацию. Вместо этого в повествование вводится более широкий исторический контекст. Английские колонизаторы не только пользовались богатствами Индии, но и вовлекали её народ в кровопролитные войны, преследуя исключительно собственные интересы.

Автор не раскрывает прямую цель, ради которой индийские солдаты участвуют в военных действиях. На поле боя происходят многочисленные схватки, однако внимание писателя сосредоточено не столько на самих военных событиях или стратегических задачах, сколько на внутреннем мире героя, на его стремлении сдержать данное некогда обещание женщине.

Прошли годы, и спустя двадцать пять лет Лахнасингх стал джамадаром (низший офицерский чин в индийской армии) 77-го стрелкового полка. Восьмилетняя девочка, которую он встречал в детстве, осталась в далеком прошлом, словно её никогда и не было.

Сюжет получает новое развитие в связи с бытовыми обстоятельствами. Решение земельного вопроса вынуждает Лахнасингха взять семидневный отпуск и вернуться в родную деревню. Именно там он получает письмо от полкового офицера, в котором сообщается, что часть отправляется на фронт и ему необходимо немедленно прибыть к месту службы. Одновременно приходит послание от субедара Хазарасингха. В письме Хазарасингх сообщает, что он вместе со своим сыном Бодхасингхом также отправляется на фронт, и просит Лахнасингха, возвращаясь в полк, зайти к нему, чтобы они могли отправиться вместе.

Деревня Хазарасингха и деревня Лахнасингха находились в одном направлении. Субедар искренне любил Лахнасингха и очень хотел встретиться с ним. Поэтому герой, направляясь обратно в часть, действительно заходит в дом Хазарасингха.

В этот момент целесообразно не пересказывать дальнейшие события, а обратиться к прямой цитате из произведения:

Когда пришло время отправляться в путь, Хазарасинх вышел из женской половины двора и обратился к Лахнасинху: «Лахнасинх, тебя хочет увидеть субедарни (жена субедара). Она узнала тебя. Иди, повидайся с ней».

Лахнасинх направился в женскую половину дома, размышляя: «Субедарни узнала меня? С каких это пор? Никто из семьи субедара никогда не жил в полку». Дойдя до двери, он остановился и поприветствовал ее. Приветствие было принято. Некоторое время он стоял молча.

– Ты меня узнал? – спросила она.

– Нет, – последовал ответ.

– Ты обручена? – Уходи. Это было вчера. Разве ты не видишь моего шелкового платья, надетого по этому случаю? Амритсар.

Лахнасингха охватило сильное волнение. Он повернулся на бок, и из раны потекла кровь.

– Вазира, дай воды... Она сказала.

В этот момент в его памяти ожили картины прошлого.

Субедарни продолжила: «Я узнала тебя, как только ты вошел. У меня есть к тебе одна просьба. У меня горькая судьба...»[2, 58].

В индийских народных преданиях и сказаниях встречи людей спустя двадцать, тридцать и даже больше лет – явление обыденное. Гулери тонко использует эту традицию. Чтобы показать характер воина, стоящего на грани жизни и смерти, писатель выбирает необычный и выразительный прием: герои не видели друг друга в течение долгого времени, но судьба дает им возможность спустя 25 лет на короткий миг встретиться вновь. Этот эпизод не о поиске и долгожданной встрече ради счастья, а о внезапном столкновении прошлого и настоящего.

Субедарни рассказывает, что правительство оказало её мужу почести и признание, и теперь он обязан служить этому правительству. В дальнейшем повествование раскрывает, почему женщина ощущает себя несчастной и в чем заключается её просьба:

«– У меня всего один сын. Его призвали на военную службу всего год назад.

После него я родила еще четверых сыновей, но ни один из них не выжил, – сказала Субедарни, и слезы потекли по её лицу.

– Теперь они оба отправляются на фронт. Как же я несчастна! Ты помнишь, как однажды у молочной лавки стояла лошадь, тянувшая повозку?

Тогда ты спас мне жизнь от её копыт, сам получил травму, но поднял меня и посадил на прилавок лавки. Так же спаси жизни и этих двоих! Это моя мольба и моя просьба. Я склоняю голову перед тобой.

Субедарни, плача, вернулась в дом. Лахнасинх, смахнув слезы, вышел во двор...

– Вазирасинх, дай воды... Она сказала»[2, 58-59].

Финал истории совпадает с концом жизни главного героя. Автор изображает этот момент не просто как преждевременную смерть молодого индийского солдата, а как сцену самопожертвования, происходящую на чужой земле, не ради интересов Индии. Неясно, возвышает ли такая жертва честь индийцев, находящихся в подчиненном положении, или же усиливает авторитет западных хозяев, извлекающих выгоду из любой войны.

Индийские солдаты в этом рассказе не выражают открытых жалоб на своё тяжёлое положение, однако ясно чувствуется, что им не по душе бездействие. Оказавшись на поле боя, они считают своим долгом сражаться и проявлять храбрость. В этом повествовании индийские воины предстают решительными и мужественными. На фоне этих обстоятельств показана судьба Лахнасинха – молодого и доблестного человека, который до конца выполняет свой воинский и человеческий долг.

Последние мгновения жизни героя окрашены печалью, но вместе с тем в них присутствует оттенок умиротворения. Лахнасинх уходит из жизни спокойно: он исполнил обещание, данное женщине, которую встретил и полюбил двадцать пять лет назад. Это ощущается в его последних словах: «Она сказала». Его прощание с миром лишено окружения врагов: он склоняет голову на руках своих товарищей, вспоминая родные места.

Автор рассказа не описывает напрямую смерть Лахнасинха, а завершает повествование через сообщение в печати. Печальная новость отделена от основного текста эпилогом:

«Через несколько дней люди прочитали в газетах такую весть: Сообщение № 68 из Франции и Бельгии: джамадар 77-го полка стрелков сикхов Лахнасинх скончался от ран, полученных на поле боя» [2? 59].

Как уже отмечалось, речь идет о Первой мировой войне. Возникает закономерный вопрос: по какой причине писатель завершил свой рассказ эпилогом в форме сухой газетной заметки?

Прежде чем дать ответ, следует напомнить, что и другие литераторы обращались к теме бессмысленной гибели индийских солдат вдали от родины. Так, в пятидесятые годы XX века известный индийский писатель Мохан Ракеш (1925–1972) в рассказе «Цвета земли» («Mitti ke rang») показал исчезновение без следа индийского солдата в пустынях Египта [7, 246].

Гулери хорошо понимал, в чьих интересах воевали индийские солдаты. Он мог бы прямо выразить свое отношение к войне и ее вдохновителям,

однако сознательно этого не сделал. Завершая рассказ газетной заметкой, писатель создает образ, в котором ясно читается мысль: жизнь индийского солдата не имеет никакой ценности для иностранных военачальников. Взамен героизма и самопожертвования индийский солдат удостоился лишь краткой газетной строки, что само по себе является выразительным художественным приемом.

Среди индийских исследователей нет единства в определении основной темы рассказа «Она сказала». Ранджана Шривастав определяет его как любовный рассказ (*Pem kahani*) [10, 93]. Критик Видья Синха, напротив, отвергает наличие любовной линии, называя его произведением, посвященным чувству дружбы (*Maitry bhav*) [6]. Однако сведение повествования исключительно к одной теме представляется методологически неверным. В рассказе поднимаются сразу несколько ключевых проблем: дружба, любовь, война, патриотизм, верность, героизм и самопожертвование.

Умелое сочетание столь широкого круга вопросов в рамках жанра новеллы, обладающего ограниченным объемом, свидетельствует о мастерстве писателя. Этими качествами Гулери обладал в полной мере. Детская любовь, честное исполнение воинского долга, готовность отдать жизнь ради данного обещания – все эти мотивы изображены предельно естественно, убедительно и запоминающе. Поэтому утверждение о том, что рассказ «Она сказала» следует считать одним из лучших произведений периода становления современной индийской новеллы, является обоснованным и приемлемым.

Как отмечалось выше, Чандрадхар Шарма Гулери занимает особое место в индийской литературе не только как мастер новеллы, но и как автор очерков (*nibandh*), внесший заметный вклад в развитие этого жанра, хотя количество его очерков так же мало как его рассказы.

При рассмотрении очерков «Периода Двиведи» индийские исследователи традиционно включают имя Гулери в ряд с четырьмя наиболее значимыми авторами: «Среди очеркистов «Периода Двиведи» особенно выделяются четыре имени, очаровавшие читателей своим уникальным стилем. Это Сардар Пурнасинх (1881–1931), Чандрадхар Шарма Гулери (1883–1922), Балмукунд Гупта (1835–1907) и Пандит Мадхавпрасад Мишра (1871–1922), чьи произведения демонстрируют глубокое владение жанровыми особенностями» [1, 236–237].

Жанр очерка в истории литературы хинди возник во второй половине XIX века, и его становление в значительной степени связано с именем Бхаратенду Харишчандры (1850–1885), который считается автором первых индийских очерков. Расширение прессы в этот период способствовало активному развитию очерковой прозы: публикации в форме литературных очерков становились удобным средством выражения общественных и художественных идей.

В творческом наследии Чандрадхара Шармы Гулери установлено наличие трех очерков: «Ударь по моим уязвимым местам» («*Meresi monhi kuthanv*», «), «Религия черепахи» («*Kachua dharm*») и «Музыка» («*Sangit*»). Уже по самим названиям видно, что они носят сатирический характер, в чем проявляется своеобразие стиля писателя.

Таким образом, Гулери проявил себя в двух значимых литературных жанрах – новелле и очерке – и сумел достичь успеха в обоих жанрах. Это позволяет считать его творчество важной частью литературного процесса, а его имя достойно быть вписанным в историю литературы хинди. И главное: его рассказ «Она сказала» является прекрасным образцом современного рассказа хинди.

Литература

1. Авастхи Мохан (Мохан Авастхи). *Новейшая история литературы хинди (Hindi sahitya ka adyatan itihās)*. Аллахабад. 1983.
2. Гулери. (Чандрадхар Шарма Гулери). *Бессмертные рассказы Гулери. (Guleri ki amar kahaniyan)*. Дели 1984.
3. Варма Рамкумар (Рамкумар Варма). *История литературы хинди. (Hindi sahitya ka itihās)*. Праяг (Аллахабад), 1957.
4. Варинья Лакшмисагар (Лакшмисагар Варинья). *История литературы хинди (Hindi sahitya ka itihās)*. Аллахабад, 1989.
5. Капур Шьямчандра (Шьямчандра Капур). *История литературы хинди. (Hindi sahitya ka itihās)*. Дели, 1999.
6. «Ная гянодай» («Новое просвещение» журнал), 2006, № 33.
7. Ракеш Мохан (Мохан Ракеш. *Полное собрание рассказов Мохана Ракеша (Mohān Rakesh ki sampriti kahaniyan)*. Дели, 1984.
8. Снатк Виджайендра (Виджайендра Снатк). *История литературы хинди (Hindi sahitya ka itihās)*. Дели, 1996.
9. Чаухан Шивадансинх (Шивадансинх Чаухан). *Очерк истории литературы хинди*. М., 1960.
10. Шривастав Ранджна (Ранджна Шривастав). *Рассказ «Она сказала» — рассказ о любви. (Us ne kaha tha pyar ke ek kahani he)*. Журнал «Ная гянодай», 2006, № 38 (апрель).

О СПЕЛЛИНГОВО-ЗВУКОВЫХ НЮАНСАХ ПЕРВОЙ БУКВЫ АНГЛИЙСКОГО АЛФАВИТА

Моисеенко Дмитрий Иванович

Шиликов Сергей Иванович

кандидат педагогических наук, доцент

*Центр иностранных языков и перевода «Ин. яз.» (ИП Шиликов С. И.),
г. Тюмень, Российская Федерация*

***Аннотация.** Данная статья посвящена освещению проблемы звукового проявления гласной буквы «Аа», а также её комбинаций с буквами алфавита с целью передачи звуков в изолированных лексемах в письменности в рамках освоения обучающимися дисциплины «Иностранный язык (английский)» в образовательных учреждениях дополнительного и основного общего образования Российской Федерации. Обосновывается, что помимо букв в процессе формирования отдельных звуков участвует и такой небуквенный орфографический знак, как апостроф. Исследование имеет целью выявление и описание вариантов существующих орфограмм, продуцирующих как гласные, так и согласные английские фонемы. Результатом исследовательской работы явилось создание буквенно-пунктуационной системы, передающей отдельные английские фонематические единицы.*

***Ключевые слова:** английский язык, алфавит, звуки, орфограммы, фонетика.*

На занятиях по дисциплине «Иностранный язык (английский)» в подавляющем большинстве учебных заведений Российской Федерации педагогическим работникам приходится решать различные задачи в рамках обучения школьников основным видам речевой деятельности, а именно, слушанию, говорению, чтению и письму. Письмо общепризнанно является самым сложным аспектом. Одной из сложностей при соотношении письма и фонетики [7] в процессе изучения иностранного (английского) языка считается так называемая дилемма «правописание изолированных слов vs их произношение». Следовательно, одной из основных задач обучающегося на начальном и последующих этапах изучения английского языка является научиться не только адекватно писать, но и артикулировать правильно [6]. Выполнение

данной миссии возможно при детальном рассмотрении комбинаций гласных букв с другими буквами английского алфавита и апострофом, передающими английские звуки. Причём, для этого необходимо абстрагироваться от принятой повсеместно практики объяснения обучающимся орфографических «правил», на фоне которых предлагается ознакомиться с несколькими исключениями. Рассмотрим пример восприятия обучающимися сути «Правила открытого/закрытого слога», когда английская гласная буква, со слов педагога, должна произноситься так, как она звучит в алфавите, например, буква «Ii» [ai] в слове like [laik]. Однако в такой же позиции буква «Oo» читается иначе – shone [ʃɒn]. Согласно «правилу закрытого слога» букву «Ii» следует произносить как [ɪ]: pin – [pɪn]. Тем не менее, обучающиеся, встречая весьма частотные слова child, blind, pint, edifice, Nice (г. Ницца), treatise, active и т. д., обязаны произносить их [ʃaɪld], [blaɪnd], [paɪnt], [ˈedɪfɪs], [ni:s], [ˈtri:tɪz], [ˈæktɪv] соответственно. Как следствие, возникает противоречие, так как обучающиеся замечают несоответствие двум вышеупомянутым правилам. Естественным образом дальнейшее пояснение учителя сводится к тому, что эти слова относятся к так называемым исключениям. Ситуация лишь усложняется в дальнейшем, когда ученик вынужденно сталкивается со всё большим количеством подобных исключений, которых, к слову, существует многим больше, чем самих правил.

Исходя из сказанного, нам представляется возможным предпринять попытку выявить эмпирически все возможные орфографические «исключения» из принятых немногочисленных правил и предложить нашим читателям и себе, прежде всего, некое подобие классификации способов графической передачи английских звуков [11]. В английском алфавите насчитывается 26 букв, 6 гласных и 20 согласных. В своей работе мы обошли стороной рассмотрение согласных букв при порождении звуков [10]. Достойной внимания особенностью данной работы являются примеры, демонстрирующие, что гласные буквы могут принимать участие в артикуляции не только гласных звуков, но и согласных [5, С. 29]. Немаловажным фактором, который следует также принять к сведению, является то, что одна буква и даже отдельная комбинация букв могут принимать участие в формировании нескольких звуков. Основной особенностью английского правописания принято считать такое явление как формирование одного звука при помощи двух и более букв. От себя добавим, что помимо букв в этом процессе участвует и такой небуквенный орфографический знак, как апостроф, например, в слове ma'am звук [æ] передаётся сочетанием двух гласных букв и апострофа a'a [mæm]. Данный постулат можно смело отнести к новизне исследования. Итак, данная работа – скромная попытка описать наш опыт в классификации способов графической передачи гласных звуков [12]. Ниже можно ознакомиться с буквой «Аа», её комбинациями с буквами английско-

го алфавита и апострофом, передающими звуки в изолированных лексических единицах [1].

В английском языке выделяют шесть гласных букв «Аа», «Ее», «Іі», «Оо», «Uu» и «Yy». Можно отметить, что данные буквы имеют самостоятельное употребление, а также входят в структуру сочетаний как с гласными, согласными, так и с гласными и согласными буквами. Буква «Yy» применяется либо самостоятельно, либо в сочетании с гласными буквами, либо вместе с гласными и согласными буквами (не замечено её комбинаций исключительно с согласными буквами). Гласные буквы применяются при образовании гласных и, в отдельных случаях, согласных звуков. Мы не обошли вниманием сочетание гласной буквы «Аа» с пунктуационным знаком – апострофом. Оговоримся, что данное орфографическо-пунктуационное явление в таких сочетаниях как, например, *he's* и *that'll* также вызывают наш неподдельный интерес, но мы рассматриваем их в призме порождения согласных звуков ([z] и [l] в данных двух случаях). В ходе анализа буквенных сочетаний мы рассмотрели гласную букву «Аа» и её комбинации с другими буквами английского алфавита и апострофом в структуре имен людей, названий вин, городов, дней недели, звезд, континентов, месяцев, морей, национальностей, рек, салатов, социальных сетей, стран, штатов и многих других топонимических явлений (подробный анализ представлен ниже).

Английская гласная буква «Аа» применяется на письме для передачи 14 звуков (13 гласных и один согласный). Звуки [a:] и [ei] фигурируют трижды, звуки [æ] и [ə] – дважды, остальные – по одному разу. Буква «Аа» участвует в образовании согласного звука [j]* (см. Таблицу 1).

Таблица 1.

Буква «Аа» и звуки, передаваемые ею

Буква	Аа						
Звук	[o:]	[ə]	[æ]	[e]	[a:] или [æ]	[a:] или [ei]	[ei]
Пример	bald	sauna	badge	many	branch	vase	age
Звук	[a:]	[i]	[o]	[ei] или [ə]	[εə]	[j]* и [ə]	
Пример	moustache	advantage	quarrel	hurricane	parent	Bologna	

Английская буква «Аа» в сочетаниях с другими гласными буквами английского алфавита представлена следующими шестью комбинациями: *ae/* (*a*)*e*, *ai*, *ao*, *au*, *ay*, *ua*. В сочетании с гласными буквами она насчитывает 10 звуков. Звук [ei] фигурирует четырежды, звук [ə] – трижды, звуки [e] и [æ] – дважды, каждый из остальных звуков представлен по одному разу (см. Таблицу 2).

Таблица 2.

Буква «Аа» в сочетании с гласными буквами и звуки, передаваемые ими

Буквы	ae/(a)e		ai							
Звук	[i:]	[ɛə]	[æ]	[ei]	[ai]	[i]	[ei] или [ə]	[e]	[ə]	
Пример	algae	aerobics	plait	against	Nairobi	captain	again	said	certain	

Буквы	ao	au				ay		ua	
Звук	[ei]	[o:]	[a:]	[ə]		[ei]	[e]	[æ]	
Пример	gaol	auction	laugh	restaurant	tray	says	guarantee		

Английская буква «Аа» сочетается с согласными буквами в следующих шести комбинациях: ach, ag, ah, al, ar, aw. В сочетании с согласными буквами она насчитывает девять звуков. Причём, звук [o:] фигурирует четырежды, звуки [a:] и [ə] – дважды, [ei] – один раз (см. Таблицу 3).

Таблица 3.

Буква «Аа» в сочетании с согласными буквами и звуки, передаваемые ими

Буквы	ach	ag	ah	al		ar			aw
Звук	[o:]	[ei]	[ə]	[a:]	[o:]	[a:]	[o:]	[ə]	[o:]
Пример	yacht	champagne	Sarah	palm	chalk	alarm	dwarf	wizard	yawn

Английская буква «Аа» сочетается с другими гласными и согласными буквами в следующих восьми комбинациях: aig, air, aire, are, augh, aur, ayor, uar. В сочетании с гласными и согласными буквами она насчитывает девять звуков. Звук [ɛə] фигурирует четырежды, звуки [a:] и [o:] – дважды, [ei] – один раз (см. Таблицу 4).

Таблица 4.

Буква «Аа» в сочетании с гласными и согласными буквами и звуки, передаваемые ими

Буквы	aig	air	aire	are		augh	aur	ayor	uar
Звук	[ei]	[ɛə]	[ɛə]	[a:]	[ɛə]	[o:]	[o:]	[ɛə]	[a:]
Пример	campaign	pair	questionnaire	are	compare	naughty	dinosaur	mayor	guard

Английская буква «Аа» в сочетании с апострофом представлена одной комбинацией: а'а. В сочетании с ним она насчитывает один звук – [æ] (см. Таблицу 5).

Таблица 5.

Буква «Аа» в сочетании с апострофом и звук, передаваемый ими

Буквы	а'а
Звук	[æ]
Пример	Ma'am

В целом английская буква «Аа» насчитывает 23 различных буквенно-пунктуационных комбинации: а, ае, /(а)е, аi, ао, аu, ау, асh, аg, аh, аl, аr, аw, аig, аir, аiре, аre, аugh, аur, ауог, uа, uаг, а'а. Из них: восемь в сочетании с гласными и согласными буквами, семь – в сочетании с гласными буквами, шесть – в сочетании с согласными буквами, по одной – самостоятельная и в сочетании с апострофом.

Апробация результатов исследования убеждает в том, что представленный материал может оказаться полезным в образовательном процессе. Доказано, что демонстрация результатов исследования обучающимся облегчает им понимание проблемы сочетаемости букв английского алфавита и пунктуационного знака – апострофа – для передачи в письменности как гласных, так и согласных звуков, используемых при образовании лексических единиц.

Список литературы

1. Васильев В.А., Катанская А.Р., Лукина Н.Д., Маслова Л.П., Торсуева Е.И. Фонетика английского языка. Учебник для институтов и факультетов иностранных языков. — 2-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 1980. — 256 с. (На английском языке).
2. Мультитран. <https://www.multitran.ru/c/m.exe?l1=1&l2=2&s=effectual>.
3. Мюллер В.К. Англо-русский словарь, 70 000 слов и выражений. Спб., «Академический проект», 1996.
4. Торсуев Г.П. Фонетика английского языка. 15-я типография «Искра революции» Главполитграфиздата при Совете Министров СССР. М.: Изд-во литературы на иностранных языках, 1950. — 332 с.
5. Abbyy Lingvo. <https://www.lingvolive.com/en-us>.
6. Carr Philip. English Phonetics & Phonology. — Wiley-Blackwell, 2012. — 204 p.
7. Henry Rogers. The Sounds of Language. An Introduction to Phonetics. Pearson education Limited. 2000. — p. 350.
8. Jones Daniel. The Pronunciation of English: I. Phonetics. I. Phonetic Transcriptions - Scholar's Choice Edition, 2015. — 182 p.
9. Macmillan English Dictionary, 2006. — 1693 p.

10. Paul Carley, Inger M. Mees and Beverley Collins. *English phonetics and pronunciation practice*. Taylor&Francis, 2017. – 328 p.

11. Prompt online. <https://www.translate.ru/>.

12. Roach Peter. *English Phonetics and Phonology. Paperback with Audio CDs (2): A Practical Course. 4th Edition*. Cambridge University Press, 2009. – 244 p.

КУЛЬТУРА ОДНОРАЗОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ОБЩЕСТВО

Севумян Элина Норайровна

кандидат экономических наук, доцент

Ростовский государственный экономический университет

РГЭУ «РИНХ»,

г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация. В развитом потребительском обществе товары производятся не только для удовлетворения потребностей, но и для создания новых желаний, стимулирующих спрос. Психологически это создает потребителей, которые не привязываются к вещам и готовы заменять даже исправные товары новыми. В результате общество потребления становится одновременным обществом одноразового использования, что приводит к быстрому увеличению объемов мусора, сопоставимому с ростом товарных запасов.

Таким образом, необходимо переосмыслить подход к потреблению, отдав предпочтение устойчивым и ответственным альтернативам. Полное отрицание потребительского общества не является решением; вместо этого его следует регулировать и сбалансировать, чтобы минимизировать негативные последствия и максимально использовать его положительные стороны.

Ключевые слова: общество потребления, культура одноразового потребления, чрезмерное потребление, экологичность, искусственные потребности.

Потребительское общество с его многочисленными и разнообразными предложениями имеет некоторые неоспоримые преимущества, такие как простота доступа к товарам и услугам, стимулирование экономики и повышение уровня жизни. Однако оно также имеет серьезные недостатки, такие как чрезмерное потребление, нерациональное использование природных ресурсов и неблагоприятное воздействие на окружающую среду. Понимание обеих сторон этой реальности имеет решающее значение для принятия обоснованных потребительских решений.

Каковы минусы потребительского общества? Есть несколько недостатков, связанных с потребительским обществом:

1. Чрезмерное потребление: Потребительское общество побуждает людей покупать все больше и больше материальных благ, что приводит к перепроизводству, чрезмерной эксплуатации природных ресурсов и увеличению количества отходов.

2. Задолженность: Социальное давление с целью приобретения новейших модных товаров вынуждает многих людей влезать в долги, чтобы удовлетворить свои потребительские желания. Это может привести к серьезным финансовым проблемам и зависимости от кредита.

3. Социальное неравенство: В обществе, ориентированном на потребление, предпочтение отдается тем, кто может позволить себе покупать больше материальных благ, в то время как те, кто не может позволить себе такие расходы, оказываются в маргинальном положении. Это способствует увеличению социального разрыва.

4. Разрушение окружающей среды: Производство потребительских товаров часто требует использования ограниченных и загрязняющих окружающую среду природных ресурсов. Добыча этих ресурсов и промышленное производство вызывают деградацию окружающей среды и способствуют изменению климата.

5. Запланированное устаревание: Производители иногда реализуют стратегии, направленные на быстрое устаревание товаров, чтобы подтолкнуть потребителей к покупке новых товаров. Это приводит к пустой трате ресурсов и усиливает цикл чрезмерного потребления.

Потребительское общество оказывает пагубное воздействие на окружающую среду, социальное неравенство и финансовое здоровье людей. Продвижение более устойчивого образа жизни и размышления о наших привычках потребления важны для сохранения нашей планеты и улучшения коллективного благополучия.

Положительных сторон потребительского общества много. Прежде всего, следует подчеркнуть, что потребительское общество способствует экономическому развитию. Поощряя людей покупать товары и услуги, оно стимулирует рост бизнеса и создание рабочих мест. Это также позволяет повысить уровень жизни населения.

Кроме того, потребительское общество предлагает потребителям широкий выбор товаров и брендов. Это разнообразие позволяет удовлетворить потребности и желания каждого. Технологические достижения, связанные с потребительским обществом, также позволили сделать некоторые продукты более доступными и доступными для значительной части населения.

Потребительское общество способствует инновациям. Потребительский спрос побуждает компании вкладывать средства в исследования и разработ-

ки, чтобы постоянно предлагать новые и улучшенные продукты. Это способствует развитию и прогрессу нашего общества.

Наконец, потребительское общество также может играть роль в удовлетворении основных потребностей людей. Предлагая основные товары и услуги, такие как продукты питания, жилье и медицинское обслуживание, оно способствует благополучию и качеству жизни людей.

Важно подчеркнуть, что эти положительные аспекты не должны заставлять нас забывать о негативных последствиях потребительского общества, таких как чрезмерное потребление, отходы и воздействие на окружающую среду. Необходим сбалансированный подход, чтобы максимизировать преимущества и в то же время минимизировать недостатки потребительского общества.

У потребления есть несколько преимуществ:

1. Актуальная информация: Новостной сайт предоставляет потребителям быстрый доступ к актуальной информации по различным темам, таким как политика, экономика, культура, новые технологии и т. Д. Это позволяет им оставаться в курсе событий в режиме реального времени.

2. Разнообразие контента: Новостные сайты предлагают широкий спектр контента, от письменных статей до видео и подкастов. Это позволяет потребителям выбирать формат, который им больше всего подходит, и исследовать разные точки зрения на одну и ту же тему.

3. Простота доступа: Благодаря Интернету новостные сайты легко доступны с любого подключенного устройства. Потребители могут просматривать их в любое время и в любом месте, что обеспечивает им большую гибкость в потреблении информации.

4. Интерактивность: Новостные сайты часто позволяют читателям комментировать статьи и делиться ими, что способствует взаимодействию и обсуждению актуальных тем. Это также способствует более активному участию общественности в процессе создания контента.

5. Бесплатно: Большинство новостных сайтов предлагают бесплатный доступ к своему контенту, что позволяет широкой аудитории получить к нему доступ без дополнительной оплаты. Это способствует большей демократизации информации.

6. Персонализация: Некоторые новостные сайты предлагают функции персонализации, позволяющие пользователям выбирать интересующие их темы и получать персонализированные уведомления. Это дает им опыт, более соответствующий их конкретным потребностям и интересам.

Использование новостных сайтов имеет множество преимуществ, от легкого доступа к актуальной информации до возможности взаимодействия и персонализации процесса чтения. Однако важно проявлять критический

подход и проверять достоверность источников новостей, чтобы избежать распространения ложных новостей.

У потребительского общества есть свои ограничения. Это связано с тем, что модель, основанная на крупномасштабном производстве и потреблении, может привести к негативным последствиям, как для окружающей среды, так и для отдельных людей.

Во-первых, чрезмерное потребление приводит к чрезмерной эксплуатации природных ресурсов, что ускоряет деградацию планеты. При производстве потребительских товаров образуется значительное количество отходов, большая часть которых не обрабатывается или не перерабатывается должным образом.

Кроме того, потребительское общество часто поощряет культуру одноразового использования и планового устаревания. Продукты рассчитаны на ограниченный срок службы, что побуждает потребителей часто заменять их, создавая порочный круг отходов и перепроизводства.

До начала XX века одноразовое использование вещей не практиковалось: вещи служили хозяину годами и чинились до того момента, пока окончательно не выходили из строя. С развитием промышленных технологий весь мир узнал о пластике и других искусственных материалах, как о ключе к беззаботной жизни. Эти материалы научили людей выбрасывать вещи.

Обществу предложили концепцию «выкинуть и купить новое», которая очень быстро пришлась по душе большинству. Теперь не нужно беспокоиться о состоянии вещи или тратиться на ее ремонт, можно было просто купить новую. В итоге культура одноразового потребления быстро вошла в массы.

Этому способствовало бурное развитие маркетинга, цель которого была заставить человека как можно быстрее выкинуть вещь и купить новую. В то время никто даже и не мог представить, к каким последствиям это приведет человечество в наши дни.

Следует также учитывать социальные последствия этой модели. Повсеместная реклама может вызывать искусственные потребности, побуждая людей покупать товары, которые им на самом деле не нужны. Эта гонка за обладанием может привести к финансовым проблемам и даже к социально-экономическому дисбалансу.

Наконец, потребительское общество, как правило, продвигает материалистический взгляд на счастье, делая упор на обладание материальными благами, а не на более глубокие нематериальные ценности. Это может привести к хронической неудовлетворенности и постоянному стремлению к мгновенному удовлетворению.

Потребительское общество имеет четкие границы как с экологической, так и с социальной точек зрения. Очень важно подумать об устойчивых и

ответственных альтернативах, которые способствуют круговой экономике и благополучию людей, а не простому накоплению материальных благ.

благополучие цивилизации.

В развитом обществе потребления не только товары производятся как товары, но в то же время предпринимаются попытки производить те потребности, которые обеспечивают растущий спрос на рассматриваемые товары. Психоструктурно это предполагает потребителей, у которых не развиваются прочные привязанности к товарам, но которые всегда готовы заменить даже старые товары, пригодные для использования, новыми. В этом отношении общество потребления всегда также является обществом одноразового использования, горы мусора в котором растут, по крайней мере, так же быстро, как и его склады товаров.

По крайней мере, это определение вызывает осуждающее отношение к понятию общества потребления. Вот почему критика потребления, которая до сих пор сопровождает триумфальное шествие общества потребления, приводит определения, которые стремятся подвергнуть остракизму этот тип современных обществ и его сторонников. Таким образом, для нее общество потребления рассматривается как общество, члены которого не заботятся о том, в каких условиях были произведены товары, которые они покупают: вместо того, чтобы противостоять глобальной эксплуатации невозобновляемых ресурсов и дешевой рабочей силы, потребители крадут у нее ответственность. Для потребительских обществ основополагающим является убеждение, что субъективное благополучие граждан во многом зависит от того, насколько хорошо они обеспечены потребительскими товарами.

Очевидно, что потребительское общество имеет как плюсы, так и минусы. С одной стороны, оно предлагает широкий выбор продуктов и услуг, что позволяет удовлетворить наши потребности и желания. Кроме того, оно способствует инновациям и экономическому развитию. Однако это общество чрезмерного потребления также порождает экологические, социальные и экономические проблемы. У современного человека постоянно есть стимул покупать все больше и больше, что приводит к перепроизводству, чрезмерной эксплуатации природных ресурсов и растущему неравенству. Поэтому важно переосмыслить способ потребления и отдать предпочтение устойчивым и ответственным альтернативам. Общество потребления не должно быть полностью отвергнуто, но оно должно регулироваться и уравновешиваться.

Список литературы

1. Аверкин А. Н. Объяснимый искусственный интеллект как часть искусственного интеллекта третьего поколения // *Речевые технологии/ Speech Technologies*. 2023. №1.
2. Панкратова, А. В. Симулякр четвертого порядка как итог процесса симуляции. *Вопросы теории и практики*, 2014. № 11 (49): в 2-х ч. Ч. I. – С. 142-145.
3. Печкуров, И. В. Теоретические подходы в изучении демонстративного потребления в контексте общества постмодерна: социально-философский подход. *Гуманитарий Юга России*, 2017. №4. – С. 77-84.
4. Пронина, И. Н. От вещи к бренду: символические практики потребления как поиск идентичности. *Регионоведение*, 2010. №4. – С. 51-60.
5. Ким, М. А. Ценностные основания общества символического потребления. *Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Философия. Психология. Педагогика*, 2012. №2. – С. 78-85.
6. Кузнецова, Л. В. Дурная бесконечность символического потребления. *Философия и общество*, 2008. №3. – С. 28-37.
7. Гиреева, Ф. М., Точиева, Л. К. Искусственный интеллект. *Символ науки*, 2023. №12-2.
8. Федоров, А. А. Анализ концепций потребительского общества. *Молодой ученый*, 2022. № 24 (419). – С. 540-542.
9. Хогг, М. К., Банистер, Э. Н., Стивенсон, К. А. Картографирование символического (анти-) потребления. *Журнал бизнес-исследований*, 2009. №62 (2). – С. 148-159.
10. Хоркайнер, М. Затмение разума. К критике инструментального разума. М.: Канон, 2011. – 224 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЕНОМЕНА ПАТРИОТИЗМА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ СРОЧНОЙ СЛУЖБЫ

Кулакова Екатерина Алексеевна

психолог

Региональный центр психологической работы,

Центральный Военный Округ (ЦВО) Россия,

г.Екатеринбург, Россия

***Аннотация.** Данная статья посвящена исследованию феномена патриотизма у военнослужащих срочной службы. Она основана на проведенных эмпирических исследованиях направленных на выявление особенностей феномена патриотизма у солдат-срочников, осуществлено путем анализа эмпирических результатов диагностирования уровней патриотического сознания среди военнослужащих первого и завершающего этапов службы. Полученные результаты позволили установить различия в уровнях патриотизма в зависимости от срока пребывания в армии, выявить коррелятивные отношения между различными составляющими данного феномена и установить взаимосвязи между компонентами патриотизма.*

***Ключевые слова:** военнослужащий, патриотизм, профессиональные качества, срочная служба.*

Введение

Патриотизм играет ключевую роль в обеспечении целостности и обороноспособности государства [3]. Анализ уровня патриотизма у военнослужащих срочной службы позволяет создать эффективные механизмы воспитания и укрепления патриотического духа, что актуально в современной политической и социальной реальности.

Феномен патриотизма является основным фактором формирования гражданской позиции и профессионально значимых качеств военнослужащих, выступает важнейшим элементом становления гражданской позиции и профессионального самосознания лиц, проходящих военную службу [1]. Настоящее исследование направлено на изучении специфики восприятия, понимания патриотизма военнослужащими срочной службы в контексте длительности их пребывания в рядах вооруженных сил.

Важность исследования патриотизма носит научный, социальный и личностный характер. На всех этих уровнях он выступает как важнейшая, фундаментальная характеристика человека, отражаемая в его мировоззрении, нормах морали, поведении и духовных ценностях.

Патриотизм является ключевым звеном, жизнедеятельности государства. Он объединяет в себе национальную неповторимость, любовь и привязанность к своей Родине [4]. Патриотизм выступает движимым механизмом для каждого человека, группы, страны и цивилизации. Формирование патриотизма в Вооруженных Силах Российской Федерации очень значимо, так как он является неотъемлемым условием будущего нашей армии и страны.

Актуальность исследования связана с теоретическими и практическими проблемами изучения патриотизма у военнослужащих, так как она касается каждого гражданина нашей страны. От чувства патриотизма зависит отношение человека к своей стране, а следовательно, и к окружающим его людям, родному народу, семье, к выбору правительства, от которого зависит будущее государства, к сохранению архитектурного богатства, исторического наследия и экологии.

Понятие патриотизма сформулировали еще советские психологи В.А. Кольцова, и В.А. Соснин, они определяют патриотизм как базовую составляющую национального самосознания народа, в котором выражается любовь, гордость, преданность своему Отечеству, уважение к его истории, культуре, традициям [2].

Понятие «патриотизм» имеет множество определений, но как писал в своей книге В.Д. Ширшов: «Патриотизм – это свойство человеческой души, и проявляется он в любви к работе, к своим товарищам, в желании интересно жить» [5].

С учетом психологических знаний, патриотизм можно определить как социально-психологическое личностное новообразование, в котором объединяются индивидуально-психологические особенности (интересы, убеждения, ориентации, ценности и т.д.), любовь к богатству Родины, гордость за свое Отечество, подвиги народа.

Значительный вклад в разработку теоретических и практических исследований развития патриотизма внесли такие отечественные ученые как А.В. Потемкина, С.А. Гаврилушкина, С.В. Мещеряковой, В. А. Кольцовой, В. А. Соснина и другие.

Научная проблема: в науке существует достаточное количество исследований по формированию патриотизма у молодежи, но не так много исследований, направленных именно на развитие патриотизма у военнослужащих срочной службы, а в современных реалиях и нынешней ситуации это играет немало важную роль, от чего и является это направление очень востребованным.

Цель исследования

Эмпирическая оценка выраженности составляющих патриотизма у военнослужащих в зависимости от срока службы.

Объект и предмет исследования

Объект: Феномен патриотизма.

Предмет: Психологические особенности проявления патриотизма у военнослужащих срочной службы в зависимости от хронологического промежутка службы.

Гипотезы исследования

1. Уровень выраженности отдельных компонентов патриотизма зависит от этапа прохождения службы.

2. Между отдельными компонентами патриотизма существуют статистически значимые корреляционные связи.

Методологическая основа исследования

Субъекты исследования

В выборке участвовали 110 военнослужащих, распределённые на две группы:

- Группа призывников (n=55) — лица, прослужившие менее одного года.
- Группа завершающих службу военнослужащих («дембельская группа», n=55) — последние месяцы службы.

Инструментарий диагностики

Применялись следующие методики:

- Проективная техника выявления образов идентификации личности СОЧи (Структура образа человека и его идентичности).
- Многофакторный личностный опросник «Адаптивность» А.Г. Маклакова.
- Диагностика иерархии ценностных ориентаций личности по методике Ш. Шварца.

Особенности развития компонентов патриотизма у военнослужащих срочной службы

В России патриотическому воспитанию военнослужащих уделяется большое внимание, так как патриотизм способствует сохранению и развитию государства, армии, личности. Особенности воспитания патриотизма у военнослужащих срочной службы являются:

- необходимость знания и учета всеми категориями субъектов воспитания патриотизма национальных традиций, обычаев, национально-психологических особенностей как воинов, так и населения коренной национальности республик, краев, областей на территории которых дислоцируются воинские части, выполняющие служебно-боевые задачи;
- развитие у военнослужащих срочной службы готовности к выполнению воинского долга на территории своей страны против незаконных вооружен-

ных формирований с целью их разоружения, а в случае оказания ими вооруженного сопротивления в их ликвидации, предотвращению или разрешению межнациональных конфликтов и включение воинов в работу по патриотическому воспитанию населения;

- осуществление деятельности по развитию патриотизма у воинов с учетом характера служебно-боевой деятельности, в ходе которой военнослужащие срочной службы подвергаются значительным физическим и особенно, морально-психологическим нагрузкам.

Критерии эффективности развития патриотизма у военнослужащих срочной службы:

- практически-результативный критерий, показывающий реальное состояние развитости патриотизма у субъекта, практическое выполнение им обязанностей по защите государства. Показателями критерия воспитания патриотизма являются: уровень боевой готовности, качество выполнения служебно-боевых задач;

- морально-психологический критерий, показывающий условия совершения патриотических поступков и готовность к ним, направленность интересов военнослужащего, потребностей, установок.

Показателями критерия развития патриотизма являются: состояние воинской дисциплины и морально-психологической атмосферы в коллективе, личная дисциплинированность военнослужащего, отсутствие в подразделении неуставных взаимоотношений, самовольного оставления подразделения, наличие внутреннего идеала патриотической деятельности и стремление быть похожим на него.

В военно-политической работе основные усилия сосредотачиваются на формировании и развитии у личного состава понимания и поддержки государственной политики в области обороны и военной безопасности Российской Федерации, чувства любви и верности своему Отечеству, Российской Федерации, ее истории, национальным, культурным и духовным ценностям, традициям Вооружённым Силам Российской Федерации, воинской чести и чувства достоинства, гордости за свою профессию и службу в Вооружённых Силах Российской Федерации, чувство личной ответственности за выполнение воинского долга.

Развитие патриотизма у военнослужащих срочной службы может быть достигнуто различными способами:

1. Обучение истории и культуре своей страны. Военнослужащие должны знать о своей Родине и ее истории, чтобы понимать, за что они сражаются.

2. Участие в праздниках и мероприятиях, посвященных Дню защитника Отечества, Дню Победы, Дню Конституции и другим государственным праздникам.

3. Организация экскурсий на места, связанные с историей и культурой своей страны, например: музеи, памятники, исторические места.

4. Проведение спортивных мероприятий, посвященных патриотической тематике, например: соревнования по стрельбе, военно-спортивные игры.

5. Проведение бесед и лекций о значении службы в армии и ее вкладе в защиту Родины.

6. Организация благотворительных акций для помощи нуждающимся гражданам, что помогает военнослужащим осознать свою социальную ответственность и укрепляет чувство патриотизма.

Развитие патриотизма у военнослужащих срочной службы является важным компонентом их обучения и формирования как личности. Это помогает им понять ценность своей службы и значимость их вклада в защиту Родины.

В Вооружённых Силах Российской Федерации огромная роль отводится средствам массовой информации как средствам воспитания патриотизма. Так у Вооружённых Сил Российской Федерации есть собственные СМИ: газеты («Красная Звезда», «На страже Родины» и др.), журналы («Военная мысль», «Армейский сборник», «Воин России» и др.), телеканал «Звезда», на котором транслируются новости, различные художественные, документальные фильмы и передачи, в которых рассказывается о войне, военной технике, истории вооружения, науке и т.д. СМИ поддерживают патриотический дух военнослужащих. На занятиях командиры кроме теоретической части, так же уделяют внимание показу документальных, художественных фильмов, текущим новостям, в которых рассказывается о совершенных подвигах как в период Великой Отечественной войны, так и во время специальной военной операции.

Командиры и начальники батальонов являются центральными фигурами в деятельности по воспитанию патриотизма в войсковых частях. Они формируют своеобразную корневую систему индивида, ориентированную на такие ценности, как: долг, ответственность, инициатива, умение доводить начатое дело до конца, предприимчивость, коллективизм и другие гражданские качества, характеризующие патриота. Воспитывая патриота, они указывают обучающимся на то, что все народы, проживающие на земле, имеют равные права и возможности. Каждый народ, каждая нация должны развиваться свободно, не ущемляя интересов и возможностей друг друга. Россия – страна многонациональная. Общность судьбы, общность целей, общность интересов делают российский патриотизм общенародным, интернациональным. Он свободен от национальной ограниченности, от преувеличения национальных особенностей, традиций, нравов.

В войсковых частях ведется активная работа по формированию патриотизма по различным направлениям с использованием различных методов,

средств и форм обучения. Ее успех во многом зависит и от активности и инициативы руководящего состава, командиров подразделений.

Таким образом, воспитание гражданина и патриота должно начинаться не в армии, а намного раньше, это ведущая задача любой системы образования, на любом уровне у любого государства. Эта работа целиком базируется на культурно-историческом подходе к личности, ее развитию на протяжении всей жизни. Патриотизм – важнейшее духовно-нравственное качество личности, способствующее сохранению государственной и общественной стабильности, независимости и безопасности государства и общества. Патриотизм как чувство единения человека со своей страной в минуты опасности для государства способствует мобилизации сил и средств.

Результаты исследования

Анализ представлений о понятиях «патриот» и «Я-патриот»

- Для призывников характерно воспринимать образ патриота через призму высоких требований к личным качествам и строгим требованиям к воле и дисциплине в образе идеального патриота.

- Военнослужащие последней стадии службы демонстрируют сниженную идеализацию и у них наблюдается переориентация уже на деятельную позицию и социальные формы активности.

Индикаторы психологической адаптивности и моральной нормативности поведения

- У призывников отмечаются низкие показатели социальной адаптированности и повышенный уровень конфликтности.

- Завершенность службы сопровождается высоким уровнем адаптируемости и эффективной интеграцией в коллективе.

Структурирование ценностных ориентиров личности

- Систему приоритетных ценностей призывников составляют категории: безопасность, достижение конкретных целей и гуманистическая направленность деятельности.

- Воины перед увольнением выделяют ценности самоопределения, поддержания общественной стабильности, чувство этической и нравственной ответственности.

Значения ключевых показателей

- Волевые и поведенческие характеристики выражены сильнее у новобранцев.

- Социальные и деятельностные характеристики преобладают у дембелей.

Межкорреляционные взаимосвязи

- Установлена тесная связь между уровнем адаптации и ценностными предпочтениями. Например, самостоятельность положительно коррелирует с волей и уверенностью в себе.

Заключительные выводы

- Установлена прямая зависимость уровня развития патриотизма от длительности службы.
- Определены статистически подтвержденные взаимосвязи между компонентами паттерна патриотизма.
- По завершении службы существенно трансформируются базовые ценностные установки личности.

В подгруппе респондентов военнослужащих-новобранцев присутствуют высокие показатели по некоторым шкалам методик, в группе респондентов военнослужащих-дембелей высокие показатели по всем методикам.

Это объясняется тем, что военнослужащие-новобранцы, в начале своей службы идеализируют патриотизм и особенно образ Я-патриот. Это обусловлено тем, что они еще не погрузились в воинскую службу, им не выставлены цели и задачи прохождения службы, у них произошла резкая смена деятельности и условий быта, а также им необходимо выстраивать межличностные отношения и необходимость сформировать свой собственный имидж в новом коллективе.

Военнослужащие-дембеля по окончании срока службы идентифицируют себя с образом патриота, но при этом в образе патриота на первое место выходят Социальные характеристики, военнослужащие начинают ценить честность, справедливость, ум. Для них свойственно понимание, терпимость и защита благополучия всех людей и природы, безопасность и стабильность общества, отношений, гармония с самим собой, доброта как сохранение и повышение благополучия близких людей. В образе Я-патриота важным становятся кроме социальных, телесные характеристики на этом этапе важно, как выглядит и воспринимается патриот.

Можно сказать, что в ходе прохождения срочной службы у военнослужащих в значительной степени меняются ценностные ориентации на уровне нормативных идеалов, а также ценности на уровне индивидуальных приоритетов.

Заключение

По итогам проведенных исследований полученные данные свидетельствуют о формировании ключевых аспектов патриотической идентичности в ходе прохождения срочной службы, связанных с повышением социального взаимодействия и активизацией гражданского участия. За время службы существенно меняется структура ценностных предпочтений и соотношение личностных качеств. Подтверждается целесообразность действующей системы воспитательных мероприятий и необходимость разработки специализированных воспитательных мероприятий, направленных на стимулирование патриотизма среди военнослужащих срочной службы. Эти результаты подчеркивают важность целенаправленной работы по воспитанию патриотизма среди военнослужащих срочной службы.

В ходе исследования обе гипотезы полностью подтвердились. Обнаружены значимые различия в компонентах патриотизма в группах респондентов в зависимости от срока службы. Выявлены многочисленные высокорелевантные межкорреляционные взаимосвязи. Было установлено, что уровень выраженности патриотизма напрямую связан с волевыми, деятельностными, поведенческими характеристиками и выражается через показатели: мужественности, смелости, честности и доброжелательности так же необходимы самостоятельность и ответственность в принятии решений. Так же было выявлено, что в первый месяц начала прохождения срочной службы военнослужащие-новобранцы, идеализируют патриотизм и особенно образ Я-патриота. В следствии чего мы выявили значимые различия в показателях Телесные характеристики на уровне образа патриота и Социальные на уровне образа Я-патриот.

В подгруппе военнослужащие-дембеля больше высоких показателей по всем методикам, чем в подгруппе военнослужащие-новобранцы.

Это объясняется тем, что в ходе прохождения срочной службы у военнослужащих в значительной степени меняются ценностные ориентации на уровне нормативных идеалов, а также ценности на уровне индивидуальных приоритетов.

Высокое чувство патриотизма у военнослужащих срочной службы может повлиять на их дальнейшую жизнь, в том числе на выбор профессии и участие в общественной жизни. Они могут стать активными участниками общественных организаций и проявлять гражданскую активность в различных сферах жизни.

Патриотическое воспитание приводит к укреплению чувства принадлежности к своей Родине и готовности защищать ее интересы. Также патриотизм помогает военнослужащим осознавать свою роль в обществе и значимость их службы для страны.

В ходе исследования установлено, что формирование патриотизма достаточно многогранная и сложная задача, требующая ответственного отношения. Армия выступает одним из важнейших институтов развития патриотического мировоззрения в жизни военнослужащего, дающая необходимый базис для дальнейшего развития личности.

Список используемой литературы

1. Гуляева И.Л. *«Гражданином быть обязан...»: формирование гражданской позиции личности* // М.: Просвещение, 2011. 62 с.
2. Кольцова В.А., Соснин В.А. *Социально-психологические проблемы патриотизма и особенности его воспитания в современном российском обществе* / В.А. Кольцова, В.А. Соснин // Психологический журнал. 2005. № 4. 89-98с.

3. Самостват Д. Тема по ВПП № 12 для солдат, матросов, сержантов, старшин, проходящих военную службу по контракту и призыву, а также для прапорщиков и мичманов. // Армейский сборник: №06 2024. // [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://army.ric.mil.ru>. Дата обращения 22.07.2025г.
4. Социологическая энциклопедия. В 2 т. Т. 1. // М.: Мысль, 2003. 164с.
5. Ширинов В.Д. Основы военно-патриотического воспитания: учебное пособие / ФГБОУ ВО «УрГПУ», 2021. 287 с.

РОЛЬ БЕЛКОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Ганиева Хабиба Низомовна

преподаватель

Педагогический колледж им. Мирзо Турсунзаде
города Канибадама

***Аннотация.** Белки относятся к числу важнейших биомолекул, обеспечивающих структурную и функциональную основу живой материи. В организме человека они выполняют фундаментальные функции: участвуют в построении клеточных и тканевых структур, регуляции обменных процессов и поддержании гомеостаза. Являясь полимерами аминокислот, белки реализуют множество биологических функций, необходимых для нормального функционирования организма и сохранения его жизненных процессов. Цель данной работы — всесторонне рассмотреть роль белков в организме человека, их функции, значение в питании, а также последствия нарушения белкового обмена.*

***Ключевые слова:** белки; аминокислоты; белковый обмен; структура белка; функции белков; ферменты; гормоны; питание человека; полноценные и неполноценные белки; заболевания, связанные с нарушением белкового обмена; протеомика; биологическая роль белков.*

1. Общая характеристика белков

Изучение белков насчитывает более двух столетий. За это время учёные раскрыли многие аспекты их структуры, функций и роли в организме. Впервые белок был выделен в 1728 году итальянским учёным Якопо Бартоломео Беккари, который получил клейковину (глютен) из пшеничной муки.

Во второй половине XVIII века благодаря работам французского химика Антуана де Фуркруа и других исследователей белки были выделены в отдельный класс биологических веществ. Тогда было замечено их свойство сворачиваться (денатурировать) под воздействием нагревания или кислот. В то время изучались такие белки, как альбумин (яичный белок), фибрин (белок крови) и глютен (растительный белок).

В начале XIX века стало известно, что при гидролизе белков образуются аминокислоты. Некоторые из них — например, глицин и лейцин — были

описаны и охарактеризованы. Голландский химик Геррит Мульдер на основе анализа химического состава белков предположил, что все они имеют сходную эмпирическую формулу. В 1836 году он предложил первую модель строения белковой молекулы.

Термин «протеин» ввёл шведский химик Якоб Берцелиус. Согласно гипотезе Мульдера, белки состоят из протеинных единиц, а также содержат серу и фосфор. Учёный также исследовал продукты распада белков — аминокислоты — и с высокой точностью определил молекулярную массу лейцина (131 дальтон).

В начале XX века немецкий химик Эмиль Фишер доказал, что белки построены из аминокислот, соединённых пептидными связями. Он впервые провёл анализ аминокислотной последовательности белка и объяснил процесс протеолиза.

Центральная роль белков в живых организмах была окончательно признана лишь в 1926 году, когда американский химик Джеймс Самнер доказал, что фермент уреазы имеет белковую природу.

Первым белком, аминокислотная последовательность которого была установлена советскими учёными, стала аспаратаминотрансфераза (1972 год).

Первые пространственные структуры белков, полученные методом рентгеноструктурного анализа, появились в конце 1950-х — начале 1960-х годов, а в 1980-х годах стали известны структуры, определённые с помощью ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

Все белки являются высокомолекулярными полипептидами. Условную границу между крупными полипептидами и белками обычно проводят в области мол. масс 8000-10000.¹

Белки (синоним: протеины; от греч. *protos* - первый) – биополимеры, построенные из α-L-аминокислот, соединённых пептидными связями. Точно такое же определение можно дать и пептидам: граница между белками и пептидами достаточно условна. Главное отличие между белками и пептидами в том, что белки могут формировать (самопроизвольно или с помощью особых помощников - шаперонов) и поддерживать определённую пространственную структуру². В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций определяет большое разнообразие свойств молекул белков. Кроме того, аминокислотные остатки в составе белка часто подвергаются посттрансляцион-

¹ Марри Р., Греннер Д., Мейес п., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 1. Пер. сангл.: - М.: Мир, 1993. - с.42

² Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. Биологическая химия. Биохимия полости рта. - М.:-Медиа, 2016. -<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436349.html>, - с.12.

ным модификациям, которые могут возникать и до того, как белок начинает выполнять свою функцию, и во время его «работы» в клетке. Часто в живых организмах несколько молекул разных белков образуют сложные комплексы, например, фотосинтетический комплекс и другие комплексы.

Все аминокислоты делятся на:

- заменимые (синтезируются в организме самостоятельно — глицин, аланин, аспарагин и др.);
- незаменимые (обязательно должны поступать с пищей — валин, лейцин, изолейцин, триптофан, метионин и др.).

Незаменимые аминокислоты особенно важны в детском и подростковом возрасте, когда организм активно растёт.

Тип аминокислот	Примеры
Заменимые	Глицин, аланин, аспарагин
Незаменимые	Валин, лейцин, триптофан, метионин

2. Уровни структурной организации белков

Во многих случаях, особенно когда речь идет о белках, насчитывающих в своем составе 200 аминокислотных остатков и более, обнаруживают несколько самостоятельных компактных структур, которые объединены в составе одной полипептидной цепи с помощью соединительных петель. Такие структуры получили название доменов. Домен - фрагмент полипептидной цепи, которому свойственна определенная автономия структурной организации³. Белки обладают уникальной способностью формировать сложные структуры:

1. Первичная структура — линейная последовательность аминокислот. Каждый из 50000 индивидуальных белков организма человека имеет уникальную для данного белка первичную структуру. Все молекулы данного индивидуального белка имеют одинаковое чередование аминокислотных остатков в белке, что в первую очередь отличает данный индивидуальный белок от любого другого⁴.

2. Вторичная структура — образование α -спиралей и β -слоёв. Идея о том, что вторичная структура белков — результат образования водородных связей между аминокислотными остатками, была высказана Уильямом Астбери в 1933 году, но Лайнус Полинг считается первым учёным, который смог успешно предсказать вторичную структуру белков.

³ Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. Биологическая химия. Биохимия полости рта.- М.: -Медиа, 2016. -<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436349.html>, – с.

⁴ В. Авдеева, Т.Л. Алешиникова, Л.Е. Андрианова. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — с.19

Изучение структуры белков стало одним из ключевых направлений биохимии XX века. Уже в 1933 году Уильям Астбери предположил, что вторичная структура белков формируется за счёт водородных связей между аминокислотными остатками. Позднее Лайнус Полинг, используя методы рентгеноструктурного анализа и теоретические расчёты, впервые предсказал существование устойчивых типов вторичной структуры — α -спирали и β -слоистой структуры. Эти открытия стали основой для понимания закономерностей пространственной организации белковых молекул. Важный вклад в изучение третичной структуры внёс Уолтер Каузмэн, который, опираясь на исследования Кая Линнерстрём-Ланга, установил решающую роль гидрофобных взаимодействий в сворачивании белковых цепей. Тем самым были заложены фундаментальные принципы, объясняющие, каким образом последовательность аминокислот определяет трёхмерную конфигурацию белка и его биологическую активность.

3. Третичная структура — пространственная конфигурация, определяющая функциональные свойства белка.

4. Четвертичная структура — объединение нескольких субъединиц (пример: гемоглобин состоит из четырёх полипептидных цепей). Классическим примером стал гемоглобин, структура которого была расшифрована Максом Перуцом и Джоном Кендрю с помощью рентгеноструктурного анализа. В дальнейшем развитие методов, таких как ЯМР-спектроскопия и криоэлектронная микроскопия, дало возможность исследовать белковые комплексы с атомным разрешением и выявить их динамические свойства.

Нарушение пространственной организации белка, известное как денатурация, приводит к утрате его биологической активности. Она возникает при воздействии высоких температур, экстремальных значений pH, давления или излучения. В результате разрушаются водородные и гидрофобные связи, и белок теряет свою нативную форму. Если повреждения структуры незначительны, при возвращении нормальных условий белок может восстановить исходную конфигурацию и активность, что называется ренатурацией.

3. Основные функции белков

В настоящее время белки активно изучаются в биологии, медицине и биотехнологии. Они выполняют жизненно важные функции — строят клетки, ускоряют химические реакции, переносят вещества и регулируют процессы в организме. Информация о структуре и функции белков кодируется генами и передаётся по наследству. Синтезированные белки выполняют многообразные функции: ускоряют химические реакции, выполняют транспортную, структурную, защитную функции, участвуют в передаче сигналов от одних клеток другим и таким образом реализуют наследственную информацию.⁵

⁵ В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — с.9.

Благодаря этому белки являются основой жизнедеятельности организма и незаменимыми участниками всех биохимических процессов.

Белки можно классифицировать в соответствии с их биологическими функциями; например, выделяют структурные, каталитические и транспортные.⁶ В организме человека белки выполняют множество функций, включая:

Структурную функцию: белки образуют основу тканей и органов, обеспечивая их форму и механическую прочность;

- Каталитическую функцию: ферменты ускоряют биохимические реакции в миллионы раз. Например, амилаза расщепляет крахмал, а ДНК-полимераза обеспечивает копирование генетического материала.
- Транспортную функцию: белки транспортируют различные вещества, такие как кислород, гормоны и липиды, из одного места в другое;
- Регуляторную функцию: белки участвуют в регуляции различных процессов, включая рост и развитие клеток, метаболизм и иммунный ответ;
- Защитную функцию: белки играют важную роль в защите организма от инфекций и повреждений.

Прежде всего, белки выполняют строительную функцию. Они входят в состав клеточных мембран, цитоплазмы, органелл, межклеточного вещества, формируя основу тканей организма. Коллаген обеспечивает прочность костей и соединительной ткани, эластин придаёт гибкость и упругость сосудам и лёгким, а кератин образует защитный слой кожи, волосы и ногти. Таким образом, именно белки определяют структурную целостность организма и его способность к росту и регенерации.

Функция	Примеры
Структурная	Коллаген, кератин
Каталитическая	Амилаза, ДНК-полимераза
Транспортная	Гемоглобин, альбумины
Регуляторная	Инсулин, глюкагон
Защитная	Антитела, интерфероны

Нарушения в функционировании белков могут привести к различным заболеваниям и расстройствам, таким как:

- Генетические заболевания, связанные с мутациями в генах, кодирующих белки;

⁶ Марри Р., Греннер Д., Мейес п., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 1. Пер. сангл.: - М.: Мир, 1993. - с.43

- Онкологические заболевания, характеризующиеся неконтролируемым ростом и пролиферацией клеток;
- Нейродегенеративные заболевания, такие как болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона, связанные с дегенерацией нейронов.

4. Роль белков в питании человека

Понимание роли белков в организме человека имеет фундаментальное значение для разработки новых методов лечения и профилактики заболеваний, а также для создания новых биотехнологических продуктов.

Белки играют исключительно важную роль в жизнедеятельности организма человека. Они служат основным материалом для построения клеток и тканей организма, являясь источником непрерывного их обновления. Белки участвуют в обеспечении энергетического баланса организма, принимают участие в образовании ферментов и гормонов.

Нормы потребления белка напрямую связаны с полом и возрастом. Например:

- от 36 до 87 г/сутки для детей;
- от 65 до 117 г/сутки для мужчин;
- от 58 до 87 г/сутки для женщин.

В организме человека массой 70 кг содержится примерно 10 кг белка, суточная норма белков в питании составляет примерно 100 г. Доля других азотсодержащих соединений в организме невелика, поэтому и баланс азота в организме определяется прежде всего метаболизмом белков.⁷

По содержанию белки делят на две группы — полноценные и неполноценные — по количеству незаменимых аминокислот, которые входят или не входят в состав.

Белки животного происхождения содержат все незаменимые аминокислоты. Поэтому их часто называют «полноценными белковыми продуктами». К ним относятся: мясо, птица, рыба, яйца и молочные продукты. Растительные белки являются менее полноценными, так как они имеют недостаточно сбалансированный аминокислотный состав. Кроме того, белки многих растительных продуктов трудно перевариваются в пищеварительном тракте, так как заключены в оболочки из клетчатки и других веществ, препятствующих действию ферментов. Это особенно относится к бобовым, грибам, орехам, крупам из цельных зерен. Из белков животных продуктов в кишечнике всасывается более 90 % аминокислот, а из белков растительных — 60–80 %. Для удовлетворения потребности организма в аминокислотах желательно одновременное употребление и животных, и растительных продуктов.

⁷ В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская; Биохимия: [учеб. пособие] / М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – с.79.

К продуктам с высоким содержанием белка относятся:

Продукт	Белок (г на 100 г)
Мясо (говядина, баранина)	15–20
Рыба (судак, семга, скумбрия)	18–21
Бобовые	20–25
Яйца	12
Сыр твердый	25–27

Сочетание разных источников делает питание более полноценным. Например, комбинация бобовых и зерновых обеспечивает организм всем набором аминокислот.

Белковый обмен включает три этапа:

1. поступление и переваривание белков — в желудке пепсин расщепляет белки на пептиды, в кишечнике трипсин и химотрипсин разрушают их до аминокислот;

2. всасывание и транспорт аминокислот в печень и кровь;

3. синтез и распад белков — организм постоянно обновляет белки, поддерживая баланс между их разрушением и образованием.

При дефиците аминокислот активируется катаболизм собственных белков (мышц и тканей).

Нарушения белкового обмена

Недостаток белка вызывает серьёзные патологии:

Квашиоркор — детское заболевание с отёками и задержкой развития.

Маразм — истощение организма при общем дефиците питательных веществ.

Иммунодефициты — снижение выработки антител при нехватке белка.

Избыточное поступление белков также может быть вредным. Оно приводит к перегрузке почек, нарушению кислотно-щелочного равновесия и развитию подагры.

Белки и современные исследования

Современная медицина активно изучает белки как терапевтические средства. Созданы рекомбинантные белки, применяемые для лечения:

сахарного диабета (инсулин);

гемофилии (факторы свёртывания крови);

иммунных нарушений (моноклональные антитела).

Также развивается протеомика — наука, изучающая весь набор белков организма. Это направление помогает находить новые биомаркеры болезней и разрабатывать персонализированную медицину.

Практическое значение для человека

Правильное потребление белка имеет важное значение:

у детей обеспечивает рост и формирование органов;

у спортсменов повышает силу и выносливость;
у пожилых людей предотвращает потерю мышечной массы и остеопороз;
у беременных женщин способствует развитию плода.

Рациональное питание, включающее достаточное количество полноценных белков, является необходимым условием нормального роста, развития и долголетия человека.

Список литературы

1. Биологическая химия. Биохимия полости рта. учебник / Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. -<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436349.html>. – с.12.
2. Биохимия: [учеб. пособие] / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 132 с.
3. Масловская, А.А. Биохимия гормонов: пособие для студентов педиатрического, медико-психологического, медико-диагностического факультетов и факультета иностранных учащихся – 6-е изд. – Гродно: ГрГМУ, 2012. – 44 с.
4. АСЕЕВ ВИКТОР ВАСИЛЬЕВИЧ. ОСНОВЫ БИОХИМИИ. КОНСПЕКТ ПОДГОТОВЛЕН СТУДЕНТАМИ, НЕ ПРОХОДИЛ ПРОФ РЕДАКТУРУ И МОЖЕТ СОДЕРЖАТЬ ОШИБ.
5. Марри Р., Греннер Д., Мейес н., Родуэлл В. Биохимия человека: В 2-х томах. Т. 1. Пер. сангл.: - М.: Мир, 1993. - 384 с.
6. В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : ГЭОТАР- М едиа, 2019. — 768 с.
7. Смирнов А.Н. Физиология человека. М.: Академия, 2022.

ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА РАЗВИТИЕ СОМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Вологин Иван Алексеевич

студент

Пензенский государственный университет,

Пенза, Россия

Зиновьев Дмитрий Юрьевич

кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой

Медицинский институт Пензенского государственного

университета,

главный врач

Клинический медицинский центр при ФГБОУ ВО «Пензенского

государственного университета»,

Пенза, Россия

Юскаева Гульсем Искандяровна

кандидат биологических наук, доцент

Медицинский институт Пензенского государственного

университета,

Пенза, Россия

***Аннотация.** В данной научной статье рассматривается влияние стресса на развитие соматических заболеваний, акцентируя внимание на биопсихосоциальную модель здоровья. Обсуждаются механизмы, через которые стресс может способствовать возникновению и обострению различных соматических расстройств, включая сердечно-сосудистые, гастроэнтерологические и иммунные заболевания. Анализируются результаты клинических исследований, обнаруживающих связь между эмоциональным состоянием пациента и проявлениями физического недомогания.*

***Ключевые слова:** стресс, стрессор, соматические заболевания, психоэмоциональное напряжение, патология, системы организма, изменения.*

Введение

В современном мире стресс стал неотъемлемой частью повседневной жизни, и он оказывает глубокое влияние на здоровье человека. Многочисленные исследования подтверждают, что стрессовое воздействие способно существенно изменять функционирование организма, способствуя развитию различных соматических заболеваний. Понимание механизмов взаимодействия между стрессом и соматическим здоровьем является ключевым для разработки эффективных профилактических и терапевтических стратегий.

Цель данного исследования заключается в рассмотрении основных путей, через которые стресс влияет на организм, а также в анализе современных данных о его роли в патогенезе различных заболеваний, что позволяет более полно оценить значимость психоэмоционального фактора в медицине.

Стресс — это общая реакция организма на воздействие, будь то физическое или психологическое, которое нарушает его внутреннее равновесие (гомеостаз). Кроме того, стресс отражается на состоянии нервной системы человека или всего организма в целом, вызывая адаптивные изменения и ответные реакции. [1]

В современной научной литературе термин «стресс» имеет несколько интерпретаций. Первое значение связано с сильным негативным воздействием на организм, которое Г. Селье обозначил как «стрессор» — фактор, вызывающий стресс. Со временем это понятие стало применяться и для обозначения самого состояния. Второе значение рассматривает стресс как субъективные реакции человека, отражающие внутреннее психоэмоциональное напряжение и возбуждение. Третье понимание объединяет стресс как неспецифическую характеристику физиологических и психологических реакций организма на интенсивные, экстремальные воздействия, вызывающие активизацию адаптационных механизмов и значительные изменения в функционировании организма. [4]

Физиологические механизмы стресса:

Стрессовая реакция организма возникает вследствие сложного взаимодействия нейрогуморальных процессов, направленных на восстановление и поддержание внутреннего равновесия при воздействии стрессоров. В основе этой системы лежит гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая ось, которая играет ключевую роль в регуляции адаптивных ответов на стресс. Механизм активации начинается с того, что гипоталамус выделяет кортикотропин-рилизинг-гормон, стимулирующий гипофиз к продукции адренкортикотропного гормона (АКТГ). АКТГ, в свою очередь, воздействует на надпочечники, инициируя синтез и выделение кортизола — основного гормона, регулирующего стрессовую реакцию и обеспечивающего мобилизацию ресурсов организма для преодоления неблагоприятных условий. [3]

При этом задействуется и симпато-адреналовая система, которая обеспечивает быстрое реагирование, активируя выброс адреналина и норадреналина. Затем происходит увеличение частоты сердечных сокращений, расширение бронхов, ускорение дыхания и усиление притока крови к мышцам, подготавливая организм к действиям по типу «борьба или бегство».

Кратковременный стресс обычно выполняет защитную функцию, активируя механизмы организма для быстрой адаптации и преодоления опасных ситуаций. Тем не менее, при длительном или повторяющемся воздействии стрессовых факторов наблюдаются негативные изменения, затрагивающие сердечно-сосудистую, пищеварительную, эндокринную и иммунную системы, что может привести к развитию различных заболеваний и нарушений в работе организма.

Стрессоры представляют собой разнообразные элементы (как объективного, так и субъективного характера), оказывающие воздействие на организм и вызывающие его реакции, направленные на приспособление к изменяющимся условиям. К числу стрессоров можно отнести следующие категории:

1. Критические стрессоры — это экстремальные ситуации, такие как стихийные бедствия или жизненные кризисы.

2. Важные жизненные события — такие моменты, как вступление в брак, развод или утрата близкого человека.

3. Повседневные стрессовые воздействия — рутинные мелкие неприятности, включая длительное ожидание в пробках, потерю личных вещей или недостаток физической активности.

4. Рабочие условия — факторы, приводящие к стрессу в профессиональной среде, такие как высокая нагрузка, психологическое давление, неудобные рабочие позиции, неудовлетворенность трудом, неблагоприятная обстановка и нехватка естественного света (например, работа в закрытых помещениях).

5. Химические стрессоры — вещества, влияющие на организм, включая табак, алкоголь, наркотические средства и изменения в обмене веществ.

6. Социальные факторы — трудности в межличностных отношениях, ожидания со стороны окружения и семьи, которые создают дополнительные нагрузки.

7. Атмосферные факторы — любые условия окружающей среды, включая изменения климата, высокий уровень шума, чрезмерное освещение и перенаселенность, которые могут вызвать стрессовые реакции.

Исходы стрессовой реакции могут проявляться по-разному. В некоторых случаях стресс выступает адаптивным механизмом, способствующим возвращению организма к своему исходному состоянию и восстановлению гомеостаза. В других ситуациях он может приводить к развитию сомати-

ческих заболеваний, оказывая негативное воздействие на общее состояние здоровья.

Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы. Многочисленные российские и зарубежные исследования доказывают, что стресс нарушает вегетативную регуляцию сердечно-сосудистой системы, приводя к значительным изменениям гемодинамики. В результате отмечается повышение значений систолического и диастолического артериального давления, учащение сердечного ритма, появление нарушений ритма, таких как синусовая тахикардия, экстрасистолия, фибрилляция и трепетание предсердий. Развивается дестабилизация регуляторных механизмов во время стресса не только негативно влияет на сердечно-сосудистую систему, но и меняет состав крови (отмечается увеличение количества лейкоцитов, эритроцитов, сегментоядерных нейтрофилов, глюкозы). Также увеличивается потребность миокарда в кислороде и нарушается его питание на клеточном уровне, что отражается на обменных процессах в сердце. Эти негативные изменения могут приводить к гипертрофии левого желудочка, снижению эластичности крупных артерий и как местным, так и системным нарушениям кровотока. [5]

Изменения со стороны пищеварительной системы. Под воздействием стресса в организме запускается сложная нейрогуморальная реакция, где активизируется симпатическая нервная система, лимбическая система, миндалевидное тело и гипоталамо-гипофизарно-адреналовой ось [6], что приводит к следующим последствиям:

- Нарушение моторики желудочно-кишечного тракта: стресс вызывает изменение перистальтики — замедление или учащение сокращений кишечника, что может привести к запорам или диарее.

- Изменение секреции желудочного сока и ферментов: повышенная выработка соляной кислоты и снижение защиты слизистой способствует развитию гастрита и язвенной болезни.

- Повышение проницаемости слизистой оболочки кишечника: стресс ослабляет барьерные функции кишечника, что может приводить к воспалением и явлениям «синдрома раздражённого кишечника».

- Изменение микрофлоры кишечника: стресс нарушает баланс нормальной микрофлоры, что ослабляет иммунную защиту и способствует дисбактериозу.

Изменения со стороны эндокринной системы. Стресс оказывает значительное воздействие на эндокринную систему, вызывая активацию гипоталамо-гипофизарно-адреналовой (ГГА) оси. При стрессовой реакции гипоталамус выделяет кортикотропин-рилизинг-гормон (КРГ), который стимулирует гипофиз к выбросу адренокортикотропного гормона (АКТГ). АКТГ, в свою очередь, запускает секрецию кортизола надпочечниками — основного стрессового гормона.

Повышенный уровень кортизола влияет на обменные процессы, вызывая повышение глюкозы в крови за счёт активации глюконеогенеза и снижения чувствительности тканей к инсулину, что может способствовать развитию инсулинорезистентности и сахарного диабета 2 типа. Кортизол также подавляет функции иммунной системы, стимулирует выработку провоспалительных цитокинов и влияет на артериальное давление. [7]

Хронический стресс нарушает нормальный суточный ритм секреции кортизола, что ведёт к дисбалансу гормонов и сбоям в регуляции обмена веществ и репродуктивной функции. Кроме того, стресс снижает уровень гонадотропных гормонов (ЛГ, ФСГ) и половых стероидов (тестостерон, эстрогены), что негативно сказывается на репродуктивной системе у мужчин и женщин.

Ещё одним заметным последствием стресса становится снижение уровня гонадотропных гормонов (ЛГ, ФСГ) и половых стероидов (тестостерон, эстрогены), что негативно сказывается на репродуктивной системе у мужчин и женщин. У мужчин хронический стресс приводит к ухудшению качества спермы и снижению её оплодотворяющей способности. У женщин стресс выражается в нарушениях циклических процессов в гипоталамо-гипофизарно-овариальной системе, что ведёт к блокаде овуляции, сбоям менструального цикла, снижению уровня прогестерона и дефициту витаминов и минералов.

Изменения со стороны иммунной системы. Хроническое стрессовое воздействие оказывает серьезное влияние на иммунную систему, приводя к ряду негативных последствий, таких как:

- Подавление защиты организма. Кортизол снижает активность лимфоцитов, уменьшает производство провоспалительных цитокинов и ослабляет функцию макрофагов. Это приводит к снижению способности организма бороться с инфекциями и увеличивает риск заболеваний.

- Изменения воспалительных процессов. При кратковременном стрессе возможна активация иммунного ответа с усилением воспаления. Однако при длительном стрессе воспалительная реакция подавляется, что ослабляет защитные механизмы.

- Нарушение регуляции иммунного гомеостаза. Хронический стресс может вызывать дисбаланс между различными типами иммунных клеток (например, Т-хелперами 1 и 2), приводя к повышенной восприимчивости к аллергиям и аутоиммунным заболеваниям.

- Влияние на барьерные функции. Стресс ухудшает состояние слизистых оболочек и кожи, снижая их защитные свойства и способствуя проникновению патогенов.

Изменения со стороны нервной системы. Избыточное нервное возбуждение, передаваемое через восходящую активирующую ретикулярную фор-

мацию, приводит к формированию неструктурированной и нефункциональной нервной активности, которая может проявляться в следующем:

1. Изменения в нейротрансмиттерах: Стресс влияет на уровень нейротрансмиттеров, таких как серотонин, дофамин и норэпинефрин. Дисбаланс этих веществ может способствовать развитию депрессии, тревожности и других психических расстройств.

2. Нейропластичность: Хронический стресс может приводить к изменениям в нейропластичности, то есть способности нервной системы адаптироваться и изменять свои функции. Как правило, это вызывает ухудшение когнитивных функций, таких как память и обучение.

3. Повышение тревожности и агрессивности: Стресс может способствовать увеличению уровня тревожности и изменению поведения, вызывая проявления агрессии, раздражительности и эмоциональной нестабильности.

4. Снижение функции гиппокампа: Долгосрочный стресс может отрицательно сказываться на гиппокампе, области мозга, ответственной за память и обучение. Это может привести к ухудшению когнитивных способностей и проблемам с памятью.

5. Прямое воздействие на нейроны: Хронический стресс может вызывать структурные изменения в нейронах, например, укорочение отростков, что может повлиять на общую функциональность нервной системы.

Заключение

Таким образом, результаты нашего исследования подтверждают значительное влияние стресса на развитие соматических заболеваний. Данные показали, что как острые, так и хронические стрессовые состояния могут оказывать негативное воздействие на физиологические процессы, активируя патофизиологические механизмы, которые способствуют возникновению и прогрессированию различных заболеваний.

Необходимость учета факторов стресса в клинической практике становится все более актуальной, поскольку стресс не только влияет на общую резистентность организма, но и может усугублять течение уже существующих патологий. Полное понимание этой связи требует дальнейших исследований, направленных на выяснение молекулярных и клеточных механизмов воздействия стресса на здоровье человека.

Важным выводом является необходимость разработки и внедрения стратегий управления стрессом и профилактических мероприятий, направленных на уменьшение его негативного влияния на здоровье. Лечение соматических заболеваний должно включать в себя как медицинские, так и психологические аспекты, чтобы обеспечить комплексный подход к лечению и улучшению качества жизни пациентов.

Список литературы

1. А.В. Вахнина, А.С. Зяблицева, А.Д. Попова, С.М. Юферева, С.В. Синцова. Стресс как причина патологии / А.В. Вахнина, А.С. Зяблицева, А.Д. Попова, С.М. Юферева, С.В. Синцова // *Медицинские науки*. – 2023. – vol. 5-2 (80). – С. 36-45.
2. Акарачкова Е.С., Байдаулетова А.И., Беляев А.А., Блинов Д.В., Громова О.А., Дулаева М.С., Замерград М.В., Исайкин А.И., Кадырова Л.Р., Клименко А.А., Кондрашов А.А., Косивцова О.В., Котова О.В., Лебедева Д.И., Медведев В.Э., Орлова А.С., Травникова Е.В., Яковлев О.Н. Стресс: причины и последствия, лечение и профилактика. Клинические рекомендации. – СПб.: Скифия-принт; М.: Профмедпресс, 2020. – 138 с.
3. Гаргар А. И., Лежебоков А.А. Механизмы перехода стрессовых состояний в болезнь / Гаргар А. И., Лежебоков А.А. // *Форум молодых ученых*. – 2025. – №4 (104). – С. 24-32.
4. Ишанова Язгурбан. Влияние стресса на психическое и физическое здоровье человека. / Ишанова Язгурбан // *Наука и мировоззрение*. – 2025. – №46. – С. 1-7.
5. Е.Ю. Эбзеева, О.Д. Остроумова, Е.В. Миронова, Н.М. Долдо. Психологический стресс и заболевания сердечно-сосудистой системы. Клинический случай / Е.Ю. Эбзеева, О.Д. Остроумова, Е.В. Миронова, Н.М. Долдо // *Медицинский совет*. – 2022. – №16 (23). – С. 110-116.
6. Е.А. Малютина, С.В. Токарева. Влияние стресса и желудочно-кишечных расстройств на прогрессирование гемодинамических нарушений у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями / Е.А. Малютина, С.В. Токарева // *Вестник новых медицинских технологий*. – 2023. – №1.
7. Е. Г. Королёва, М. П. Мазалькова, Е. Н. Мойсеёнок. Психосоматические заболевания и сердечно-сосудистая патология / Е. Г. Королёва, М. П. Мазалькова, Е. Н. Мойсеёнок // *Проблемные статьи*. – 2022. – №4. – С. 444-450.
8. Шереметьева А.С., Пападопулос Х.Д., Пархонюк И.И., Смолянский Р.А. Гормональные изменения при стрессе / Шереметьева А.С., Пападопулос Х.Д., Пархонюк И.И., Смолянский Р.А. // *Электронный научный журнал «Дневник науки»*. – 2021. – №3.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Васякина Алина Витальевна

студент

*Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия*

Киселёва Екатерина Эдуардовна

студент

*Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия*

Юскаева Гульсем Искандаровна

кандидат биологических наук, доцент

*Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия*

Аннотация. Эта работа исследует роль и будущее биомедицинских нанотехнологий. Мы обсудим основные идеи наномедицины, главные виды наночастиц и как их применяют для разработки новых методов диагностики, например, очень точных датчиков и контрастных веществ для разных видов исследований. Отдельно поговорим о стратегиях лечения, таких как доставка лекарств точно в цель и тераностика. Также рассмотрим основные трудности, мешающие внедрить эти технологии в больницах, включая вопросы безопасности и правила.

Ключевые слова: наномедицина, нанотехнологии, наночастицы, таргетная доставка лекарств, тераностика, нанодиагностика, биосенсоры, нанотоксикология, биосовместимость, медицинская визуализация, генная терапия.

Abstract. This work explores the role and future of biomedical nanotechnology. We will discuss the main ideas of nanomedicine, the main types of nanoparticles, and how they are used to develop new diagnostic methods, such as highly accurate sensors and contrast agents for various types of imaging. We will also discuss treatment strategies, such as targeted drug delivery and theranostics. We will also explore the main challenges that prevent the implementation of these technologies in hospitals, including safety concerns and regulations.

Keywords: *nanomedicine, nanotechnology, nanoparticles, targeted drug delivery, theranostics, nanodiagnostics, biosensors, nanotoxicology, biocompatibility, medical imaging, gene therapy.*

Современная медицина, несмотря на все свои успехи, всё ещё не может нормально справляться с некоторыми болезнями. Например, сложно обнаружить болезнь на ранней стадии из-за не очень точных способов диагностики. А лечение часто бьёт по всему организму, а не только по больному месту. Это особенно плохо при раке, когда химиотерапия сильно вредит здоровью.

Биомедицинские нанотехнологии могут изменить ситуацию. Эта область науки работает с очень маленькими объектами (1–100 нм), сравнимыми с молекулами в нашем теле. Это позволяет по-новому взглянуть на взаимодействие с организмом на уровне клеток и молекул. Так можно разработать новые способы очень ранней диагностики, доставки лекарств прямо к цели и лечения, подобранного специально для каждого человека.

Цель исследования: Оценка применения нанотехнологий в диагностике и лечении болезней.

Задачи: 1. Понятие и сущность нанотехнологий в медицине.

2. Преимущества использования нанотехнологий в медицине.

3. Нанотехнологии в лечении заболеваний.

4. Проблемы, риски и перспективы развития наномедицины.

1. Теоретические принципы биомедицинских нанотехнологий.

Наномедицина опирается на особые свойства материалов, которые проявляются, когда они становятся очень маленькими. Эти свойства возникают из-за двух главных вещей: во-первых, площадь поверхности становится огромной по сравнению с размером, что делает частицы более активными; во-вторых, начинают действовать квантовые законы, которые меняют, как они взаимодействуют со светом и магнитными полями.

Вот главные инструменты, которые используются в наномедицине:

1) Органические наночастицы: Это липосомы (маленькие шарики из жира) и полимерные наночастицы. Их уже используют в больницах, потому что они хорошо совместимы с телом и могут переносить лекарства. Дендримеры — полимеры с большим количеством ветвей и чёткой структурой — могут нести много разных молекул.

2) Неорганические наночастицы: Наночастицы золота помогают в диагностике и лечении теплом, потому что они особым образом реагируют на свет. Наночастицы оксида железа с магнитными свойствами (SPIONs) отлично подходят для МРТ и нагрева тканей.

3) Квантовые точки (КТ): Это крошечные полупроводниковые кристаллы, которые ярко светятся. Благодаря этому их удобно использовать для наблюдения за процессами в организме. [2,3]

То, как хорошо работает любая наноплатформа, зависит от того, как она ведёт себя в теле. Когда наночастицы попадают в кровь, они сразу же по-

крываются белками (опсонинами). Из-за этого их начинают атаковать иммунные клетки (макрофаги) в печени и селезёнке, которые быстро удаляют их из организма. Чтобы этого избежать, используют технологию стелс — покрывают наночастицы полиэтиленгликолем (ПЭГ). Это как маскировка, которая скрывает их от иммунной системы и даёт им больше времени для циркуляции в крови. Наночастицы попадают в клетки в основном через эндоцитоз. Этот процесс можно сделать более точным, если прикрепить к наночастицам специальные молекулы (лиганды, например, антитела), которые распознают только нужные клетки. [1]

2. Как нанотехнологии помогают диагностировать заболевания.

Наночастицы могут взаимодействовать с молекулами в организме, что позволяет создавать очень чувствительные диагностические системы. Их можно разделить на два типа: те, что используются в лаборатории (*in vitro*), и те, что используются внутри организма (*in vivo*). [1]

2.1. In vitro диагностика (лабораторная)

С помощью нанотехнологий можно сделать лабораторные анализы меньше и намного чувствительнее. Наносенсоры могут находить очень маленькие количества веществ, которые указывают на болезнь (например, рак или вирусы), в жидкостях организма. Например, сенсоры на основе наночастиц золота меняют цвет, когда связываются с нужной молекулой. Это позволяет быстро проводить тесты без сложного оборудования. [3]

Квантовые точки позволяют одновременно искать несколько разных веществ в одном образце, потому что они могут светиться разными цветами и не выцветают. Эти технологии используют в системах лаборатория-на-чипе — небольших устройствах для быстрой и точной диагностики за пределами больницы. [3,4]

2.2. In vivo визуализация (внутри организма)

Наночастицы — это новое поколение веществ, которые помогают делать медицинские изображения более чёткими. [4]

Для МРТ: Наночастицы оксида железа с магнитными свойствами (SPIONs) отлично подходят для МРТ. С их помощью можно точно находить метастазы в лимфатических узлах или воспаления. [4]

Для КТ: Наночастицы из тяжёлых элементов (золото, висмут) надолго делают сосуды видимыми и накапливаются в опухолях. [4]

Самое передовое направление — создание мультимодальных нанозондов. Это наночастицы, которые можно увидеть сразу несколькими способами (например, с помощью МРТ, ПЭТ и флуоресцентной визуализации). Это даёт полную информацию о том, где находится очаг болезни, как он работает и где заканчивается. Это очень важно для планирования лечения. [5]

3. Нанотехнологии в лечении заболеваний.

Нанотехнологии позволяют точнее доставлять лекарства, что является большим шагом вперёд по сравнению с обычными лекарствами. [2]

3.1. Системы доставки лекарств точно в цель

Идея Пауля Эрлиха о магической пуле становится реальностью благодаря наноразмерным системам доставки. [2]

Пассивная доставка: Основана на том, что сосуды вокруг опухоли имеют поры размером 100-200 нм. Наночастицы такого размера могут проникать из крови в опухоль и оставаться там. В здоровых тканях они остаются в сосудах. [1,3]

Активная доставка: На наночастицы прикрепляют специальные молекулы (антитела, пептиды, аптамеры), которые связываются с рецепторами на поверхности больших клеток. Это позволяет доставить ещё больше лекарства в нужное место и уменьшить воздействие на здоровые ткани. Например, препарат Doxil – это доксорубицин, помещённый в липосомы, покрытые ПЭГ. [4]

3.2. Тераностика: одновременная диагностика и терапия

Тераностика – это когда диагностика и лечение объединены в одной наноплатформе. Такая система не только доставляет лекарство, но и позволяет следить за тем, как оно накапливается, видеть границы опухоли и оценивать, помогает ли лечение. Например, наночастица может содержать SPIONs для МРТ и лекарство от рака, которое высвобождается только тогда, когда на неё воздействуют лазером или магнитным полем после подтверждения, что она находится в опухоли. [5]

3.3. Новые подходы к лечению

Нанотехнологии открывают совершенно новые методы лечения. Фототермическая терапия использует наночастицы золота, которые нагреваются при облучении лазером и разрушают раковые клетки. В генной терапии наночастицы помогают безопасно доставлять генетический материал (ДНК, РНК) в клетки. Например, мРНК-вакцины против COVID-19 доставляют мРНК с помощью липидных наночастиц. [6]

4. Проблемы, риски и перспективы развития наномедицины.

Несмотря на большие возможности, наномедицине нужно решить много проблем, прежде чем её начнут широко использовать.

4.1. Безопасность и токсичность

Главный вопрос — насколько безопасны наноматериалы для человека. Нужно лучше изучить, что происходит, когда они накапливаются в органах, могут ли они быть токсичными и вызывать воспаления или реакции иммунной системы. Многие интересные наноматериалы (квантовые точки, углеродные нанотрубки) содержат ядовитые вещества или плохо разлагаются в организме. Важно создавать такие наноплатформы, которые были бы безопасными и нетоксичными. [4]

4.2. Технологические и бюрократические проблемы

Производить нанопрепараты в больших количествах сложно и дорого. Трудно обеспечить, чтобы все частицы были одинаковыми и вели себя предсказуемо. К тому же, правила, по которым оценивают лекарства (например,

в FDA и EMA), не всегда подходят для сложных наномедицинских систем. Из-за этого их сложно вывести на рынок. [5]

4.3. Что ждёт наномедицину в будущем

В будущем наномедицина будет создавать лекарства специально для каждого пациента, учитывая особенности его организма и болезни. Искусственный интеллект поможет быстрее разрабатывать и проверять новые наноматериалы. Также разрабатываются нанороботы – устройства, которые смогут сами передвигаться по кровяному руслу, проводить диагностику и делать микрохирургические операции на уровне клеток. [5]

Заключение

Анализ показал, что биомедицинские нанотехнологии – это отличный способ создать новое поколение инструментов для диагностики и лечения. Они дают ответы на главные вопросы современной медицины, позволяя выявлять болезни на уровне молекул и точно на них воздействовать.

В диагностике нанотехнологии обеспечивают очень высокую чувствительность и возможность детально рассмотреть патологические процессы. В лечении они позволяют доставлять лекарства точно в цель, уменьшая побочные эффекты и улучшая результаты. Также появляются совсем новые методы, такие как тераностика и фототермическая терапия.

Конечно, есть и сложности. Нужно доказать, что наноматериалы безопасны в долгосрочной перспективе, и создать правила для их использования. Но, даже учитывая эти трудности, можно не сомневаться, что наномедицина – это один из главных факторов развития медицины в нашем веке. И дальнейшие исследования в этой области могут сильно изменить ситуацию в здравоохранении.

Список использованных источников

1. *Нанотехнологии в медицине / под ред. В.П. Чехонина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 608 с.*
2. *Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 416 с.*
3. *Клячко Н.Л., Кабанов А.В. Полимерные наночастицы для доставки лекарств // Успехи химии. — 2018. — Т. 87. — № 5. — С. 435–460.*
4. *Свиридов Д.В., Маскевич С.А., Гапоненко С.В. Квантовые точки для биомедицинских приложений // Российский нанотехнологический журнал (Nanotechnologies in Russia). — 2021. — Т. 16. — № 1. — С. 12–28.*
5. *Гмошинский И.В., Хотимченко С.А., Ригер Н.А. Нанотоксикология: актуальные проблемы и перспективы // Гигиена и санитария. — 2020. — Т. 99. — № 8. — С. 789–796.*

6. Мажуга А.Г., Ефременкова О.В. Тераностика: мультифункциональные наноагенты для одновременной диагностики и терапии // *Acta Naturae*. — 2022. — Т. 14. — № 3. — С. 4–19.

7. Peer, D., Karp, J. M., Hong, S., Farokhzad, O. C., Margalit, R., & Langer, R. (2007). Nanocarriers as an emerging platform for cancer therapy. *«Nature Nanotechnology»*, 2(12), 751–760.

БИОМАРКЕРЫ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Дашкина Камиля Раисовна

студент

*Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия*

Салмина Дина Рушановна

студент

*Пензенский государственный университет,
Пенза, Россия*

Зиновьев Дмитрий Юрьевич

кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
главный врач*

*Клинический медицинский центр при ФГБОУ ВО «Пензенского
государственного университета,
Пенза, Россия*

Юскаева Гульсем Искандяровна

кандидат биологических наук, доцент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к использованию биомаркеров в ранней диагностике различных заболеваний. Особое внимание уделяется молекулярным биомаркерам как ключевым инструментам персонализированной медицины, позволяющим выявлять патологические процессы на доклинической стадии. Обсуждаются различные типы биомаркеров и их роль в оценке эффективности терапии и прогнозировании течения заболеваний. Рассматриваются основные вызовы при внедрении биомаркеров в клиническую практику: отсутствие единых стандартов, высокая стоимость диагностики и необходимость дополнительных исследований для подтверждения их точности.

Ключевые слова: биомаркеры, ранняя диагностика, общественное здоровье, скрининг, жидкостная биопсия, персонализированная медицина, клиническая практика, экономическая эффективность.

Abstract. *The article discusses modern approaches to the use of biomarkers in the early diagnosis of various diseases. Special attention is paid to molecular biomarkers as key tools of personalized medicine, which allow for the detection of pathological processes at the preclinical stage. Various types of biomarkers and their role in assessing the effectiveness of therapy and predicting the course of diseases are discussed. The article also addresses the main challenges in implementing biomarkers in clinical practice, such as the lack of unified standards, the high cost of diagnostics, and the need for additional research to confirm their accuracy.*

Keywords: *biomarkers, early diagnosis, public health, screening, liquid biopsy, personalized medicine, clinical practice, and cost-effectiveness.*

В современном мире наблюдается устойчивый рост хронических неинфекционных заболеваний (НИЗ), таких как злокачественные новообразования, сердечно-сосудистые и нейродегенеративные патологии, которые являются ведущими причинами смертности и инвалидизации населения. Борьба с этим вызовом является приоритетной задачей систем здравоохранения во всем мире. Ключевым элементом эффективной стратегии является смещение акцента с лечения поздних стадий болезней на их раннее выявление и профилактику. В этом контексте стремительно развивается область биомедицины, связанная с поиском и применением биомаркеров – объективных индикаторов биологических и патологических процессов.

Ранняя диагностика на доклинической или начальной клинической стадии позволяет существенно повысить эффективность терапии, снизить стоимость лечения и улучшить показатели общественного здоровья, такие как продолжительность и качество жизни. Таким образом, исследование потенциала биомаркеров находится на стыке фундаментальной науки, клинической медицины и организации здравоохранения.

Цель исследования: комплексный анализ роли биомаркеров в ранней диагностике заболеваний и оценка перспектив их интеграции в клиническую практику с позиции общественного здоровья.

Задачи:

1. Раскрыть понятие, классификацию и значение биомаркеров.
2. Проанализировать современное применение биомаркеров для ранней диагностики в ключевых областях медицины (онкология, кардиология, неврология).
3. Выявить основные проблемы и барьеры на пути внедрения биомаркеров в клиническую практику.

4. Оценить перспективные направления развития и этические аспекты их использования.

Биомаркеры: определение, классификация и роль в системе общественного здоровья

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и рабочей группы NIH, биомаркер – это характеристика, которая объективно измеряется и оценивается как индикатор нормальных биологических процессов, патогенных процессов или фармакологических ответов на терапевтическое вмешательство [1].

Биомаркеры можно классифицировать по нескольким основаниям [2]:

По биологической природе:

Молекулярные (ДНК, РНК, белки, метаболиты, липиды).

Клеточные (например, циркулирующие опухолевые клетки).

Визуализационные (данные ПЭТ, МРТ, КТ).

Физиологические (артериальное давление, частота сердечных сокращений).

По клиническому применению (цели):

Биомаркеры диагностики: подтверждают наличие заболевания (например, тропонин при инфаркте миокарда).

Биомаркеры прогноза: оценивают вероятное течение болезни.

Биомаркеры предрасположенности: оценивают риск ия заболевания (например, мутации BRCA1/2).

Биомаркеры раннего ответа: используются для скрининга и выявления заболевания на доклинической стадии (например, ПСА для скрининга рака простаты).

Биомаркеры мониторинга: отслеживают статус заболевания или ответ на лечение.

Ранняя диагностика с использованием биомаркеров оказывает прямое влияние на ключевые показатели общественного здоровья:

1. Снижение смертности: Выявление рака молочной железы, толстой кишки или шейки матки на I-II стадии позволяет достичь 5-летней выживаемости более 90%.

2. Снижение инвалидизации: Ранняя диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний предотвращает развитие тяжелой сердечной недостаточности, инсультов.

3. Экономическая эффективность: Лечение ранних стадий заболеваний обходится значительно дешевле, чем терапия запущенных форм, требующая дорогостоящих хирургических вмешательств, длительной госпитализации и реабилитации. Это снижает финансовую нагрузку на систему ОМС и бюджет.

4. Улучшение качества жизни населения: Своевременное вмешательство позволяет сохранить трудоспособность и социальную активность человека.

Современное состояние применения биомаркеров в клинической практике

Биомаркеры в онкологии

Онкология – лидер по внедрению биомаркеров для ранней диагностики.

Жидкостная биопсия: Анализ циркулирующей опухолевой ДНК (цтДНК), РНК и клеток (ЦОК) из крови пациента. Позволяет выявить опухоль на ранней стадии, когда она еще не визуализируется стандартными методами. Например, тест Galleri уже используется для скрининга более 50 типов рака [3].

Протеомные и метаболомные маркеры: Поиск специфических панелей белков или метаболитов в крови, ассоциированных с определенными типами рака.

Классические онкомаркеры: Хотя такие маркеры, как ПСА (простат-специфический антиген), СА-125 (рак яичников), РЭА (раково-эмбриональный антиген), имеют ограниченную специфичность и чувствительность для первичной диагностики, они используются в комбинации с другими методами для скрининга групп риска.

Биомаркеры в кардиологии

Ранняя диагностика позволяет предотвратить острые сердечно-сосудистые катастрофы [4].

Тропонины (I и T): "Золотой стандарт" диагностики острого инфаркта миокарда. Высокочувствительные assays (вч-Тн) позволяют выявлять микроповреждения миокарда при нестабильной стенокардии, что является предиктором будущих событий [5].

Натрийуретические пептиды (BNP и NT-proBNP): Ключевые маркеры диагностики и прогноза сердечной недостаточности на ранних, бессимптомных стадиях.

Липопротеин(а) (Lp(a)): Признанный независимый фактор риска атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний. Его измерение позволяет идентифицировать лиц с генетически обусловленным высоким риском.

Биомаркеры в неврологии

Диагностика нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера, традиционно затруднена [6].

Биомаркеры в ликворе: Соотношение бета-амилоида (A β 42/A β 40) и уровень тау-белка (p-tau) в цереброспинальной жидкости позволяют с высокой точностью диагностировать болезнь Альцгеймера за годы до появления клинических симптомов.

Биомаркеры в крови: В последние годы достигнут прорыв в разработке сверхчувствительных методов (Simoa), позволяющих определять те же p-tau

и NFL (легкие цепи нейрофиламентов) в крови, что открывает путь к массовому скринингу.

Визуализационные биомаркеры: ПЭТ с амилоидными и тау-трассерами визуализирует отложения белка в головном мозге.

Проблемы, перспективы и этические аспекты внедрения

Вызовы валидации и стандартизации

Главным барьером на пути клинического внедрения является строгая валидация. Биомаркер должен обладать:

Высокой чувствительностью (минимум ложноотрицательных результатов).

Высокой специфичностью (минимум ложноположительных результатов).

Прогностической ценностью, которая зависит от распространенности заболевания в популяции.

Отсутствие стандартизированных протоколов измерения и интерпретации для многих новых биомаркеров затрудняет их широкое использование.

Экономические и организационные аспекты

Внедрение дорогостоящих биомаркерных тестов (например, ПЭТ-визуализация, полногеномное секвенирование) требует проведения сложных фармакоэкономических расчетов. Необходимо доказать, что их применение приведет к улучшению исходов для здоровья при приемлемых затратах. Это требует адаптации клинических рекомендаций, подготовки кадров и перестройки работы лабораторных служб [7].

Этические и психологические вопросы

1. Психологическая нагрузка: Положительный результат скринингового теста на предрасположенность к тяжелому заболеванию может вызвать серьезный стресс и тревогу ("проклятие знания").

2. Конфиденциальность данных: Генетическая информация требует особой защиты от дискриминации со стороны работодателей или страховых компаний.

3. Информированное согласие: Пациент должен полностью понимать потенциальные последствия и ограничения теста.

4. Проблема "случайных находок": При широком скрининге (например, полногеномном секвенировании) могут быть выявлены риски заболеваний, которые не являлись первоначальной целью исследования.

Перспективные направления:

Развитие искусственного интеллекта для анализа многомерных данных (мультиомиксные подходы: геномика, протеомика, метаболомика).

Создание неинвазивных "лабораторий-на-чипе" для домашнего мониторинга.

Разработка популяционных скрининговых программ на основе наиболее валидированных и экономически эффективных биомаркеров.

Заключение: Биомаркеры представляют собой мощный инструмент трансформации системы здравоохранения, переводя ее на рельсы предиктивной, превентивной и персонализированной медицины. Их применение для ранней диагностики заболеваний имеет огромный потенциал для снижения *burden of disease* (бремени болезней), улучшения демографических показателей и оптимизации расходов на здравоохранение.

Современная клиническая практика уже активно использует биомаркеры в онкологии, кардиологии и неврологии, однако наибольший прорыв ожидается в ближайшем будущем с развитием технологий жидкостной биопсии, сверхчувствительного анализа крови и мультимедийных платформ.

Для успешной интеграции новых биомаркеров необходимо решить ряд критически важных задач: проведение крупномасштабных клинических исследований для валидации, разработка международных стандартов, решение экономических вопросов возмещения затрат и формирование четких этических-правовых рамок. Только комплексный междисциплинарный подход, объединяющий усилия ученых, клиницистов, организаторов здравоохранения и социологов, позволит в полной мере реализовать потенциал биомаркеров на благо общественного здоровья.

Список литературы

1. Всемирная организация здравоохранения. Руководство по разработке и валидации биомаркеров. – Женева, 2021.
2. Принципы персонализированной медицины / Под ред. А.И. Мартынова, Н.Г. Котова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 448 с.
3. Henry N. L., Hayes D. F. Cancer biomarkers // *Molecular Oncology*. – 2012. – Vol. 6(2). – P. 140-146.
4. Morrow D. A., de Lemos J. A. Benchmarks for the assessment of novel cardiovascular biomarkers // *Circulation*. – 2007. – Vol. 115(8). – P. 949-952.
5. Оганов Р.Г. и соавт. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в практике врача-терапевта: роль новых биомаркеров // *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 45-52.
6. Hampel H. et al. Blood-based biomarkers for Alzheimer disease: mapping the road to the clinic // *Nature Reviews Neurology*. – 2018. – Vol. 14(11). – P. 639-652.
7. Принципы персонализированной медицины / Под ред. А.И. Мартынова, Н.Г. Котова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 448 с.
8. Califf R. M. Biomarker definitions and their applications // *Experimental Biology and Medicine*. – 2018. – Vol. 243(3). – P. 213-221.

**ПАГУБНОЕ ВЛИЯНИЕ ПАССИВНОГО КУРЕНИЯ
В НАРУШЕНИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ,
НОРМАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ,
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ, ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ И РОЛЬ МИСВАКА В ПРИНЯТИИ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕР ПО УСТРАНЕНИЮ, ЕГО
ОТЯГЧАЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ДЕТСКОЕ ЗДОРОВЬЕ**

Бабаев Парвиз Низами

ассистент

Мамедов Фуад Фахраддин

доктор философских наук, старший преподаватель

Мусаев Рафаил Гази

ассистент

Габибова Кямаля Гумбат

ассистент

Азербайджанский медицинский университет,

Баку, Азербайджан

***Аннотация.** Пассивное курение, необходимо отнести к факторам риска развития кариеса временных зубов у детей. В результате статистической обработки материалов исследования выяснено, что среднееарифметическое значение количества пораженных поверхностей временных зубов на одного 3-летнего ребенка в семьях, где курит отец, почти в 2 раза превышает данный показатель в семьях с некурящими отцами. Курение матери приводит к тому, что средняя интенсивность кариеса поверхностей временных зубов у их детей в 2,2 раза выше, чем у детей некурящих матерей. Результат, частого обращения к приятным на вкус высококалорийным газированным напиткам, мягким выпечкам и легко разжевываемым чипсам, крекерам, кукурузным палочкам, сокам, вопреки домашней полезной еды, провоцирует нарушение пищевого поведения, сопровождающееся увеличением массы тела, нередко приводящее к ожирению.*

***Ключевые слова:** пассивное курение, школьники, антропометрические измерения, мисвак.*

Abstract. *Passive smoking is a risk factor for the development of dental caries in children. Statistical analysis of the study data revealed that the average incidence of dental caries in primary teeth per 3-year-old child in families with a smoking father is almost twice that of families with nonsmoking fathers. Maternal smoking leads to an average incidence of dental caries in children 2.2 times higher than in children of nonsmoking mothers. Frequent consumption of high-calorie carbonated beverages, soft baked goods, and easily chewable chips, crackers, corn puffs, and juices, in contrast to healthy home-cooked meals, leads to eating disorders, accompanied by weight gain, often leading to obesity.*

Keywords: *passive smoking, schoolchildren, anthropometric measurements, miswak.*

В настоящее время табакокурение является важным фактором риска возникновения заболеваний полости рта вне зависимости от возраста [1-3]. Табачный дым и его компоненты ослабляют иммунные механизмы в полости рта, делая зубы и десны более уязвимыми для бактериальных инфекций [4,5,36]. Хотя налет на зубах от пассивного курения не столь выражен, как от прямого курения, сам дым может ухудшать внешний вид эмали и способствовать появлению желтизны. Табачный дым в ротовой полости разрушает целостность эмали и убивает полезные микроорганизмы [6]. Перепад температур приводит к образованию микротрещин на зубной поверхности. Ядовитые вещества, бактерии, сажа и деготь беспрепятственно проникают в пористую структуры эмали, оседая плотным слоем на самой глубине. В последствии у корней образуются черные пятна, которые способствуют развитию таких заболеваний как, кариес, пульпит, гингивит, гранулема, пародонтит, пародонтоз, запущенная стадия пародонтита [7-9,40]. Никотин сужает кровеносные сосуды и капилляры, приводя к ослаблению десневой ткани, которая атрофируется, отслаивается и перестает защищать корень зуба. Именно поэтому у заядлых курильщиков зубы зачастую разрушаются и выпадают, что вынуждает их прибегать к дальнейшей имплантации. Пассивное курение, необходимо отнести к факторам риска развития кариеса временных зубов у детей [10,11,40]. В результате статистической обработки материалов исследования выяснено, что среднеарифметическое значение количества пораженных поверхностей временных зубов на одного 3-летнего ребенка в семьях, где курит отец, почти в 2 раза превышает данный показатель в семьях с некурящими отцами. Курение матери приводит к тому, что средняя интенсивность кариеса поверхностей временных зубов у их детей в 2,2 раза выше, чем у детей некурящих матерей [12,13-15]. Дети с кариесом могут испытывать заметные трудности с приемом пищи, речью и сном, испытывать стресс и боль, а также меньше улыбаться, что, в свою очередь, замедляет их развитие, благополучие, семейную и общественную жизнь, а

также успеваемость в школе что в корне отрицательно влияет на их антропометрические показатели. Результат, частого обращения к приятным на вкус высококалорийным газированным напиткам, мягким выпечкам и легко разжевываемым чипсам, крекерам, кукурузным палочкам, сокам, вопреки домашней полезной еды, провоцирует нарушение пищевого поведения, сопровождающееся увеличением массы тела, нередко приводящее к ожирению [16-19,37]. Имеется тесная связь зубов с внутренними органами. Больной зуб способен негативно повлиять на органы слуха и зрения, вызвать аллергические реакции, а также чрезмерное выпадение волос. Так, четверка и пятерка верхней челюсти, шестерка и семерка нижней челюсти связаны со здоровьем кишечника, четверка и пятерка нижней - желудка и молочных желез, тогда как шестерка и семерка в верхней челюсти ответственны за пищевод, желудок и молочные железы, последние зубы связывают с болезнями сердца, резцы и клыки находятся на меридианах, которые связаны с почками, печенью и желчным пузырём, меридианы от премоляров и моляров связаны с толстым кишечником и желудком [20]. Они сигнализируют о проблемах с лимфатической системой и репродуктивными органами. Современные психологи отмечают, что причиной боли зубов может быть нарушение работы нервной системы. Так, если человек испытывает постоянную ноющую боль зуба, то, возможно, причина болезни в подавленных негативных желаниях, например, таких, как ненависть и чувство злобы в отношении кого-то или чего-то. Инфекция зуба может привести к потере памяти, если инфекция распространится на мозг. Когда кариес достигает корня зуба, инфекция угрожает нервам и кровеносным сосудам, которые напрямую связаны с мозгом. По данным ВОЗ, полный рот зубов снижает риск развития деменции в пожилом возрасте. Также учеными доказано, что при дефиците витамина D происходит изменение концентрации водородных ионов, которые представляют опасность для эмали, так как при величине pH ниже критического значения (около 5,5) может происходить растворение кристаллов — деминерализация эмали [23-25,42]. Дефицит данного кофактора провоцирует развитие некоторых проблем с зубами: регистрируется замедление процесса их прорезывания, неустойчивая структура эмали, что приводит к повышенному риску кариеса. Стоит также учесть, наследственный фактор, немаловажный в развитии патологии зубов. По наследственности может передаваться предрасположенность к кариесу, патологическая стираемость зубов, разные нарушения прикуса, задержка прорезывания зубов, гипердонтия. Генетическая предрасположенность кариеса, чаще всего объясняется особенностью структуры зубной эмали [26,27,43]. У ребенка эмаль может быть мягкой и пористой, что способствует быстрому проникновению бактерий и активному развитию кариеса. Зубы ребенка начинают формироваться еще в утробе, поэтому состояние здоровья матери, и влияние вредных факторов на ее ор-

ганизм, могут отразиться на молочных зубках малыша. С возрастом учитывая особенности старения организма, такие как снижение иммунитета, изменения в составе тканей и костей, необходимо тщательно следить за состоянием ротовой полости, психо-эмоциональным состоянием организма [28]. Людям с давних времен известен натуральный заменитель зубной пасты. Это сивак, или, как еще его называют мисвак (сальвадора). Дерево, произрастающее в Саудовской Аравии, Индии, Пакистане, Йемене. В современной народной медицине сальвадора используется аналогично древней медицине. В научной медицине определены его антиоксидантные, антибактериальные, седативные, противосудорожные, антидиабетические свойства [5-6,29-31]. Листья и ветки растения издревле использовались на Востоке для чистки зубов. Он представляет собой небольшую палочку из дерева арак (ботаническое название *Salvadora Persica*), один конец которой расщепляется и используется для чистки. Мисвак – отличное натуральное средство для ухода за зубами и сохранения их красоты. Как правило, мисвак делают из дерева арак, оливкового дерева и дерева грецкого ореха. Для чистки зубов нужно намочить кончик палочки, очистить от кожуры на 5-10 мм и разжевать его зубами, чтобы волокна древесины превратились в кисточку [3,32]. Одним из главных рисков табакокурения на сегодняшний день являются офтальмологические, стоматологические заболевания, заметные негативные отклонения антропометрических показателей как у взрослых так и детей [33]. Охрана зрения особенно в период учебы, имеет большую актуальность в наши дни. Зрительные нагрузки в школе, генетический фактор, дошкольный период развития, имеют важное значение в становлении офтальмологического заболевания детей, что может явиться причиной возникновения паралича глазодвигательного нерва. Нарушение в работе зрения и различные нозоформы стоматологической заболеваемости заметно нарушают рост и развитие антропометрических показателей детей, приводит к снижению физической активности и увеличению их веса [34,35]. В ветках сальвадоры определены бензиламида – бутанедамида, фенилацетамид, бензил-бензиламид. Также определены ферменты – амилаза, пероксидаза, которые направляют и регулируют обмен веществ в органе зрения, микроэлементы – медь, селен, цинк. Для здоровья глаз микроэлементы тоже чрезвычайно важны. Так например бензиламида обеспечивают защиту от вредных световых излучений, участвуют в процессе обновления клеток сетчатки, поддерживают четкость зрения и помогают адаптироваться к изменениям уровня освещенности, цинк – защитник сетчатки глаза, селен – антиоксидант и стимулятор иммунитета, медь – участник синтеза коллагена и эластина. Недостаток этих важных элементов может привести к снижению зрительных функций и развитию заболеваний [36]. Мисвак действует на биологически активные точки в полости рта, расположенные на границе десен и зубов,

которые регулируют работу пяти органов чувств - ушей, глаз, носа, языка и глотки. Экстракт мисвака обладает антисептическим, противомикробным эффектом и содержит 36 полезных микроэлементов, которые способствуют укреплению зубов и десен, сок мисвака влияет на глазные нервы, укрепляя зрение. Согласно исследованиям, проведенным в Египте, в сиваке содержится танин, снижающий кровоточивость десен и их воспаление. Ученые из Иллинойского университета после семи лет исследований выделили из мисвака 6 химических веществ, которые препятствуют размножению бактерий и возникновению кариеса [7,10,37,38]. Мисвак более эффективно, чем большинство зубных паст, очищает зубы от налета, пятнистости эмали и удаляет зубной камень, укрепляет десны и предотвращает зубной кариес за счет содержания в нем флюидных веществ, способствует устранению зубной и головной боли, обладает противовоспалительным и антибактериальными свойствами без побочных эффектов, так как содержит триметиламин и витамина G, (B2- рибофлавин), обеспечивает свежее дыхание во рту, позволяет реже чистить зубы за счет длительного поддержания оптимальной микрофлоры полости рта, устраняет плохой запах изо рта и улучшает чувство вкуса (чувствительность вкусовых рецепторов), улучшает память. Сивак способствует избавлению от курения [12-14,39]. Плоды салвадоры, благодаря наличию большого количества аминокислот, витамином и других биологически активных веществ может служить функциональным средством питания. Экстракты салвадоры обладают антидиабетическими, гиполипидемическими и гипогликемическими свойствами, уменьшая концентрацию холестерина в крови [15-18, 40-43].

Цель работы. Исследования влияния разного рода офтальмологических и стоматологических заболеваний на рост и развития антропометрических показателей школьников г.Баку, и роль сивака в этом направлении, является, малоизученным и актуальным феноменом на территории нашей страны.

Материалы и методы. Основные физические параметры тела: рост, вес, объем грудной клетки. Измерение данных показателей проводится с целью выявления особенностей физического строения детей подверженных и не подверженных пассивному курению. Исследуя антропометрические показатели, можно оценить физическое развитие и его соответствие возрастным нормам. Особенно это важно в детском возрасте. Выявленные отклонения могут быть факторами риска или признаками некоторых заболеваний. Решили определить измерения роста, веса и объема грудной клетки разделив школьников на две группы – подверженных и не подверженных пассивному курению. Работу провели в рамках изучения воздействия семейного пассивного курения на здоровье и успеваемость детей. Разработали анкету содержащую 7 блоков вопросов по различным социально-гигиеническим аспектам пассивного курения. Анкеты содержали две части, одну часть за-

полняли школьники, другую их родители. Работу провели в 5 городских средних школах (Ясамальского, Наримановского и Сабунчинского районов). Также было решено сравнить антропометрические измерения детей, чьи карты были обследованы нами в районных поликлиниках на наличие их болезней на анонимных условиях в течении года. В разработку включили только полностью заполненные анкеты. Всего школьникам раздали 6000 анкет. Из них в 2363 полностью заполненных, содержались ответы 3895 родителей – 1885 отцов и 2010 матерей. Каждая из 2363 анкет представляла 1-го школьника. В зависимости от интенсивности курения все семьи разделили на 2-е группы: 818 семей (табакозависимые) и 1545 семей (табаконезависимые, т.е. контрольная группа). По интенсивности пассивного курения табакозависимую группу семей разделили на: 1-я группа – 204 семьи, табакозависимость слабая, менее 5 сигарет/день; 2-я группа – 252 семьи, табакозависимость умеренная – от 5-15 сигарет/день, и 3-ья группа – 362 семьи, пристрастное курение родителей, табакозависимость тяжелая, более 15 сигарет/день. Измерения проводились раздельно среди мальчиков и девочек. Наблюдения проводили в наиболее антропометрически значимых возрастных группах школьников. Каждый антропометрический показатель – вес, рост и объем грудной клетки анализировался в отдельности и при необходимости сравнивался между другими.

Результаты и обсуждение. В результате опроса родителей школьников выяснилось что по мере взросления детей, фактор пассивного курения среди них исчезает так как ими в какой то мере осознается вредность этого пагубного феномена. Для более точного определения вреда пассивного курения мы разделили школьников на 3 группы по подверженности родителей табакокурению. Согласно табл.1 в третьей группе школьники имеют более высокую склонность к пассивному курению по сравнению к другим двум группам. Важным направлением борьбы с пассивным курением среди школьников является уровень образования их родителей, рис.1. Среди табаконезависимых родителей более высокие показатели образования, чем среди табакозависимых родителей. Столь выраженная разница наблюдается и среди матерей. Присутствие высшего образования, и материального благополучия родителей школьников, повышает медицинскую осведомленность населения о риске формирования заболеваний, обусловленных курением табака. Среди городского населения преобладает средний уровень социального статуса, который присущ $39,3 \pm 1,7\%$ анкетированным родителям школьников. Одновременно достаточно высок и уровень низкого социального статуса, который отметили в анкетах $31,3 \pm 1,6\%$ родителей ($t=3,46$; $p<0,001$). С высоким уровнем социального статуса были всего $20,5 \pm 1,4\%$ родителей ($t=5,07$; $p<0,001$), а $8,9 \pm 1,0\%$ затруднились в определении уровня социального статуса собственной семьи ($t=6,74$; $p<0,001$). В целом между табакозави-

симыми и табаконезависимыми родителями имеются достаточно видимые различия и в материальном положении, что у почти половины семей неблагополучное. Так, у $32,6 \pm 1,6\%$ из них материальное положение стесненное, а у $14,5 \pm 1,2\%$ - затруднительное ($t=9,05$; $p<0,001$). Нормальное материальное положение отмечено у $36,5 \pm 1,6\%$ семей ($t=1,7341$; $p<0,05$) и довольна низко отмечалось с обеспеченным материальным положением— $16,5 \pm 1,3\%$ семей ($t=9,71$; $p<0,001$). Наряду с этим на протяжении трех лет мы проводили опрос родителей, о состоянии проводимой разъяснительной работы со всеми 818 семьями в первый год, с 684 семьями в течение второго года и с 587 семьями в течении третьего года, что было связано с активностью школьников в следствии их дислокации.

Вывод. В большинстве европейских стран в школьном здравоохранении работают специалисты в области общественно здравоохранения. При этом у них не обязательно должно быть базовое медицинское образование. Правительства многих европейских стран признают, что охрана здоровья школьников от вредных привычек и в первую очередь от пассивного курения, должна иметь самый высокий политический приоритет, а организация медицинской помощи учащимся должна быть целиком заботой общества и ей не могут управлять законы рынка. Дети, подростки и молодежь должны не только получать информацию о факторах риска, но и активно участвовать в формировании своего здоровья и здоровья окружающих. Конвенцией по правам ребенка, охрана здоровья школьников должна быть организована на первичном уровне здравоохранения бесплатно и стать достаточно доступной для детей, подростков и их родителей.

Таблица 1.
Степень табакозависимости школьников в зависимости от общественного положения их родителей

Уровень образования родителей											
Отцы						Матери					
Табакозависимые		Табаконезависимые		Достоверность различий		Табакозависимые		Табаконезависимые		Достоверность различий	
abc	%	abc	%	t	p	abc	%	abc	%	t	p
Высшее образование											
146	$19,2 \pm 1,4$	385	$34,2 \pm 1,4$	7,58	$<0,001$	121	$15,5 \pm 1,3$	406	$33,1 \pm 1,3$	9,57	$<0,001$
Неполное высшее образование											
57	$7,5 \pm 1,0$	64	$5,7 \pm 0,7$	1,48	$>0,05$	46	$5,9 \pm 0,8$	57	$4,6 \pm 0,6$	1,30	$>0,05$
Среднее специальное образование											
241	$31,8 \pm 1,7$	447	$39,7 \pm 1,5$	3,42	$<0,001$	179	$22,9 \pm 1,5$	505	$41,2 \pm 1,4$	13,80	$<0,001$

Среднее образование											
232	30,6±1,7	152	13,5±1,0	1376	<0,001	371	47,4±1,8	186	15,2±1,0	15,63	<0,001
Неполно среднее образование											
83	10,9±1,1	78	6,9±0,8	2,94	<0,01	66	8,4±1,0	73	5,9±0,7	2,05	>0,05
Частота табакокурения в %											
I группа		II группа		III группа		Общая группа					
n=204		n=252		n=362		n=818					
%		%		%		%					
Учащиеся начальных классов											
19,6±2,1		29,3±2,4		51,1±2,6		39,7±1,6					
Учащиеся средних классов											
25,3 ±2,8		30,8±3,0		44,0±3,2		34,3±1,0					
Учащиеся старших классов											
33,5±3,2		33,5±3,2		33,0±3,2		28,7±1,6					
Всего:											
24,9±1,5		30,8±1,6		44,3±1,7		34,6±1,0					
Материальное благополучие родителей в %											
Обеспеченный											
n=58		n=83		n=141							
11,9±1,5		22,4±2,2		16,5±1,3							
Нормальный											
n=156		n=157		n=313							
32,1±1,6		42,3±2,6		36,5±1,6							
Стесненный											
n=197		n=82		n=279							
40,5±1,7		22,1±1,4		32,6±1,6							
Затруднительный											
n=75		n=49		n=124							
15,4±1,6		13,2±1,6		14,5±1,2							

Уровень образования родителей

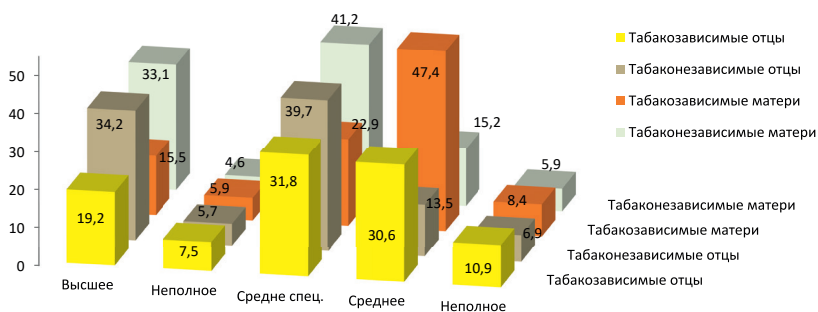


Рисунок 1.

Литература

1. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства Бухара 2012.
2. Ahmad M., Imran H., Yaqeen Z., Rehman Z., Rahman A., Fatima N., Sohail T. Pharmacological profile of *Salvadora persica* - Pak. J. Pharm. Sci. 2011, Jul., 24(3), 323-330.
3. Akhtar J., Siddique K.M., Bi S., Mujeeb M. A review on phytochemical and pharmacological investigations of miswak (*Salvadora persica* Linn) - J. Pharm. Bioallied Sci. 2011, 3(1), 113-117.
3. Abdel-Baki A.A., Almalki E., Mansour L., Al-Quarishy S. In Vitro Scolicidal Effects of *Salvadora persica* Root Extract against *Protoscolices* of *Echinococcus granulosus* - Korean. J. Parasitol. 2016, Feb., 54(1), 61- 66.
4. Al-Ayed M.S., Asaad A.M., Qureshi M.A., Attia H.G., AlMarrani A.H. Antibacterial Activity of *Salvadora persica* L. (Miswaq) Extracts against Multidrug Resistant Bacterial Clinical Isolates - Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2016, 2016, 7083964.
5. Albabtain R., Azeem M., Wondimu Z., Lindberg T., Borg-Karlson A.K., Gustafsson A. Investigations of a Possible Chemical Effect of *Salvadora persica* Chewing Sticks - Evid. Based Complement. Alternat. Med. 2017, 2017, 2576548.
6. Almas K., Skaug N., Ahmad I. An in vitro antimicrobial comparison of miswak extract with commercially available non-alcohol mouthrinses - Int. J. Dent. Hyg. 2005, Feb., 3(1), 18-24.
7. al-Otaibi M. The miswak (chewing stick) and oral health. Studies on oral hygiene practices of urban Saudi Arabians - Swed. Dent. J. Suppl. 2004, (167), 2-75.
8. Azaripour A., Mahmoodi B., Habibi E., Willershausen I., Schmidtman I., Willershausen B. Effectiveness of a miswak extractcontaining toothpaste on gingival inflammation: a randomized clinical trial - Int. J. Dent. Hyg. 2015, Dec 22.
9. Balto H., Al-Sanie I., Al-Beshri S., Aldrees A. Effectiveness of *Salvadora persica* extracts against common oral pathogens - Saudi Dent. J. 2017, Jan., 29(1), 1-6.
10. Bukar A., Danfillo I.S., Adeleke O.A., Ogunbodede E.O. Traditional oral health practices among Kanuri women of Borno State, Nigeria - Odontostomatol. Trop. 2004, Sep., 27(107), 25-31.
11. Darmani H., Nusayr T., Al-Hiyasat A.S. Effects of extracts of miswak and derum on proliferation of Balb/C 3T3 fibroblasts and viability of cariogenic bacteria - Int. J. Dent. Hyg. 2006, May, 4(2), 62-66.
12. Geetha K., Manavalan R., Venkappayya D. Control of urinary risk factors of stone formation by *Salvadora persica* in experimental hyperoxaluria - Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol. 2010, Nov., 32(9), 623-629.

13. Haque M.M., Alsareii S.A. A review of the therapeutic effects of using miswak (*Salvadora Persica*) on oral health - *Saudi Med. J.* 2015, May, 36(5), 530-543.

14. Hooda M.S., Pal R., Bhandari A., Singh J. Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of *Salvadora persica* in streptozotocin-induced diabetic rats - *Pharm. Biol.* 2014, Jun., 52(6), 745-749.

15. Khalil A.T. Benzylamides from *Salvadora persica* - *Arch. Pharm. Res.* 2006, Nov., 29(11), 952-956.

16. Khan M., Ali M., Ali A., Mir S.R. Hypoglycemic and hypolipidemic activities of Arabic and Indian origin *Salvadora persica* root extract on diabetic rats with histopathology of their pancreas - *Int. J. Health. Sci. (Qassim).* 2014, Jan., 8(1), 45-56.

17. Kumari A., Parida A.K., Rangani J., Panda A. Antioxidant Activities, Metabolic Profiling, Proximate Analysis, Mineral Nutrient Composition of *Salvadora persica* Fruit Unravel a Potential Functional Food and a Natural Source of Pharmaceuticals - *Front. Pharmacol.* 2017, Feb 14, 8, 61.

18. Mohamed S.A., Almulaiky Y.Q., Ahmed Y.M., Al-Bar O.A., Ibrahim I.H. Purification and characterization of α -Amylase from Miswak *Salvadora persica* - *BMC Complement. Altern. Med.* 2014, Apr 1, 14, 119.

19. Monforte M.T., Trovato A., Rossitto A., Forestieri A.M., D'Aquino A., Miceli N., Galati E.M. Anti-convulsant and sedative effects of *Salvadora persica* L. stem extracts - *Phytother. Res.* 2002, 16 (4), 395-397.

20. Niazi F., Naseem M., Khurshid Z., Zafar M.S., Almas K. Role of *Salvadora persica* chewing stick (miswak): A natural toothbrush for holistic oral health - *Eur. J. Dent.* 2016, Apr-Jun., 10(2), 301-308.

21. Noumi E., Snoussi M., Hajlaoui H., Valentin E., Bakhrouf A. Antifungal properties of *Salvadora persica* and *Juglans regia* L. extracts against oral *Candida* strains – *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 2010, Jan., 29(1), 81-88.

22. Noumi E., Snoussi M., Merghni A., Nazzaro F., Quindós G., Akdamar G., Mastouri M., Al-Sieni A., Ceylan O. Phytochemical composition, anti-biofilm and anti-quorum sensing potential of fruit, stem and leaves of *Salvadora persica* L. methanolic extracts - *Microb. Pathog.* 2017, May 26, 109, 169-176.

23. Siddeeqh S., Parida A., Jose M., Pai V. Estimation of Antimicrobial Properties of Aqueous and Alcoholic Extracts of *Salvadora Persica* (Miswak) on Oral Microbial Pathogens - An Invitro Study - *J. Clin. Diagn. Res.* 2016, Sep., 10(9), FC13-FC16.

24. Sofrata A., Lingström P., Baljoon M., Gustafsson A. The effect of miswak extract on plaque pH. An in vivo study - *Caries Res.* 2007, 41(6), 451- 454.

25. Sofrata A.H., Claesson R.L., Lingström P.K., Gustafsson A.K. Strong antibacterial effect of mis-wak against oral microorganisms associated with periodontitis and caries- *J. Periodontol.* 2008, Aug., 79(8), 1474-1479.

26. Abhary, M. Antibacterial activity of Miswak (*Salvadora persica* L.) extracts on oral hygiene / Mohammad Abhary, Abdul-Aziz Al-Hazmi // *Journal of Taibah University for Science*. – 2016. – №10. – P. 513-520 DOI: 10.1016/j.jtusc.2015.09.007

27. Halawany, H. S. A review on miswak (*Salvadora persica*) and its effect on various aspects of oral health / Hassan Suliman Halawany // *The Saudi Dental Journal*. 2012. №24. – P.63-69.

28. Miswak: A periodontist's perspective / Parveen Dahiya, Reet Kamal, R. P. Luthra, Rahul Mishra, Gaurav Saini // *Journal of Ayurveda & Integrative Medicine*. – 2012. – № 3(4). – P. 184–187. doi: 10.4103/0975-9476.104431.

29. Бабина К.С. Индексная оценка эффективности различных средств и методов индивидуальной гигиены полости рта: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / К.С. Бабина. – М., 2014. – 24 с.

30. Куприна И.В., Киселева Е.А., Гришкян Т.М., Гришкян А.М., Киселева К.С., Киселев Д.С. Влияние курения родителей на заболеваемость кариесом временных зубов у детей. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 3 (95): 132—135. DOI: 10.37988/1811-153X_2020_3_132.

31. Гаврилова И.А. Оценка антимикробной активности мисвака / И.А. Гаврилова, И.С. Задора // *Современные технологии в медицинском образовании: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100- летию Белорусского государственного медицинского университета (Минск, 01– 05 ноября 2021 г.)*. – Минск: Белорусский государственный медицинский университет, 2021. – С. 1637–1640.

32. Короткова А.А. Обучение школьников-подростков гигиене полости рта / А.А. Короткова, А.С. Пыркина // *Наука. Наследие. Университет: Сборник материалов Международной 56-й научной студенческой конференции. Посвящается Году культурного наследия народов Российской Федерации, Году выдающихся земляков в Чувашской Республике (Чебоксары, 08–15 апреля 2022 г.)*. – Чебоксары: Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2022. – С. 396–401.

33. Parveen Dahiya Miswak: A periodontist's perspective / Parveen Dahiya, Reet Kamal, R.P. Luthra, Rahul Mishra, Gaurav Saini // *Journal of Ayurveda & Integrative Medicine*. – 2012. – №3 (4). – P. 184–187.

34. Бабаев П.Н., Мусаев Р.Г., Миргади С.Ф./Снижение иммунитета школьников по влиянием пассивного курения/ж.Аллергологии и клинической иммунологии./Азерб. мед. унив./vol.12; №1, с.51-56. 2024.

35. Бабаев П.Н., Мусаев Р.Г./Пассивное курение как социально-общественный недуг среди школьников г.Баку./ж. Современные достижения Азерб.медицины.Азерб.мед.унив. №1 2024 с.244-248.

36. Надеждин А.В., Тетенова Е.Ю. Зависимость от никотина: диагностика и лечение. Медицина, 2016; № 3: с. 164-189.

37. Брюн Е.А., Бузик О.Ж., Кутушев О.Т., Лыков В.И. Профилактика и лечение табачной зависимости. Методические рекомендации Департамента здравоохранения г.Москвы N29, части 1 и 2, 2016:60 с.

38. Бабаев П.Н., Мамедов Р.М. Влияние пассивного курения на стоматологическое здоровье школьников/ж.Современная стоматология/ Азерб. мед. унив. 2011 с.14-16.

39. Бабаев П.Н., Нагиева Р.К. Пассивное курение, как фактор риска офтальмологической заболеваемости школьников и его социально-гигиеническая характеристика./Азерб. офтальмологический ж./ Азерб. мед. унив./с.28-37.

40. Бушуева Т.В., Боровик Т.Э., Звонкова Н.Г. и др. Роль питания в обеспечении витамином D // Практическая медицина. 2017; 106(5): 14–18.

41. Галиакберова, И. Л. Проблемы и перспективы использования нейropsychологического подхода в популяционном исследовании жизнеспособности населения / И. Л. Галиакберова, Э. А. Мысникова // Мир науки. — 2017. — № 4 (5). — С. 6.

DOI 10.34660/INF.2025.61.73.063

УДК 614.2:616-006 (470.40)

ОПТИМИЗАЦИЯ СКРИНИНГОВЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Юрмашева Светлана Вячеславовна

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,*

г. Пенза, Россия

ORCID ID: 0009-0003-8577-5779

Юмаева Зульфия Зиннатовна

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета*

г. Пенза, Россия

ORCID ID: 0009-0002-0053-5411

Научные руководители - Юскаева Гульсем Искандаровна

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,*

г. Пенза, Россия

ORCID: 0009-0007-3735-4856

Зиновьев Дмитрий Юрьевич

Пензенский государственный университет,

Учебно-научный центр «Клинический медицинский центр»

г. Пенза, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке научно обоснованной модели оптимизации скрининговых программ для раннего выявления онкологических заболеваний на основе комплексной оценки и эффективности и адаптации современных международных подходов. Раннее выявление онкологических заболеваний остается ключевым фактором снижения смертности от них. Однако существующие скрининговые программы, реализуемые преимущественно в выборочном формате, характеризуются низким охватом населения, высоким процентом запущенных стадий и недостаточной экономической эффективностью, что требует системной оптимизации. Проведен ретроспективный анализ эпидемиологических показателей (заболеваемость, смертность, стадийность), оценена

эффективность скрининга рака молочной железы, рака шейки матки, колоректального рака и рака предстательной железы. Разработан комплекс научно-методических мероприятий.

Ключевые слова: скрининг, раннее выявление, онкологические заболевания, оптимизация, организованный скрининг, выборочный скрининг.

Введение. Онкологические заболевания остаются одной из наиболее значимых медико-социальных проблем современного здравоохранения во всем мире, являясь второй по частоте причиной смертности населения. Высокие показатели летальности при раке традиционно связывают с поздней диагностикой, когда заболевание выявляется на III–IV стадиях, а возможности радикального лечения значительно ограничены. В этой связи стратегическим направлением борьбы против рака является разработка и внедрение эффективных программ раннего выявления злокачественных новообразований.

Настоящая работа посвящена основному инструменту решения этой задачи - скрининговым программам. Это система мероприятий, направленных на активное обследование практически здоровых лиц из целевых групп риска с целью доклинического обнаружения опухолей. Скрининговые программы, направленные на выявление бессимптомного рака, доказали свою эффективность для ряда локализаций (рак молочной железы, шейки матки, колоректальный рак). Однако существующие программы сталкиваются с рядом вызовов: недостаточный охват населения, гипердиагностика, ложноположительные результаты, экономическая неэффективность и психологическая нагрузка на пациентов. В связи с этим оптимизация скрининговых программ на основе современных научных данных, технологий и экономического моделирования становится критически важной задачей для повышения их эффективности и доступности.

Цель работы разработать научно-обоснованные предложения по оптимизации организации и проведения скрининговых программ для раннего выявления основных онкологических заболеваний.

К основным задачам можно отнести:

1. Провести анализ эпидемиологической ситуации и структуры онкологической заболеваемости в целевом регионе.
2. Оценить текущие показатели эффективности действующих скрининговых программ (на примере рака молочной железы, шейки матки, колоректального рака, рака предстательной железы).
3. Выявить ключевые проблемы в организации скрининга (охват целевых групп, логистика, кадровые ресурсы, информированность населения).
4. Предложить комплекс организационно-методических мероприятий по оптимизации скрининговых программ и оценить их предполагаемую эффективность [1].

Материалы и методы

Проведение анализа распространенности и структуры онкологической заболеваемости Пензенской области (на основе открытых данных за 2023-2024 гг.) является первым и фундаментальным шагом для оптимизации скрининговых программ, так как он позволяет определить приоритетные направления для вмешательства, оценить эффективность текущей системы ранней диагностики и обосновать необходимость изменений.

Источники данных: Данные Пензенского областного клинического онкологического диспансера, отчёты Минздрава РФ, форма федерального статистического наблюдения №7 «Сведения о злокачественных новообразованиях», статистические сборники Росстата.

1. Общая эпидемиологическая картина.

Заболеваемость: По данным за 2024 год, показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) в Пензенской области составил 568,2 на 100 тысяч населения, что находится вблизи среднероссийского показателя. Ежегодно в области регистрируется более 7 тысяч новых случаев ЗНО.

Смертность: Онкологические заболевания являются одной из ведущих причин смертности населения области, уступая лишь болезням системы кровообращения. Показатель смертности от ЗНО остается на высоком уровне, что определяет необходимость улучшения ранней диагностики.

Накопленная распространённость (контингент больных): Это общее количество пациентов, состоящих на учёте в онкодиспансере. Данный показатель неизменно растёт, что связано как со старением населения, так и с улучшением выживаемости онкологических больных благодаря более эффективному лечению [9].

2. Структура онкологической заболеваемости.

Структура показывает, какие виды рака наиболее распространены среди населения. Это ключевой ориентир для планирования скрининга.

Среди всего населения:

1. Рак кожи (включая меланому) – часто занимает 1-е место по заболеваемости.

2. Рак молочной железы – наиболее частое злокачественное заболевание у женщин.

3. Рак лёгкого – лидирует по показателям смертности.

4. Рак предстательной железы – одно из самых распространенных заболеваний у мужчин старшего возраста.

5. Колоректальный рак (рак ободочной и прямой кишки) – стабильно входит в первую пятерку по заболеваемости как среди мужчин, так и среди женщин [8].

Структура по полу:

- У мужчин: На первом месте – рак трахеи, бронхов, легкого. Далее следуют рак предстательной железы, рак кожи и колоректальный рак.

- У женщин: Абсолютный лидер – рак молочной железы. На втором и третьем местах – рак кожи и рак тела матки. Далее следуют колоректальный рак и рак шейки матки.

3. Ключевой показатель эффективности скрининга: «стадийность на момент диагностики».

Это самый важный параметр для оценки того, насколько хорошо работает система раннего выявления.

- Общий показатель по области: Доля больных, выявленных на I-II стадиях, в Пензенской области, как и в среднем по России, составляет около 60%. Целевой показатель, установленный в рамках федерального проекта «Борьба с онкологическими заболеваниями» – 70% и выше [2].

- Анализ по локализациям:

- Рак молочной железы: Около 65-67% случаев выявляется на I-II стадиях. Это хороший, но недостаточный показатель. Цель – увеличение до 75% и выше за счет повышения охвата маммографическим скринингом [10].

- Рак шейки матки: Тревожная ситуация. Высокий процент запущенных случаев (III-IV стадия). Это прямое свидетельство недостаточной эффективности скрининга (цитологического и ВПЧ-тестирования) в области.

- Колоректальный рак: Низкая доля раннего выявления. Преобладают III-IV стадии, что говорит о слабой информированности населения и недостаточном использовании скрининговых методов (анализ кала на скрытую кровь – ФИТ-тест).

- Рак легкого: Подавляющее большинство случаев диагностируется на III-IV стадиях, что связано с бессимптомным течением на ранних этапах и отсутствием массового скрининга для групп риска (низкодозовая КТ легких).

Проведение оценки эффективности и экономической целесообразности существующих скрининговых программ в Пензенской области является критически важным для обоснования финансирования, перераспределения ресурсов и разработки стратегии развития онкологической службы региона. Анализ основан на сопоставлении затрат на скрининг с достигаемыми результатами.

1. Оценка клинической эффективности (по данным за 2023-2024 гг.)

Эффективность оценивается по ключевым показателям, регламентированным приказом Минздрава [3].

а) Скрининг рака молочной железы (маммография):

- Охват целевой группы (женщины 40-75 лет): ~25-30% (низкий показатель). Целевое значение – не менее 70%.

- Доля рака, выявленного на I-II стадиях: ~65-67% (недостаточный показатель). Цель – >75%. Указывает на то, что скрининг не охватывает именно тех женщин, которые не проходят регулярные осмотры, и у них рак выявляется поздно.

- Количество выявленных случаев на 1000 обследованных: ~4-5 случаев (соответствует среднероссийским значениям).

- Вывод: Программа работает, но недостаточно эффективна из-за низкого охвата. Выявляются в основном «легкие» случаи среди мотивированных женщин, уже следящих за здоровьем.

б) Скрининг рака шейки матки (цитология):

- Охват целевой группы (женщины 18+): ~35-40% (крайне низкий).

- Доля рака, выявленного на ранних стадиях (0-I): <50% (критически низкий показатель). Свидетельствует о системном сбое: тестирование проходят здоровые женщины, а группы риска (с низкой медицинской активностью) не охвачены.

- Вывод: Существующая программа малоэффективна. Требуется смена парадигмы с выборочного на организованный скрининг и переход на более точный первичный ВПЧ-тест.

с) Скрининг колоректального рака (анализ кала на скрытую кровь):

- Охват целевой группы (мужчины и женщины 40-75 лет): ~15-20% (крайне низкий).

- Доля рака, выявленного на I-II стадиях: ~40-45% (низкий показатель). Обусловлен тем, что положительный результат теста часто игнорируется пациентами, и они не проходят последующую колоноскопию.

- Вывод: Программа не работает в текущем формате. Низкая приверженность населения и отсутствие системы отслеживания пациентов с положительным результатом.

d) Скрининг рака предстательной железы (ПСА):

- Проводится выборочно. Массовый скрининг не рекомендован из-за риска гипердиагностики.

- Вывод: Целесообразность низкая. Ресурсы следует направить на информирование врачей и пациентов о рисках и преимуществах, а не на массовое тестирование.

Выделяют три ключевых фазы своевременного выявления злокачественных новообразований:

- Активное просвещение граждан относительно признаков онкологических заболеваний и поощрение немедленного обращения к врачу при их обнаружении.

- Проведение клинической оценки и необходимой диагностики, требующее вложений в развитие и модернизацию медицинских учреждений, а

также в подготовку медицинского персонала для проведения точных и оперативных исследований.

- Обеспечение беспрепятственного доступа к действенным методам лечения, включая оказание паллиативной помощи.

Своевременное выявление онкологических заболеваний позволяет существенно уменьшить не только медицинские, но и экономические издержки, связанные с болезнью. Это обусловлено не только более низкой стоимостью терапии на начальных этапах развития рака, но и тем, что пациенты, получившие необходимое лечение на ранней стадии, быстрее восстанавливаются и возвращаются к полноценной жизни, продолжая работать и обеспечивать свои семьи [4].

Результаты и обсуждение

Анализ организации скрининга в Пензенской области выявляет ряд системных проблем, которые значительно снижают его эффективность. Эти проблемы носят взаимосвязанный характер и требуют комплексного решения.

1. Низкий охват целевых групп населения

Суть проблемы: Скрининг носит выборочный характер (по обращаемости), а не организованный (активное приглашение). В результате обследуются в основном мотивированные, уже следящие за своим здоровьем люди, а уязвимые группы с низкой медицинской активностью остаются неохваченными [5].

Проявление:

- Охват маммографическим скринингом женщин 40-75 лет составляет ~25-30% при целевом показателе >70%.
- Охват скринингом рака шейки матки (цитология) – ~35-40%.
- Охват тестированием на колоректальный рак (анализ кала на скрытую кровь) – ~15-20%.

Последствие: Скрининг не достигает своей главной цели – снижения смертности на популяционном уровне, так как не выявляет заболевания у тех, кто в группе самого высокого риска (социально неблагополучные, малоинформированные, жители сел).

2. Несовершенство логистики и управления данными

Суть проблемы: Отсутствует единая централизованная система управления скрининговым процессом.

Проявление:

- Отсутствие единого популяционного регистра: Нет IT-системы, которая бы автоматически формировала списки целевого населения, отслеживала отправку приглашений, фиксировала явку, напоминала о следующем обследовании и, что критически важно, контролировала дообследование пациентов с положительными результатами [6].

- Сбои в маршрутизации: Пациент с положительным результатом ФИТ-теста или подозрительной маммограммой часто не получает своевременного направления на второй этап (колоноскопию, биопсию) и "теряется". Процент отсева на этапе дообследования может достигать 20-30%

- Разобщенность между учреждениями: Слабая связь между поликлиникой (где проводится первичный скрининг), диагностическим центром (где делают маммографию) и онкодиспансером (где проводят дообследование и лечение).

3. Дефицит и недостаточная подготовка кадровых ресурсов

Суть проблемы: Кадровое обеспечение скрининга не соответствует задачам.

Проявление:

- Врачи-рентгенологи, маммологи, цитологи: Дефицит специалистов, особенно в районах области. Высокая нагрузка приводит к "выгоранию" и потенциальному снижению качества интерпретации результатов (ложноотрицательные заключения).

4. Низкий уровень онкологической грамотности и информированности населения.

Суть проблемы: Население, особенно в старших возрастных группах и в сельской местности, не обладает достаточными знаниями о возможностях ранней диагностики.

Проявление:

- Онкофобия и страх диагноза: Установка "лучше не знать" является мощным барьером.

- Недооценка рисков: Многие считают, что "их это не коснется", не связывают наличие факторов риска с необходимостью обследования.

- Незнание методов скрининга: Непонимание разницы между маммографией и УЗИ, незнание о существовании ФИТ-теста или ВПЧ-теста.

- Недоверие к системе здравоохранения: Опасение низкого качества обследования, очередей, бюрократии.

Последствие: Даже при наличии возможности пройти обследование люди добровольно от него отказываются.

С целью оптимизации скрининговых программ для раннего выявления злокачественных заболеваний можно предложить комплекс организационно-методических мероприятий:

1. Совершенствование организационной модели: переход к организованному скринингу с помощью создания единого популяционного регистра скрининга и внедрения системы активного приглашения и навигации [7].

2. Оптимизация методического обеспечения и внедрение современных подходов;

3. Развитие кадрового потенциала и повышения онконастороженности;

4. Повышение информированности и приверженности населения;
5. Оценка экономической эффективности и мониторинг.

Заключение

Проведенное исследование по оптимизации скрининговых программ для раннего выявления онкологических заболеваний позволило сформулировать ряд ключевых выводов и практических рекомендаций, имеющих существенное значение для совершенствования организации медицинской помощи в данном направлении.

Установлено, что существующая модель скрининга в Российской Федерации и, в частности, в Пензенской области, носит преимущественно выборочный характер, что является основным фактором ее низкой эффективности. Научно обоснована необходимость перехода к организованной популяционной модели скрининга, краеугольным камнем которой является создание единого цифрового регистра. Доказана целесообразность методической модернизации скрининга на основе принципов доказательной медицины и зарубежного опыта. Разработан комплекс организационно-методических мероприятий по усовершенствованию уже имеющейся скрининговой системы.

Перспективы внедрения разработанной модели оптимизации связаны с необходимостью консолидированных действий органов управления здравоохранением, медицинских организаций и страховых компаний. Реализация предложений позволит не только повысить ключевые показатели ранней выявляемости онкологических заболеваний, но и добиться снижения смертности от новообразований, впервые выявленных на поздних стадиях [8].

Литература

1. Александрова Л.М., Старинский В.В., Каприн А.Д., и др. Профилактика онкологических заболеваний как основа взаимодействия онкологической службы с первичным звеном здравоохранения. *Исследования и практика в медицине*. 2019;4(1):74-80. <https://doi.org/10.17709/2409-2231-2017-4-1-10>
2. Аль-Касасбех Р.Т., Ашмамсин М. Биоинженерия для прогнозирования и ранней предонкологической диагностики заболеваний желудка на основе энергетических характеристик биоактивных точек с нечеткой логикой. *Аль-Бальский Прикладной университет, факультет инженерных технологий Иордании*. 2021. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2019.87.9.004>
3. Устинова Е.Ю. *Инновационные технологии в управлении качеством медицинской помощи больным со злокачественными новообразованиями*. 2020.

4. Мошуров И.П., Кравец Б.Б., Коротких Н.В., и др. Оптимизация онкологической помощи в первичном звене здравоохранения. Научная книга. 2019
5. Ю. А. Дыхно, И. В. Колотупов, Ф. Б. Хлебникова, С. В. Якименко Принципы ранней диагностики онкологических заболеваний. Вестник КБ №51. 2011;2-3.
6. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О., ред. Состояние онкологической помощи населению России в 2021 году. 2022.
7. Мошуров И.П., Кравец Б.Б., Власов А.В., и др. Критерии оценки результативности онкологической помощи в районных больницах. Врач-аспирант. 2016;4(77):22-30. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ609568>
8. Практическое руководство Всемирного гастроэнтерологического общества и Международного союза по профилактике рака пищеварительной системы: Скрининг колоректального рака. World Gastroenterology Organisation. 2008.
9. Серов Д.В. Оценка доступности и удовлетворенность амбулаторно-поликлинической помощью взрослого населения г. Москвы. Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. 2016;2:31-37. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ2016231-37>
10. Антонов В.Г., Козлов В.К. Патогенез онкологических заболеваний: иммунные и биохимические феномены и механизмы. Внеклеточные и клеточные механизмы общей иммунодепрессии и иммунной резистентности. Цитокины и воспаление. 2004;3(1):8-19. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2010-6-559-564>

ЗЕМСКАЯ МЕДИЦИНА И ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ

Баракина Дарья Максимовна

студент

Пензенский государственный университет,

Пенза, Россия

Зуева Анастасия Аркадьевна

студент

Пензенский государственный университет,

Пенза, Россия

Зиновьев Дмитрий Юрьевич

кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой

Медицинский институт Пензенского государственного
университета,

главный врач

Клинический медицинский центр при ФГБОУ ВО

«Пензенского государственного университета,

Пенза, Россия

Юскаева Гульсем Искандаровна

кандидат биологических наук, доцент

Медицинский институт Пензенского государственного
университета,

Пенза, Россия

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ влияния достижений и ограничений земской медицины на улучшение санитарной обстановки, профилактики заболеваний и снижение смертности в сельской местности, а также рассмотрены основные рекомендации для дальнейшего перспективного развития земской медицины.

Ключевые слова: Земская медицина, санитария, гигиена, смертность, сельская местность, профилактика, рекомендации.

Abstract. The article presents a comparative analysis of the impact of the achievements and limitations of zemstvo medicine on improving the sanitary situation, preventing diseases and reducing mortality in rural areas, as well as

the main recommendations for the further promising development of zemstvo medicine.

Keywords: *Zemstvo medicine, sanitation, hygiene, mortality, rural areas, prevention, recommendations*

Проблемы здравоохранения в сельской местности исторически решались, в том числе благодаря земской медицине, которая зародилась во второй половине XIX – начале XX веков и существенно повлияла на здоровье сельского населения.

В настоящее время данное направление активно развивается: проводятся программы привлечения медицинских работников в сельскую местность, например «Земский доктор» и «Земский фельдшер», также расширяется инфраструктура сельской медицины: строят новые фельдшерско-акушерские пункты (ФАПы), амбулатории, поликлиники, закупают современное оборудование.

Цель исследования: является комплексный анализ вклада земской медицины в развитие общественного здоровья и оценка исторического значения ее организационных принципов и практик для отечественного здравоохранения.

Задачи:

1. Выявить и охарактеризовать основополагающие организационные принципы земской медицины (участковость, общедоступность, бесплатность, профилактическая направленность).
2. Оценить влияние земской медицины на ключевые демографические показатели (смертность, в том числе младенческая, рождаемость, эпидемиологическую ситуацию) в земских губерниях.
3. Провести сравнительный анализ и выявить сильные и слабые стороны земской медицины, а также основные проблемы и противоречия в ее развитии.
4. Определить потенциальные возможности применения его ключевых принципов в условиях модернизации современного российского здравоохранения.

С момента зарождения до активного современного развития земской медицины прошло достаточно времени и, исходя из сравнительного анализа источников интернет-ресурсов и книг по данной теме, можно сделать вывод, что в данном направлении имеются как достижения, так и огорчения.

Говоря о положительных аспектах земской медицины, можно отметить ряд важных моментов:

1. Формирование комплексного подхода: Изначально земская медицинская помощь осуществлялась путем выездов фельдшеров и имела преимущественно лечебный характер. К концу XIX века под руководством выда-

ющихся врачей (И.И. Моллесона, Е.А. Осипова, П.И. Куркина) произошла эволюция системы здравоохранения. Была введена участковая форма обслуживания, при которой врач отвечал за определенную территорию. Это позволило врачам детально изучать санитарно-эпидемиологическую ситуацию и переходить от эпизодического оказания медицинской помощи к регулярному проведению профилактических мероприятий[1].

2. Борьба с инфекционными заболеваниями: Постоянные эпидемии холеры, оспы и тифа способствовали созданию первых специализированных учреждений санитарного контроля. Важнейшими достижениями стали учреждение санитарных комиссий (например, первое появилось в Пермской губернии в 1884 году). Основные направления деятельности заключались в следующем:

- Организация вакцинации: Бесплатные массовые прививки от оспы значительно снизили заболеваемость и смертность среди населения.

- Проведение карантинных мероприятий: Разработаны процедуры изоляции инфицированных лиц, обеззараживания домов и прекращения контактов с поражёнными районами[1].

- Сбор статистических данных: Регулярный учет показателей рождаемости, смертности и болезней позволял выявлять зоны риска и оценивать эффективность принятых мер.

3. Повышение уровня санитарии и гигиены:

Земские врачи осознавали необходимость изменения окружающей среды для успешной профилактики заболеваний. Они предпринимали шаги по улучшению санитарных условий, включая:

- Облагораживание населённых пунктов: Врачи добивались выделения средств на уборку улиц, создание мест сбора отходов, улучшение качества питьевой воды, сооружение общественных бань.

- Просветительская работа: Лекции, буклеты и листовки информировали население о правилах личной гигиены, правильном питании, уходе за младенцами и опасности самолечения.

- Борьба с социально значимыми недугами: Были открыты специализированные учреждения для туберкулёзных пациентов, введены меры по предотвращению распространения алкоголизма, организованы детские сады и патронаж новорожденных[2].

4. Изменение демографической ситуации:

Несмотря на высокую смертность в деревне на рубеже столетий, деятельность земских медиков существенно повлияла на снижение ключевых негативных демографических индикаторов:

- Снижение детской смертности: Благодаря мерам гигиенического просвещения, вакцинации и уходу за грудничками уменьшилась детская смертность.

- Победа над инфекциями: Наиболее значительные успехи отмечены в противодействии оспе, а также уменьшении масштабов и тяжести эпидемий холеры и тифа.

- Структурные сдвиги в причинах смерти: Постепенно начали проявляться признаки изменения характера смертности: увеличилась доля умерших от сердечно-сосудистых заболеваний и онкологии, что свидетельствовало о переходе к современным формам эпидемиологической динамики[2].

Хотя земская медицина внесла значительный вклад в развитие сельского здравоохранения, её функционирование сопровождалось рядом недостатков. Вот ключевые проблемы:

1. Финансовые ограничения: недостаток бюджетных средств нередко препятствовал эффективному функционированию медицинских служб, ограничивая доступ к качественным лекарствам и современному оборудованию.

2. Недостаточная укомплектованность кадрами: высокая нагрузка на врачей иногда мешала полноценному обследованию каждого пациента, что негативно сказывалось на качестве диагностики и лечении, повышая вероятность хронических заболеваний и осложнений.

3. Трудности коммуникации с жителями: порой возникали препятствия в налаживании доверительных отношений с местным населением, затрудняя работу врачей.

4. Низкая интенсивность профилактической работы: хотя профилактика занимала важное место в программе действий земской медицины, отдельные специалисты недостаточно активно занимались профилактическими мероприятиями, что позволяло сохраняться высоким показателям заболеваемости инфекционными болезнями[3].

Исходя из вышеизложенной информации, сегодня адаптированы и включены в практику следующие ключевые принципы земской медицины:

1. Доступность медицинской помощи: земская медицина изначально строилась на идее приближенности врача к населению. Сегодня этот принцип воплощается в развитии первичной медико-санитарной помощи, создании мобильных бригад, дистанционных консультаций и онлайн-сервисов для жителей удалённых районов[4].

2. Участковая система: принцип закрепления врача за определённой территорией позволяет врачу лучше понимать местные условия проживания, специфику здоровья населения и проводить целенаправленную профилактическую работу. Современные аналоги — семейные доктора, терапевты общей практики и сельские амбулатории[4].

3. Акцент на профилактику: предупреждение заболеваний всегда дешевле и эффективнее, чем их лечение. Поэтому важно развивать программы

диспансеризации, вакцинацию, пропаганду здорового образа жизни, обучение правилам гигиены и основам первой помощи.

4. Санитарно-просветительная работа: земские врачи проводили лекции, выпускали доступные публикации и организовывали агитационные кампании. Эти методы важны и сегодня, особенно в эпоху цифровых технологий, где доступно распространение доступной и понятной информации о здоровье через социальные сети, телевидение и Интернет.

5. Статистическое наблюдение: сбор и обработка данных о состоянии здоровья населения, уровне заболеваемости и эффективности принятых мер необходимы для принятия обоснованных управленческих решений. Применение методов анализа больших данных и электронных карт здоровья помогают контролировать состояние здоровья населения и улучшать качество предоставляемых услуг[5].

Таким образом, адаптация принципов земской медицины способствует повышению качества медицинской помощи в современном обществе, особенно в сельской местности и труднодоступных территориях.

Заключение: подводя итоги, можно сделать вывод, что земская медицина, прошедшая долгий путь от эпизодических выездов фельдшеров до комплексной системы здравоохранения, стала фундаментом для современной организации медицинской помощи на селе. Её достижения, такие как формирование комплексного подхода к здоровью населения, организация борьбы с инфекционными заболеваниями, повышение санитарной грамотности и улучшение демографической ситуации, неоценимы. Вклад земских врачей в снижение детской смертности и победу над опасными инфекциями заложил основу для дальнейшего развития здравоохранения.

Несмотря на существовавшие недостатки, связанные с финансовыми ограничениями, нехваткой кадров и трудностями в коммуникации, земская медицина продемонстрировала свою жизнеспособность и необходимость. Её опыт является ценным уроком для современной системы здравоохранения, работающей в сельской местности.

Современные программы, такие как “Земский доктор” и “Земский фельдшер”, а также развитие инфраструктуры сельской медицины, являются прямым продолжением традиций, заложенных земством. Учет исторических ошибок и опора на положительный опыт прошлого помог создать эффективную и доступную систему здравоохранения для жителей сельских территорий, способную обеспечить качественную медицинскую помощь и улучшить здоровье населения. Важно помнить, что здоровье нации начинается со здоровья каждого человека, независимо от места его проживания.

Список литературы

1. Вишневский А.Г. (ред.) Демографическая модернизация России, 1900-2000. — М.: Новое издательство, 2006. — С. 45-52, 108-115.
2. Жук А.П. Становление и развитие общественной медицины в России в XIX – начале XX вв. (историко-социологический анализ). Дис. докт. мед. наук. — М., 2009. — С. 134-145, 201-210.
3. Куркин П.И. Санитарная организация и санитарная статистика. — М., 1914. — С. 78-85, 120-130.
4. Мирский М.Б. Медицина России X-XX веков: Очерки истории. — М.: РОССПЭН, 2005. — С. 250-268, 290-301.
5. Сорокина Т.С. История медицины. — М.: Академия, 2008. — С. 312-325.

ХОБЛ КАК ИНДИКАТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Евстифеев Данила Викторович

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,*

Пенза, Россия

ORCID ID: 0009-0002-3998-170X

Пучков Иван Александрович

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,*

Пенза, Россия

ORCID: 0009-0005-5875-6104

Научные руководители - Юскаева Гульсем Искандяровна

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,*

Пенза, Россия

ORCID ID: 0009-0007-3735-4856

Зиновьев Дмитрий Юрьевич

«Пензенский государственный университет»

Учебно-научный центр «Клинический медицинский центр»,

Пенза, Россия

Аннотация. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является многофакторным заболеванием, где ключевыми факторами риска выступают курение, загрязнение воздуха и профессиональные вредности. Исследования подтверждают, что уровень загрязнения атмосферного воздуха напрямую коррелирует с распространенностью ХОБЛ, что особенно заметно при сравнении промышленных регионов и областей с благоприятной экологической обстановкой. Пространственное распределение заболеваемости отражает экологическое неравенство и подчеркивает необходимость разработки комплексных мер профилактики, сочетающих индивидуальные и популяционные стратегии.

Ключевые слова: ХОБЛ, загрязнение воздуха, курение, промышленные регионы, экологическое неравенство.

Введение: Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) представляет собой гетерогенное заболевание, проявляющееся хроническими респираторными симптомами, такими как одышка, кашель и отхаркивание, в результате постоянных нарушений в дыхательных путях и/или альвеолах. Заболевание имеет многофакторную природу и связано с несколькими факторами риска, среди которых курение является наиболее значимым. Однако ХОБЛ может развиваться и у некурящих, что подчеркивает важность других факторов, таких как загрязнение воздуха, профессиональные вредности и генетическая предрасположенность. По оценкам ВОЗ, к 2030 году ХОБЛ станет третьей по значимости причиной смерти в мире, уступая только ишемической болезни сердца и инсульту, что делает ее одной из актуальных проблем общественного здравоохранения.

Этиология хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) характеризуется полифакторностью, при этом ключевыми модифицируемыми факторами риска выступают курение, загрязнение атмосферного воздуха и воздействие профессиональных вредностей [1, 2, 3]. В последние десятилетия получены убедительные доказательства негативного влияния высоких концентраций атмосферных загрязнителей на респираторное здоровье населения. Наибольшую опасность представляют частицы PM_{2.5} и PM₁₀, диоксид азота (NO₂), сернистый ангидрид (SO₂) и озон (O₃), продуцируемые промышленными предприятиями, автомобильным транспортом, системами отопления и природными явлениями (лесные пожары, вулканическая активность) [4, 5].

Пространственное распределение заболеваемости ХОБЛ отражает экологическое неравенство: в странах с высоким уровнем дохода и строгими экологическими нормативами показатели заболеваемости существенно ниже, чем в развивающихся странах со слабой системой экологического регулирования. Например, стандартизированные по возрасту показатели распространенности в странах Западной Европы составляют 3-6%, тогда как в некоторых промышленных регионах Азии достигают 10-15% [6, 7]. Эта диссоциация подтверждает, что уровень загрязнения атмосферного воздуха может служить надежным маркером экологического неблагополучия и предиктором респираторной патологии.

Актуальность изучения связи между экологическими факторами и заболеваемостью ХОБЛ возрастает в контексте глобальной урбанизации и интенсификации промышленного производства. Понимание патогенетических механизмов влияния атмосферных загрязнителей (развитие оксидативного стресса, системного воспаления, ремоделирования дыхательных путей) позволяет разрабатывать не только индивидуальные профилактические стратегии, но и в формировании экологической политики, направленной на улучшение качества воздуха и защиту здоровья населения [7].

Целью работы является провести системный анализ современных научных данных о влиянии качества атмосферного воздуха на распространенность и течение хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) среди населения с последующей разработкой практических рекомендаций.

Для достижения данной цели предполагается решить следующие задачи:

1. Проанализировать и обобщить существующие научные исследования, посвященные роли различных загрязняющих веществ (взвешенные частицы PM_{2.5}/PM₁₀, диоксид азота, озон и др.) в патогенезе ХОБЛ.

2. Сравнить уровень загрязнения атмосферного воздуха и эпидемиологические показатели по ХОБЛ в регионах с различной экологической и промышленной нагрузкой.

3. Выявить ключевые экологические и социально-экономические факторы, вносящие наибольший вклад в развитие и прогрессирование ХОБЛ.

4. На основе проведенного анализа разработать комплекс рекомендаций для органов власти и здравоохранения, направленных на снижение экологической нагрузки и улучшение здоровья населения.

Материалы и методы

Одним из ключевых факторов риска является загрязнение воздуха. Исследование, которое провели Арден Поуп III и Дуглас У. Докери в 2006 году на территории США, показало, что увеличение концентрации мелких частиц PM_{2.5} на 10 мкг/м³ связано с увеличением риска развития ХОБЛ на 27%. Это исследование охватывало более 600 000 участников и установило четкую связь между долгосрочным воздействием загрязнителей и ухудшением функции легких [5].

Шо Лиу в своей работе «Длительное воздействие низкого уровня загрязнения воздуха и заболеваемость хронической обструктивной болезнью легких» также подтвердил, что жители городов с высоким уровнем загрязнения воздуха имеют значительно более высокий риск развития ХОБЛ. В его исследовании было установлено, что длительное воздействие загрязняющих веществ, таких как оксиды азота и серы, способствует воспалению дыхательных путей, что в свою очередь ведет к прогрессирующему ухудшению легочной функции [4].

Курение продолжает рассматриваться в качестве одного из ключевых модифицируемых факторов риска в развитии хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ). Согласно актуальным клиническим рекомендациям GOLD, именно с курением ассоциировано приблизительно 80% всех диагностированных случаев данного заболевания. В масштабном исследовании, проведенном Дональдом П. Ташкиным, было продемонстрировано, что у курящих пациентов риск развития ХОБЛ увеличивается более чем в 10 раз по сравнению с лицами, никогда не курившими. При этом автор подчеркивает, что патологические изменения в легочной ткани носят необратимый ха-

рактер: даже после прекращения курения повышенный риск формирования ХОБЛ сохраняется на протяжении многих лет [8].

С патофизиологической точки зрения, как отмечают Джон Р. Хёрст и Йорген Вестбо, длительное воздействие табачного дыма провоцирует развитие хронического воспаления и окислительного стресса в структурах легких. Это, в свою очередь, приводит к деструкции эластического каркаса альвеол и прогрессирующему нарушению их вентиляционной функции. Указанные механизмы лежат в основе неуклонного прогрессирования ХОБЛ и существенного снижения качества жизни пациентов [9].

Несмотря на то, что курение табака признано основным этиологическим фактором, значительный вклад в развитие и прогрессирование заболевания вносят факторы окружающей среды, в частности, загрязнение атмосферного воздуха и профессиональные вредности [3]. Их влияние неравномерно распределено географически, создавая на территории Российской Федерации ярко выраженные зоны повышенного риска [1, 2].

Глобальная картина, отраженная в исследовании Global Burden of Disease (GBD), показывает, что стандартизированные по возрасту показатели распространенности ХОБЛ наиболее высоки в промышленно развитых регионах и странах с низким и средним уровнем дохода, где комбинируется воздействие табачного дыма, промышленных выбросов и использования биомассового топлива [7].

В России наиболее неблагоприятная ситуация складывается в промышленно развитых субъектах с высокой концентрацией предприятий угольной, металлургической и химической промышленности [1]. Ярким примером является Кемеровская область (Кузбасс), где комплексное воздействие взвешенных частиц (PM_{2.5}, PM₁₀) от угледобычи, выбросов коксохимических и металлургических заводов (содержащих сернистый ангидрид, оксиды азота, бенз(а)пирен) создает исключительно высокую нагрузку на дыхательную систему населения. Исследования по оценке риска для здоровья (HRA) в таких городах, как Новокузнецк и Кемерово, показывают, что вклад загрязнения атмосферного воздуха в формирование заболеваемости органов дыхания достигает 20-40% [1, 6]. Показатели распространенности ХОБЛ в этих городах на 20-70% выше, чем в среднем по России, что обусловлено синергизмом промышленного загрязнения и высокой распространенности курения.

В отличие от промышленных гигантов, Пензенская область относится к регионам с относительно благоприятной экологической обстановкой. Город Пенза не входит в перечень городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха, а основной вклад в загрязнение вносит не промышленность (хотя имеются предприятия машиностроения, приборостроения и пищевой промышленности), а автотранспорт. Основными контролируруемыми загрязнителями

являются оксиды азота, углерода и формальдегид, концентрации которых, как правило, остаются в пределах гигиенических нормативов, хотя могут быть повышены вблизи крупных автомагистралей.

Соответственно, статистические данные демонстрируют, что распространенность ХОБЛ в Пензенской области находится на уровне или незначительно превышает среднероссийские показатели, но существенно ниже, чем в промышленных регионах Сибири и Урала. Если в Кузбассе стандартизированные показатели могут достигать 2500-3000 случаев на 100 тыс. населения, то в Пензенской области этот показатель, по данным официальной статистики, ориентировочно находится в диапазоне 1500-1900 случаев на 100 тыс. взрослого населения [1, 6]. Это наглядно иллюстрирует тезис о том, что уровень промышленного загрязнения является мощным модифицирующим фактором, определяющим региональную вариабельность заболеваемости ХОБЛ.

Помимо экологических рисков, ключевую роль играют профессиональные факторы. В первую очередь к группам риска относятся профессиональные работники, такие как сотрудники угольных шахт, которые подвержены риску развития пневмокониоза, включая силикоз и угольную пылевую болезнь легких [3]. Эти заболевания часто сопутствуют хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), что приводит к хроническому бронхиту и эмфиземе. Работники металлургических и литейных предприятий также подвергаются воздействию металлической пыли и кремнезема, что подтверждается исследованиями, показывающими высокую распространенность хронического бронхита и обструктивных нарушений среди этой группы. Сварщики рискуют развить профессиональную ХОБЛ из-за вдыхания аэрозолей сварочного дыма, содержащих металлы и газы. Кроме того, работники строительной и химической отраслей также находятся в группе риска. Уязвимые группы населения включают людей с уже диагностированной ХОБЛ, астмой или другими хроническими респираторными заболеваниями. Для них загрязнение воздуха является мощным триггером обострений, поскольку вдыхание загрязняющих веществ может приводить к усилению воспалительных процессов, окислительному стрессу, бронхоконстрикции и повышению восприимчивости к инфекциям [4, 9]. Дети и пожилые люди также более уязвимы: дети из-за незрелости дыхательной системы и большего объема дыхания относительно массы тела, а пожилые люди из-за снижения функций легких и наличия сопутствующих заболеваний. Кроме того, жители районов с постоянным высоким уровнем загрязнения воздуха, особенно вблизи промышленных зон и крупных автомагистралей, также подвержены большему риску для здоровья [5].

Результаты и обсуждение

Таким образом, распространенность ХОБЛ в России имеет выраженную региональную специфику. Можно выделить три условных уровня риска:

1. Высокий риск: Промышленные регионы с добывающей и перерабатывающей промышленностью (Кузбасс, Норильск, города Южного Урала). Вклад экологии – до 40% [1].

2. Средний риск: Крупные мегаполисы с высокой транспортной нагрузкой (Москва, Санкт-Петербург) и регионы со средней концентрацией промышленности. Вклад экологии – 10-20% [2].

3. Относительно низкий риск: Регионы с преимущественно аграрной или диверсифицированной промышленностью без гигантов металлургии или химии, такие как Пензенская область. Основными факторами риска здесь остаются курение и последствия перенесенных инфекций [6].

Заключение

На основании проведенного анализа представляется целесообразным внедрение комплекса мер, направленных на улучшение экологического здоровья населения, включая: ужесточение антитабачного законодательства с расширением зон, свободных от курения, и реализацией программ отказа от курения; расширение перечня мест, где курение запрещено, с целью защиты некурящих от пассивного курения и снижения социальной привлекательности курения; системное улучшение качества атмосферного воздуха через ужесточение нормативов промышленных выбросов, развитие экологичного транспорта и внедрение систем мониторинга [1, 2]; профилактика профессиональных рисков посредством обязательной оценки вредных факторов и обеспечения средствами индивидуальной защиты [3]; совершенствование ранней диагностики через скрининговые программы и обеспечение доступности спирометрии; а также развитие образовательных программ для населения и медицинских работников.

Реализация данного комплекса мер позволит снизить заболеваемость ХОБЛ, улучшить качество жизни пациентов и снизить смертность от этого заболевания. Для достижения максимального эффекта необходим комплексный, стратегический подход, включающий финансирование, мониторинг и оценку эффективности проводимых мероприятий. Такой подход в совокупности позволит не только снизить заболеваемость ХОБЛ, но и существенно улучшить экологическое здоровье населения.

Литература

1. Зайцева Н.В. Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха в промышленном городе. // Гигиена и санитария. - 2018. - №97(6). - С. 512-518. [Zaitseva N.V. Assessment of the Health Risk from

Air Pollution in an Industrial City. // Hygiene and Sanitation. - 2018. - No. 97(6). - Pp. 512-518. (In Russ.).]

2. Онищенко Г.Г. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и здоровья населения промышленных городов. // Гигиена и санитария. - 2019. - №98(5). - С. 456-462. [Onishchenko, G. G. Hygienic assessment of atmospheric air quality and public health in industrial cities. // Hygiene and Sanitation. - 2019. - No. 98(5). - Pp. 456-462. (In Russ.).]

3. Мазитова Н. Н. Профессиональные факторы риска хронической обструктивной болезни легких: результаты когортного исследования // Казанский медицинский журнал. - 2011. - №92 (4). - С. 537-541. [Mazitova N. N. Occupational Risk Factors for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Results of a Cohort Study // Kazan Medical Journal. - 2011. - No. 92 (4). - Pp. 537-541. (In Russ.).]

4. Wenjun Du et al. Associations between ambient air pollution and hospitalizations for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in Jinhua, 2019. *Chemosphere*. 2021 Mar;267:128905. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.128905.

5. Pope CA 3rd, Dockery DW. Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*. 2006 Jun;56(6):709-42. DOI: 10.1080/10473289.2006.10464485

6. Чучалин А.Г. ХРОНИЧЕСКАЯ ОБСТРУКТИВНАЯ БОЛЕЗНЬ ЛЕГКИХ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ. // Терапевтический архив. - 2013. - №85(8). - С. 43-48. [Chuchalin A.G. CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE AND CONCOMITANT DISEASES. // Terapevticheskiy arkhiv. - 2013. - No. 85(8). - Pp. 43-48. (In Russ.).]

7. Buist AS, et al. International variation in the prevalence of COPD (The BOLD Study): a population-based prevalence study. *Lancet*. 2007;370(9589):741-50. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61377-4

8. Tashkin DP, et al. The UCLA population studies of chronic obstructive respiratory disease. I. Methodology and comparison of lung function in areas of high and low pollution. *Am J Epidemiol*. 1979 Jan;109(1):33-58. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aje.a112658

9. Hurst JR, Vestbo J, et al. Evaluation of COPD Longitudinally to Identify Predictive Surrogate Endpoints (ECLIPSE) Investigators. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2010 Sep 16;363(12):1128-38. DOI: 10.1056/NEJMoa0909883

DOI 10.34660/INF.2025.55.36.066

УДК 616.89:159.942:616.89-008.64

КОПИНГ-СТРАТЕГИИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В КОНТЕКСТЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ

Пак Арина Сергеевна

студент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

Сукманова Дарья Александровна

студент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

Меновщикова Анна Вячеславовна

студент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

Иманяева Альбина Ислямовна

студент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

Юскаева Гульсем Искандаровна

кандидат биологических наук, доцент

*Медицинский институт Пензенского государственного
университета,
Пенза, Россия*

***Аннотация.** Эмоциональное выгорание среди медицинских работников является актуальной проблемой современной медицины. Оно влияет на качество предоставляемой медицинской помощи, психоэмоциональное состояние персонала и социально-психологический климат в учреждениях*

здравоохранения. Цель статьи — анализ копинг-стратегий медицинских работников и их роль в профилактике эмоционального выгорания. Рассмотрены теоретические основы эмоционального выгорания, типология копинг-стратегий, а также факторы, влияющие на эффективность их применения в профессиональной деятельности.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, медицинские работники, стресс, копинг-стратегии, профилактика, профессиональная устойчивость, психоэмоциональное здоровье, релаксация, эмоциональная поддержка, управление стрессом.

Abstract. Emotional burnout among medical workers is an urgent problem of modern medicine. It affects the quality of medical care provided, the psychoemotional state of personnel and the socio-psychological climate in healthcare institutions. The purpose of the article is to analyze coping strategies of medical workers and their role in the prevention of emotional burnout. The theoretical foundations of emotional burnout, the typology of coping strategies, as well as the factors influencing the effectiveness of their application in professional activity are considered.

Keywords: emotional burnout, medical professionals, stress, coping strategies, prevention, professional resilience, psychoemotional health, relaxation, emotional support, and stress management.

Актуальность проблемы

Эмоциональное выгорание (emotional burnout) представляет собой синдром, характеризующийся эмоциональным, физическим и психологическим истощением, снижением профессиональной эффективности и негативным отношением к работе.[1] Для медицинских работников, находящихся в условиях высокой ответственности и интенсивного взаимодействия с пациентами, эмоциональное выгорание является серьёзной угрозой как профессиональной деятельности, так и психическому здоровью.

Цель и задачи исследования

Цель исследования — изучить копинг-стратегии медицинских работников и их роль в профилактике эмоционального выгорания.

Задачи:

- Рассмотреть теоретические основы эмоционального выгорания.
- Классифицировать и проанализировать копинг-стратегии медицинских работников.
- Определить факторы, влияющие на эффективность применения копинг-стратегий.
- Предложить рекомендации по профилактике эмоционального выгорания.

1. Теоретические основы эмоционального выгорания

Понятие «эмоциональное выгорание» было введено Х. Маслачем[1] (Maslach, 1976). Синдром включает три компонента:

Эмоциональное истощение — чувство недостатка энергии и эмоциональной опустошённости.

Деперсонализация — формирование циничного или отстранённого отношения к пациентам и коллегам.

Снижение личностной эффективности — ощущение утраты профессиональной компетентности и контроля.

Эмоциональное выгорание развивается как результат хронического профессионального стресса, дефицита ресурсов для восстановления и несоответствия личных ожиданий профессиональным требованиям.[2] ,[8]. Последствия включают снижение качества медицинской помощи, рост числа профессиональных ошибок, ухудшение межличностных отношений и повышение текучести кадров.[9]

Копинг-стратегии (coping strategies) — это когнитивные и поведенческие усилия, направленные на управление стрессовыми ситуациями и уменьшение их негативного влияния на психофизиологическое состояние человека. [5]Эффективность копинг-стратегий зависит от профессионального контекста, индивидуальных особенностей личности и уровня социальной поддержки [7]. Наиболее результативными считаются комбинированные стратегии, сочетающие проблемно- и эмоционально-ориентированные подходы.

2. Факторы, влияющие на применение копинг-стратегий

Профессиональные факторы:

1. Рабочая нагрузка, длительность смен, интенсивность взаимодействия с пациентами.

2. Специфика профессиональных обязанностей: отделения интенсивной терапии, психиатрические службы, хирургические отделения.

Индивидуальные особенности:

1. Уровень саморегуляции и эмоциональной устойчивости.

2. Личностные характеристики: экстраверсия, открытость, стрессоустойчивость.

Социальные и организационные условия:

1. Поддержка коллег и руководства.

2. Доступность психологических служб и тренингов по стресс-менеджменту.

3. Культура организации, ориентированная на профилактику выгорания. [8]

Таблица 1.

Типология копинг-стратегий медицинских работников

Тип стратегии	Описание	Примеры использования	Эффективность
Проблемно-ориентированные	Направлены на решение стрессовой ситуации	Планирование рабочего дня, распределение задач, поиск информации	Высокая при активном применении
Эмоционально-ориентированные	Управление эмоциональными реакциями на стресс	Релаксация, медитация, позитивная переоценка	Высокая при регулярном применении
Избегающие	Дистанцирование от стрессора	Отвлечение, пассивное ожидание, уход в личные дела	Низкая при хроническом применении

В таблицы приведены типы копинг-стратегий медицинских работников с примерами использования.

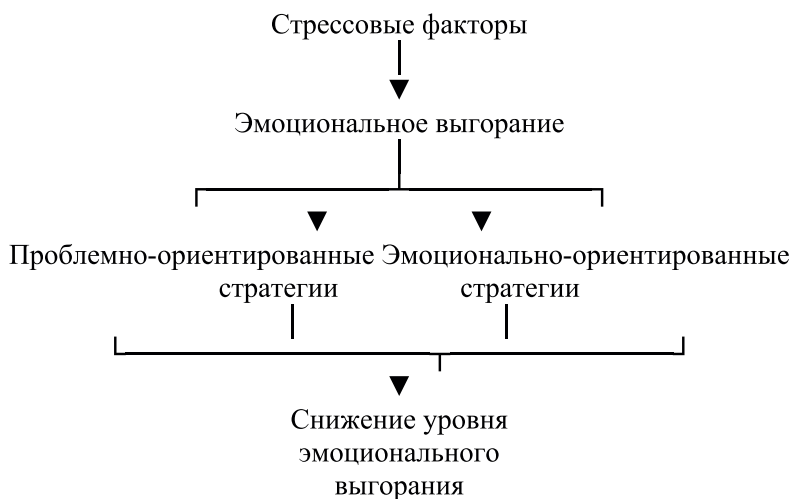


Схема 1. Влияние копинг-стратегий на эмоциональное выгорание

Проведенное исследование позволяет сделать следующие обобщающие выводы о влиянии копинг-стратегий на эмоциональное выгорание медицинских работников:

Адаптивные стратегии (проблемный анализ, сохранение самообладания, оптимизм) демонстрирует прямую связь с более низким уровнем эмоцио-

нального выгорания. Их использование способствует эффективному преодолению профессионального стресса.

Социальные копинг-стратегии (поиск поддержки, сотрудничество, альтруизм) показывают положительную динамику в снижении выгорания при их активном использовании.

Таблица 3.

Примеры индивидуального применения копинг-стратегий

Респондент	Стратегии	Эффект на эмоциональное состояние
Врач-терапевт, 35 лет	Планирование смен, медитация	Снижение усталости, повышение контроля над ситуацией
Медсестра, 28 лет	Дыхательные упражнения, позитивная переоценка	Снижение тревожности, эмоциональная поддержка коллег
Хирург, 42 года	Избегание, работа «через силу»	Усиление истощения и деперсонализации
Психолог, 30 лет	Комбинация релаксации и планирования	Поддержание высокого уровня профессиональной эффективности

Механизмы психологической защиты (отрицание, регрессия) при частом использовании могут усугублять состояние выгорания, так как препятствуют конструктивному решению проблем.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что они могут быть использованы для разработки программ профилактики эмоционального выгорания среди медицинских работников.

Особое внимание следует уделить обучению адаптивным копинг-стратегиям и развитию навыков эффективного преодоления профессионального стресса.

Таким образом, выбор копинг-стратегий играет ключевую роль в формировании уровня эмоционального выгорания медицинских работников.

Целенаправленное формирование адаптивных стратегий совладания со стрессом может стать эффективным инструментом профилактики профессионального выгорания в медицинской среде.

Практические рекомендации

Организационные меры:

- Оптимизация распределения нагрузки.
- Супервизия и психологическая поддержка сотрудников.
- Программы повышения компетентности и стрессоустойчивости.

Индивидуальные меры:

- Освоение техник релаксации, дыхательной гимнастики, медитации.
- Тайм-менеджмент и планирование рабочего времени.

-Создание сети социальной поддержки среди коллег и семьи [6].

Комбинированные подходы:

-Психологические тренинги с использованием профессиональных кейсов.

-Регулярный обмен опытом между специалистами.

-Мониторинг уровня выгорания и индивидуальный подбор стратегий

Заключение

Эмоциональное выгорание медицинских работников представляет серьёзную проблему, влияющую на качество медицинской помощи и психическое здоровье персонала. Эффективное использование копинг-стратегий является ключевым фактором профилактики профессионального истощения. Комбинация организационных и индивидуальных мер позволяет поддерживать психоэмоциональные ресурсы и снижать риск выгорания.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на выявление специфических стратегий преодоления стресса в различных медицинских специальностях и разработку программ профилактики, адаптированных к профессиональным особенностям.

Список литературы

1. Козлов А.И. *Психология профессионального выгорания*. Москва: Институт психологии РАН, 2010.
2. Белоконь А.В., Ефимова И.А. *Профессиональное выгорание медицинских работников: причины и профилактика*. Вестник психологии и педагогики. 2015;2:45–53.
3. Maslach C., Jackson S.E. *The Measurement of Experienced Burnout*. *Journal of Organizational Behavior*. 1981;2(2):99–113.
4. Schaufeli W.B., Enzmann D. *The Burnout Companion to Study and Practice: A Critical Analysis*. London: Taylor & Francis, 1998.
5. Shanafelt T.D., et al. *Burnout and Satisfaction With Work-Life Balance Among US Physicians Relative to the General US Population*. *Arch Intern Med*. 2012;172(18):1377–1385.
6. Panagioti M., et al. *Controlled Interventions to Reduce Burnout in Physicians: A Systematic Review and Meta-analysis*. *JAMA Intern Med*. 2017;177(2):195–205.
7. Folkman S., Lazarus R.S. *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer, 1984.
8. Leiter M.P., Maslach C. *Banishing Burnout: Six Strategies for Improving Your Relationship with Work*. San Francisco: Jossey-Bass, 2005.
9. West C.P., et al. *Interventions to prevent and reduce physician burnout: a systematic review and meta-analysis*. *Lancet*. 2016;388:2272–2281.

Стереоцилии в придатке яичка

Пердяян Мария Юрьевна

*Ростовский государственный медицинский университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация. Настоящая статья посвящена микроскопическому строению стереоцилий придатка яичка, критически важных для созревания и хранения сперматозоидов. Проведенный анализ литературы выявил некоторые разночтения в описании данных структур, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований.

Согласно одним источникам, проток выстлан псевдомногослойным столбчатым эпителием, включающим округлые базальные и столбчатые клетки, оснащенные длинными разветвленными стереоцилиями. Эти стереоцилии описываются как неподвижные, актин-содержащие микроворсинки, отходящие от апикальных цитоплазматических впячиваний и формирующие взаимосвязанные стволые структуры, истончающиеся к просвету.

Однако другие источники описывают выстилку как однослойный двурядный эпителий, который может варьировать от столбчатого в теле придатка до кубического в растянутых участках, при этом функция его ветвлений остаётся неясной. В этом эпителии выделяют два основных типа клеток: преобладающие главные клетки со стереоцилиями и менее многочисленные базальные клетки.

Данная работа ставит целью систематизировать и верифицировать морфологические характеристики стереоцилий придатка яичка, а также выяснить функциональное значение их предполагаемых разветвлений. Полученные данные будут способствовать более глубокому пониманию физиологии мужской репродуктивной системы и патогенеза её нарушений.

Ключевые слова: стереоцилии, придаток яичка, сперматозоиды, семявыносящий проток.

Введение.

Придаток яичка играет критически важную роль в мужской репродуктивной системе, обеспечивая созревание, хранение и транспорт сперматозои-

дов. Успешное выполнение этих функций напрямую зависит от структурной организации и функциональных свойств стереоцилий. Данная работа посвящена анализу гистологических особенностей стереоцилий. Представлены данные из различных источников, которые выявляют некоторые расхождения в описаниях строения стереоцилий. Целью работы является систематизация и критическая оценка этих данных для создания более четкой картины строения стереоцилий протока придатка яичка, что является необходимым условием для понимания его функций и патологических изменений.

Основная часть.

Проток придатка яичка выстлан псевдомногослойным столбчатым эпителием, состоящим из округлых базальных клеток и столбчатых клеток с длинными, разветвленными микроворсинками, называемыми стереоцилиями - мелкие, короткие, плотно упакованные пальцеобразный выросты. Микроворсинки неподвижны и имеют сердцевину из актина. Они отходят от особого впячивания апикальной цитоплазмы в форме холмика, содержат толстые части стебля, которые взаимосвязаны цитоплазматическими мостиками и продолжаются в утолщенные стволовые клетки, которые истончаются в направлении просвета органа.

Из других источников: проток придатка имеет ровный и более широкий просвет. Его выстилка состоит из однослойного которые соединены двурядного эпителия, который из столбчатого в теле придатка может становится кубическим в сильно растянутых . ветвления до сих пор не известна. В эпителии выявляются клетки двух типов: численно. Преобладающие эпителиоциты со стереоцилиями, или главные клетки, и реже встречающиеся базальные эпителиоциты.

Главные клетки в эпителии протока придатка – высокопризматические клетки (эпителиоциты со стереоцилиями). Высота их в начальном отделе протока у человека 60-80 мкм, по направлению от тела к хвосту придатка высота снижается. Ядро главной клетки овальной или удлинённой формы, имеющие неровные контуры, расположено на базальной части клетки. В ядре одно или несколько ядрышек и эухроматин. В цитоплазме хорошо развиты гранулярная и агранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи. В апикальной части цитоплазмы выявляются ШИК-позитивные гранулы, многочисленные везикулы и лизосомы. На апикальной поверхности главных клеток расположенны стереоцилии (неподвижные микроворсинки), имеющие высоту в начальном отделе протока придатка до 25 мкм, в области хвоста придатка их высота колеблется в пределах 5-10 мкм. Стереоцилии прилипают друг к другу во время подготовки ткани, образуя тонкие конические структуры, которые характерно видны с помощью светового микроскопа. Из других источников: на гистологических препаратах стереоцилии часто склеиваются, приобретая вид неправильных конусовидных структур,

по форме сходных с языками пламени, отчего выстелку протока придатка называют «пламенным эпителием».

Эпителий слизистой оболочки семявыносящего протока однослойный многоядерный. Высокие призматические клетки эпителия имеют редко расположенные стереоцилии, наклоненные в сторону уретры.

Было доказано наличие мембрано-ограниченных везикул в просвете головки и хвоста придатка яичка. Они присутствуют между стереоцилиями, в самых периферических областях просвета придатка яичка и в зоне, свободной от стереоцилий, в апикальной плазматической мембране основных клеток. Меньшие везикулы расположены вблизи апикальной поверхности последнего, а более крупные — вблизи кончиков стереоцилий. Их содержание электронно-прозрачно на некоторых снимках и электронно-плотно на других. В нескольких тонких срезах наблюдается наличие у некоторых везикул ножки. Это говорит о том, что возможным способом их образования может быть экзоцитозный процесс. Было обнаружено, что некоторые мембранно-ограниченные везикулы контактируют с головкой или хвостом созревающих сперматозоидов.

Также было доказано, что промнин-1 участвует в формировании и/или стабилизации эпидидимальных стереоцилий.

Функции главных клеток: всасывают большую часть воды, поглощают остаточные тельца, поступающие в придаток яичка вместе со сперматозоидами и выделяют различные продукты, значительно изменяя состав жидкости, в которой взвешены сперматозоиды. В дополнение к секреции многих белков и гликопротеинов эти эпителиальные клетки путем экзоцитоза выделяют многочисленные экзосомы диаметром 25-300 нм и другие пузырьки из мультивезикулярных телец, а также посредством апокриной секреции.

Функции стереоцилий:

1. Активное всасывание большей части жидкости, которая вырабатывается в извитых семенных канальцах, абсорбционная функция.
2. Одновременно с всасыванием главные клетки синтезируют и выделяют в просвет протока вещества, способствующие вызреванию и иммобилизации спермиев.
3. Диагностика:

потеря свободных стереоцилий в сперме может свидетельствовать о скрытой хронической инфекции придатка яичка, тем самым вызывая бесплодие.

- Негативное воздействие на придаток яичка: результаты показывают, что придаток яичка и семявыносящий проток очень чувствительны к воздействию свинца, в то время как экстракт мякоти джамбула про-

демонстрировал высокий смягчающий потенциал против таких гипопатологий.

4. В эпидидимисе был обнаружен тесный контакт между плазматическими мембранами сперматозоидов и стереоцилиями. Эти наблюдения, по-видимому, предполагают два возможных механизма взаимоотношений сперматозоидов и эпидидимальных клеток:

высвобождение продукта секреции через мембранно-ограниченные везикулы

- прямой контакт между стереоцилиями и сперматозоидами.

5. Влияние гормонов:

Лептин - это гормон 16 кДа, кодируемый геном ожирения (OB) в адипоцитах. Эта молекула не только регулирует энергетический обмен, но и играет роль в воспроизводстве млекопитающих. Лептин и его рецептор (OBR) были обнаружены в мужской репродуктивной системе человека, крупного рогатого скота, лошадей и свиней. Влияние лептина на качество спермы сильно различается в зависимости от результатов различных исследований. В одном из исследований было обнаружено, что OB был высоко выражен в первичных и вторичных сперматоцитах яичек, OBR был высоко выражен во вторичных сперматоцитах яичек. Экспрессии OB были в стереоцилиях придатка яичка и в столбчатых клетках головки и хвоста придатка яичка, экспрессии OBR были в столбчатых клетках придатка яичка и в стереоцилиях тела и хвоста придатка яичка. Присутствие как OB, так и OBR в яичках, придатках яичек и сперме было подтверждено с помощью ОТ- ПЦР, иммунолокализации и вестерн-блоттинга. Результаты ОТ-кПЦР показали, что OB и OBR имели более высокие уровни экспрессии в придатках яичек, чем в эякулированной сперме. Результаты показывают, что обработка лептином в концентрации 5 нг/мл повысила подвижность сперматозоидов, их жизнеспособность и ММП, а также снизила DFI и ROS без очевидного влияния на реакцию акросомы в сперме. Потенциальные механизмы могут быть связаны со способностью лептина снижать окислительный стресс и апоптоз сперматозоидов и улучшать их митохондриальную функцию и энергоснабжение, следовательно, поддерживать физиологический гомеостаз сперматозоидов.

6. Участвуют в регуляции баланса жидкости и электролитов в просвете семявыносящих протоков, за счет эпителиального натриевого канала (ENaC), аквапорина-9 (AQP9) и трансмембранного регулятора проводимости при муковисцидозе (CFTR) в семявыносящих протоках.
7. Истощение триптофана в закрытой микросреде для предотвращения бактериальной или вирусной инфекции и производство триптофановых катаболитов, которые будут служить для подавления Т-клеточных иммунных реакций против самоантигенов, фетальных антигенов или аллогенных антигенов в различных ситуациях, за счет экспрессии IDO.

От типичных микроворсинок, аналогичных структурволосковых клеток органов слуха и равновесия стереоцилии отличаются большими размерами, а также отсутствием белка виллина и экспрессией альфаактина.

Цитоскелетные различия между стереоцилиями семьявыносящего протока человека и микроворсинками/стереоцилиями в других местах:

Стереоцилии семьявыносящего протока поддерживаются внутренним актиновым филаментным пучком, сшитым фимбрином и связанным с мембранной линкерной

молекулой эзрином. Стебельные части и область холмика снабжены молекулой альфа-актинином, образующей поперечный мостик. Стерепральные цилии семьявыносящего

протока отличаются от микроворсинок щеточной каемки кишечника, почек и выносящих протоков:

- отсутствием второго связывающего белка виллина
- необычной экспрессией альфа-актинина в области ствола.

Они напоминают стереоцилии внутреннего уха наличием фибрина и отсутствием виллина, но отличаются от них экспрессией эзрина и альфа-актинина. Таким образом, основным молекулярным отличием стереоцилий семьявыносящего протока от стереоцилий/микроворсинок других локализаций является наличие альфа-актинина в их стебельчатой части и области холмика. Поскольку альфа-актинин может образовывать поперечные мостики между соседними актиновыми нитями (пучками) на больших расстояниях, чем другой сшивающий агент пучка ядра стереоцилии, фимбрин, мы предполагаем, что альфа-актинин необходим как для формирования стебельчатых частей стереоцилий сперматопрохода, так и для генерации их поразительного рисунка ветвления.

Подводя итог, регулируемая развитием временная последовательность экспрессии фибрина и альфа-актинина может контролировать уникальную архитектуру стереоцилий сперматопрохода.

2. Была картирована локализацию эпителиального натриевого канала (ENaC), аквапорина-9 (AQP9) и трансмембранного регулятора проводимости при муковисцидозе (CFTR) в семьявыносящих протоках крыс и мышей. Иммунофлуоресценция ENaC и AQP9 была локализована на поверхности просвета и стереоцилиях, а также в базальных и гладкомышечных слоях. Иммунофлуоресценция CFTR наблюдалась только на поверхности просвета и в гладкомышечных слоях. Локализация всех трех каналов на апикальной поверхности столбчатых эпителиальных клеток дает четкое доказательство того, что эти каналы одновременно участвуют в регуляции баланса жидкости и электролитов в просвете семьявыносящих протоков. ENaC обеспечивает поток ионов Na^+ из просвета в цитоплазму, а создаваемый осмотический градиент обеспечивает движущую силу для пассивного потока воды через каналы AQP.

В клетках Cos7, трансфицированных крысиным AQP9, очищенные с помощью аффинной хроматографии антитела продемонстрировали выраженную маркировку, тогда как нетрансфицированные клетки и клетки, трансфицированные аквапорином-8 (AQP8), не продемонстрировали маркировки, что указывает на специфичность антител AQP9.

Иммуноблоттинг выявил преобладающую полосу 28 кДа в мембранах всей печени крысы, придатка яичка, яичек, селезенки и мозга. Предварительная абсорбция иммунизирующими пептидами устранила маркировку. Иммуногистохимия показала сильную маркировку анти-AQP9 в гепатоцитах печени. Маркировка была сильнее всего на синусоидальной поверхности, и было мало внутриклеточной маркировки.

Иммуноэлектронная микроскопия показала, что маркировка была связана с плазматической мембраной гепатоцитов. В яичках клетки Лейдига показали маркировку анти-AQP9, а в придатке яичка стереоцилии реснитчатых клеток (главные клетки) показали значительную маркировку, тогда как не было никакой маркировки нереснитчатых клеток (базальные клетки). Это было подтверждено иммуноэлектронной микроскопией.

В селезенке сильная маркировка клеток наблюдалась у лейкоцитов в красной пульпе, тогда как не было никакой маркировки клеток в белой пульпе. В мозге крысы иммуномаркировка AQP9 была ограничена эпендимальными клетками, выстилаящими желудочки, и таницитами медиобазального гипоталамуса. Антитело, предварительно абсорбированное иммунизирующим пептидом, не показало никакой маркировки. В заключение, белки AQP9 сильно экспрессируются в печени крысы, яичках, придатке яичка, селезенке и мозге.

Заключение.

Проведенный анализ литературных данных подчеркивает сложность и многогранность строения стереоцилий протока придатка яичка. Представленные описания указывают как на общие черты, так и на некоторые различия в морфологических характеристиках, такие как тип эпителия (псевдомногослойный или однослойный) и детальное строение стереоцилий. Эти расхождения могут быть связаны с использованием разных методов исследования, различиями в видовой принадлежности исследуемых образцов, или индивидуальными вариациями. Тем не менее, общим остается понимание ключевой роли главных клеток и их апикальных стереоцилий в обеспечении функций придатка яичка.

Для дальнейшего углубленного понимания процессов, протекающих в этом органе, необходимы дополнительные исследования, направленные на уточнение морфологических особенностей стереоцилий протока придатка яичка с использованием современных методов визуализации и молекулярного анализа.

Список литературы

Атлас В.Л. Быков «Гистология, Цитология и эмбриология».

1. Учебник «Гистология, эмбриология, цитология» под редакцией Ю.И. Афанасьева и Н.А. Юриной.

2. Учебник Р.К. Данилова и Т.Г. Боровой «Гистология, эмбриология, цитология».

3. Wojcien Pawlina «Histology a text and atlas with Cell and Molecular Biology» eight edition.

4. Учебное пособие Энтонил Л. Мешер «Гистология по Жункейре».

5. Hufer D, Drenckhahn D. Cytoskeletal differences between stereocilia of the human sperm passageway and microvilli/stereocilia in other locations. *Anat Rec.* 1996 May;245(1):57-64. doi: 10.1002/(SICI)1097-0185(199605)245:1<57::AID-AR10>3.0.CO;2-8. PMID: 8731041.

6. Liu HW, Shang ST, Chao CF, Muller C. The secretion of two sperm maturation- related glycoproteins in BALB/c mouse epididymis. *Cell Tissue Res.* 1991 Sep;265(3):409-14. doi: 10.1007/BF00340863. PMID: 1786590.

7. Belleannüe C, Da Silva N, Shum WW, Marsolais M, Laprade R, Brown D, Breton S. Segmental expression of the bradykinin type 2 receptor in rat efferent ducts and epididymis and its role in the regulation of aquaporin 9. *Biol Reprod.* 2009 Jan;80(1):134-43. doi: 10.1095/biolreprod.108.070797. Epub 2008 Oct 1. PMID: 18829705; PMCID: PMC2804812.

8. Rajalakshmi M, Kumar BV, Kapur MM, Pal PC. Ultrastructural changes in the efferent duct and epididymis of men with obstructive infertility. *Anat Rec.* 1993 Oct;237(2):199-207. doi: 10.1002/ar.1092370207. PMID: 8238971.

9. Fargeas CA, Joester A, Missol-Kolka E, Hellwig A, Huttner WB, Corbeil D. Identification of novel Prominin-1/CD133 splice variants with alternative C-termini and their expression in epididymis and testis. *J Cell Sci.* 2004 Aug 15;117(Pt 18):4301-11. doi: 10.1242/jcs.01315. PMID: 15316084.

10. Patni MK, Kothari LK. Structural organisation within the epididymis and its functional implications. *Indian J Physiol Pharmacol.* 1984 Oct-Dec;28(4):268-74. PMID: 6534870.

11. HORSTMANN E. [The structure of the stereocilia of epididymal epithelium]. *Dtsch Med Wochenschr.* 1961 Dec 22;86:2484-5. German. PMID: 14449052.

12. Whyte J, Sarrat R, Torres A, Cisneros A, Whyte A, Mazo R, Aranda E. Vasectomía experimental: comparaciñ de la estructura del epididimo mediante diferentes técnicas quirúrgicas [Experimental vasectomy: comparison of epididymal structure with various surgical techniques]. *Arch Esp Urol.* 1999 Nov;52(9):915-21. Spanish. PMID: 10633958.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 1Н-КСАНТЕН-1-ОНОВ

Шинкарь Елена Владимировна

доктор химических наук, доцент, профессор

Астраханский государственный технический университет,

г. Астрахань, Российская Федерация

Пащенко Константин Петрович

кандидат химических наук, доцент, доцент

Астраханский государственный технический университет,

г. Астрахань, Российская Федерация

Джарлкасов Руслан Исимбаевич

магистрант

Астраханский государственный технический университет,

г. Астрахань, Российская Федерация

Берберова Надежда Титовна

доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой

Астраханский государственный технический университет,

г. Астрахань, Российская Федерация

Аннотация. В работе изучены электрохимические свойства производных 1Н-ксантен-1-онов на платине в органических растворителях (ацетонитрил, хлористый метилен) при комнатной температуре и атмосферном давлении. Методом циклической вольтамперометрии установлено, что окисление производных 1Н-ксантен-1-онов протекает постадийно по механизму: 1) электрохимическая стадия; 2) химическая стадия; 3) электрохимическая стадия. На первой стадии превращений изученных соединений генерируются их нестабильные катион-радикалы, фрагментация которых протекает с отщеплением протона и формированием радикальных форм 1Н-ксантен-1-онов. В результате второй стадии электроокисления образуются продукты О-гетероароматизации производных 1Н-ксантен-1-онов. Значения потенциалов окисления/ионизации хорошо коррелируют и зависят от строения 1Н-ксантен-1-онов. Пути протонирования исследованных соединений оценены на основании квантово-химических расчетов

полуэмпирическим методом с применением функционала плотности и с учетом природы растворителя. Компьютерный прогноз потенциальной биологической активности 1Н-ксантен-1-онов осуществлен с помощью программы PASS.

Ключевые слова: *1Н-ксантен-1-оны, механизм электроокисления, электрогенерирование радикалов, О-гетероароматизация, циклическая вольтамперометрия.*

Введение. В настоящий момент широко развиваются методы получения свободных радикалов, как промежуточных продуктов многих химических реакций, с целью их применения в селективных процессах органического синтеза. К наиболее типичным способам генерирования радикалов органических соединений относят: воздействие ионизирующим излучением, тепловой энергией, электрическим разрядом, использование Ox/Red или светоиндуцированных систем, в частности, металлокомплексного или фоторедокс-катализа [1,2].

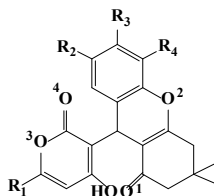
Электроорганический синтез является достаточно эффективным, легко масштабируемым, экологически безопасным и энергосберегающим [3]. Органическая электрохимия обеспечивает универсальный и мощный подход к сборке различных гетероциклических структур и функционализации связей С–Н благодаря образованию промежуточных радикальных частиц [4, 5]. Ввиду потенциальных преимуществ большой интерес в последнее время вызывает электрохимический метод генерирования радикальных интермедиатов в мягких условиях [6]. Полифункциональные гетероциклические радикалы 1Н-ксантен-1-онов могут способствовать получению веществ – практически полезных в области химии, биологии, материаловедения и фармацевтики.

Соединения, содержащие фармакофорный ксантеновый фрагмент, относят к важной группе кислородсодержащих гетероциклов ввиду специфических свойств, высокой биологической активности и возможности их применения в синтезе лекарственных препаратов [7]. В зависимости от типа заместителя и его локализации полифункциональные 1Н-ксантены проявляют весьма разнообразную биологическую активность. Синтетические и природные производные 1Н-ксантена привлекают большое внимание из-за широкого спектра фармакологического действия: антикоагулянтное, спазмолитическое, противовоспалительное, антианафилактическое, противовирусное, противогрибковое, анти-ВИЧ и антибактериальное [8, 9]. Особый интерес обращен к данному классу соединений из-за обнаружения их противоопухолевой активности, а также способности ингибировать активность ряда ферментов человека [10, 11].

Производные 1Н-ксантена используют в качестве лейкокрасителей, при изготовлении флуоресцентных материалов и в лазерной технологии. Ксантеновые красители выполняют функцию фотосенсибилизаторов, их применяют в производстве пищевых продуктов, косметических средств и текстильных материалов [12, 13]. Некоторые синтетические производные 1Н-ксантенов представляет собой эффективное средство от ожирения и проявляют антисклеротическую активность. Для окси- и бромзамещенных 1Н-ксантен-1,8(2Н)-дионов подтверждено (*in vitro*) сильнодействующее противомикробное действие, антипролиферативная и антиоксидантная активности [14]. Ксантоны оказывают цитотоксическое действие против линии клеток рака легких человека, проявляют высокую противомаларийную и анти-*Helicobacter pylori* активность [15].

Таким образом, имеется большое количество работ, в которых дана оценка фармакологических свойств ряда производных 1Н-ксантена и изучены их электрохимическое поведение методом циклической вольтамперометрии (ЦВА) [16]. Между биологической и редокс-активностью, зависящих от строения соединений, существует определенная корреляция. Метод ЦВА считается удобным методом изучения редокс-свойств органических соединений, фиксирования интермедиатов различной стабильности и установления механизма электродных реакций, а процесс электролиза позволяет получить конечные продукты редокс-превращений исходных субстратов [17].

В связи с вышесказанным, целью работы явилось исследование электрохимических свойств полифункциональных 1Н-ксантен-1-онов⁸ и определение механизма их электроокисления за счет генерирования интермедиатов путем переноса электрона, что позволит спрогнозировать реакционную способность и практическую ценность гетероциклических систем. Методом ЦВА изучено электрохимическое поведение полученных на основании методики, описанной в работе [18], производных 1Н-ксантен-1-онов I-V с биологически активными фрагментами в структуре, проявляющими синергизм действия:



- I: $R_1 = \text{Me}$; $R_2 = R_3 = R_4 = \text{H}$;
 II: $R_1 = \text{Ph}$; $R_2 = R_3 = R_4 = \text{H}$;
 III: $R_1 = \text{Ph}$; $R_2 = R_3 = \text{H}$; $R_4 = \text{OH}$;
 IV: $R_1 = \text{Ph}$; $R_2 = R_3 = \text{H}$; $R_4 = \text{OH}$;
 V: $R_1 = \text{Ph}$; $R_2 = \text{Br}$; $R_3 = R_4 = \text{H}$

⁸ Соединения синтезированы сотрудниками кафедры органической и биорганической химии Института химии Саратовского НИГУ им. Н.Г. Чернышевского

Электрохимическим методом изучена редокс-активность соединений 1Н-ксантен-1-онового ряда **I-V** в анодной (катодной) области потенциалов на стационарных Pt-электродах (дисковый $d=3,14$ мм; пластина $S=70$ мм²) относительно Ag/AgCl/KI_{нас.} с водонепроницаемой диафрагмой. Метод ЦВА, реализуемый с помощью потенциостата IPC-Pro, позволил определить количество электронов, участвующих в Red-Ox процессе при сравнении со стандартным веществом – ферроценом [19]. В катодной области, в рассматриваемом диапазоне потенциалов (0÷(-2,0) В) исследуемые соединения редокс-инертны, за исключением 7-бром-9-(4-гидрокси-2-оксо-2Н-хромен-3-ил)-3,3-диметил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-ксантен-1-она, способного к восстановлению с отщеплением аниона брома. Процесс окисления соединений **I-V** в диапазоне потенциалов (-1,0)÷2,2 В идентичный независимо от полярности растворителя (CH₃CN, CH₂Cl₂) и природы фонового электролита ((*n*-Bu)₄NClO₄, NaClO₄). Прямолинейный вид зависимостей $I_{\text{па}}=f(v^{1/2})$; $E_{\text{па}}=f(v^{1/2})$; $I_{\text{па}}=f(C)$, полученных с доверительной вероятностью аппроксимации 0,97÷0,99, свидетельствует о том, что лимитирующей стадией окисления производных 1Н-ксантен-1-онов **I-V** является диффузия. Постадийные редокс-превращения, характерные для соединений **I-V** в рассматриваемых условиях, четко прослеживаются на ЦВА-кривой окисления 9-(4-гидрокси-6-метил-2-оксо-5,6-дигидро-2Н-пиран-3-ил)-3,3-диметил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-ксантен-1-она (рис. 1).

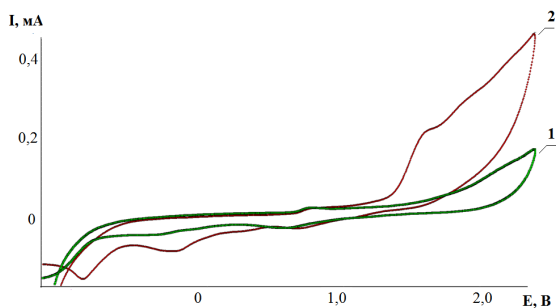
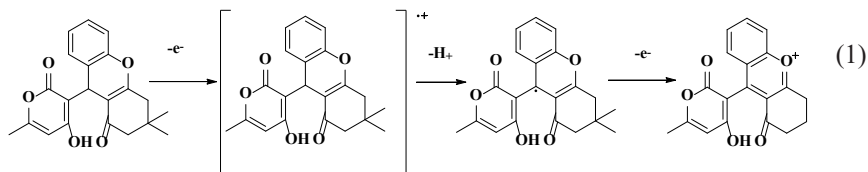


Рисунок 1. ЦВА окисления: 1 – фонового электролита; 2 – соединения **I** ($C(I) = 0,005$ М, CH₃CN, Pt-анод, Ag/AgCl, $C((n\text{-Bu})_4\text{NClO}_4) = 0,01$ М, $v = 0,2$ В·с⁻¹)

На первой стадии электрохимического окисления соединения **I** при анодном потенциале $E_{\text{па1}}=1,60$ В образуется нестабильный катион-радикал, способный к фрагментации с отщеплением протона ($E_{\text{пк}}=-0,15$ В), что ведет к формированию радикала. На второй стадии электрохимических превращений протекает окисление радикала ($E_{\text{па2}}=1,82$ В). В результате образуется

гетероароматическая структура – катион 9-(4-гидрокси-2-оксо-2*H*-хромен-3-ил)-3,3-диметил-1-оксо-1,2,3,4-тетрагидроксантилия ($E_{\text{пк}} = -0,74$ В). Следовательно, окисление соединения **I** описывается процессом *ECE*, представляющим последовательность электрохимических (*E*) и химической (*C*) стадий (схема 1).



ЦВА-кривые окислительных превращений производных 1*H*-ксантен-1-онов **I-V** имеют аналогичный вид, и суммарный анодный процесс для всех соединений соответствует механизму *ECE*. Этот факт согласуется с результатами проведенных ранее исследований электрохимического окисления бисцикланонов и продуктов их О-гетероциклизации в апротонных растворителях [20]. Анализ ЦВА-кривых окисления соединений **I-V** в CH_3CN (CH_2Cl_2) позволил определить значения анодных потенциалов, которые коррелируют с величиной потенциала ионизации (табл. 1).

Таблица 1.

Значения потенциалов двухстадийного окисления ($E_{\text{на1}}$, $E_{\text{на2}}$) и потенциалов ионизации (ПИ) соединений **I-V** ($C = 0,005$ М) в различных растворителях (Pt-анод, $n\text{-Bu}_4\text{NClO}_4$, Ag/AgCl)

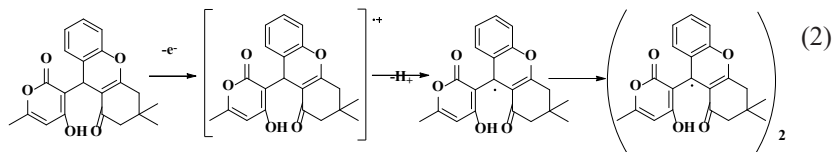
Соединение	CH_3CN		CH_2Cl_2		$\text{CH}_3\text{CN}, \text{CH}_2\text{Cl}_2$ ПИ, эВ
	$E_{\text{на1}}, \text{В}$	$E_{\text{на2}}, \text{В}$	$E_{\text{на1}}, \text{В}$	$E_{\text{на2}}, \text{В}$	
I	1,60	1,82	1,64	1,88	5,89
II	1,68	1,90	1,72	1,96	6,05
III	1,48	1,72	1,58	1,80	5,77
IV	1,42	1,68	1,54	1,76	5,72
V	1,64	1,88	1,70	1,94	6,01

Квантово-химические расчеты потенциалов ионизации соединений **I-V** проводились с помощью программы WinGAMESS 07 методом функционала плотности (B3LYP/6-31++G(d,p)). Влияние растворителя (CH_3CN , CH_2Cl_2) учитывали с помощью модели поляризуемого континуума (PCM). Как видно из табл. 1, значения потенциалов окисления веществ **I-V** зависят от полярности органического растворителя. Природа заместителей и их пространственное расположение в структуре соединений **I-V** оказывают заметное влияние на способность к переносу электронов. Замена метильного заместителя в 9-(4-гидрокси-2-оксо-2*H*-хромен-3-ил)-3,3-диметил-

2,3,4,9-тетрагидро-1Н-ксантен-1-оне на фенил (соединение II) приводит к смещению потенциала пика анодного в область положительных значений. Введение оксигруппы в различные положения 9-(4-гидрокси-2-оксо-2Н-хромен-3-ил)-3,3-диметил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-ксантен-1-она увеличивает способность 1Н-ксантен-1-онов III, IV к потере электрона, в то время как атом брома затрудняет окисление 7-бром-9-(4-гидрокси-2-оксо-2Н-хромен-3-ил)-3,3-диметил-2,3,4,9-тетрагидро-1Н-ксантен-1-она V.

Варьирование диапазона развертки анодных потенциалов соединений I-V позволило подтвердить установленный механизм электрохимических превращений. При окислении 1Н-ксантен-1-онов I-V без затрагивания значения потенциала второй стадии анодного процесса на ЦВА-кривой фиксируется пик восстановления протона ($E_{\text{пк}} = -0,15$ В), что свидетельствует в пользу механизма ECE как альтернативного варианта постадийному процессу EEC.

Основное достоинство электросинтеза заключается в возможности регулирования спектра образующихся продуктов реакции за счет изменения значений потенциала электролиза [19]. Электролиз (90 мин) соединений I-V проводили на стационарных Pt-электродах (пластины $S=70$ мм²) в бездиафрагменной ячейке и анаэробных условиях. Значение потенциала электролиза (потенциал первого ($E_{\text{па1}}$) или второго ($E_{\text{па2}}$) анодных пиков) влияет на природу конечных продуктов превращений. В первом случае (при потенциале генерирования радикалов $E_{\text{па1}}$) образуются димерные продукты (выход 34-46%), окисляющиеся в зависимости от строения исходного соединения в диапазоне потенциалов $0,7 \div 1,0$ В (схема 2).

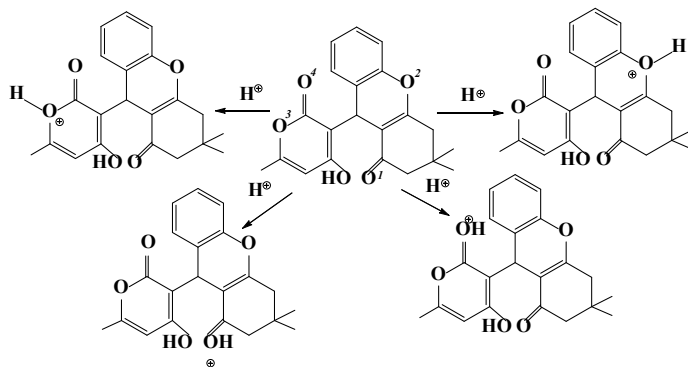


В ходе полного окисления ительного превращения соединений I-V (схема 1) в условиях электролиза при потенциале $E_{\text{па2}}$ генерируются катионы замещенного ксантилия (выход 62-68 %), потенциалы восстановления которых лежат в диапазоне $(-0,72) \div (-0,8)$ В. В результате побочной реакции О-гетероциклизации в ходе электролиза и последующей О-гетероароматизации пиранового цикла образуются также соли ксантилия другого строения (выход 28-36 %), имеющие катодные потенциалы $(-0,58) \div (-0,64)$ В. Для подтверждения данного направления превращений были привлечены квантово-химические расчеты.

Соединения I-V включают четыре атома кислорода (положения 1-4), потенциально подвергающиеся атаке протоном – продуктом фрагментации

нестабильных катион-радикалов, формирующихся при электрохимическом одноэлектронном окислении 1Н-ксантен-1-онов. В результате протонирования соединений **I-V** по атомам кислорода карбонильных групп (**1, 4**), а также кумаринового и ксантенового фрагментов (**2, 3**) генерируются соответствующие реакционноспособные оксониевые катионы (схема 3).

(3)



Данные проведенных квантово-химических расчетов энергетических эффектов реакций протонирования (ΔH , кДж/моль) соединений **I, II**, рассчитанных как разность полных энергий конечных и исходных структур, представлены на рис. 2.

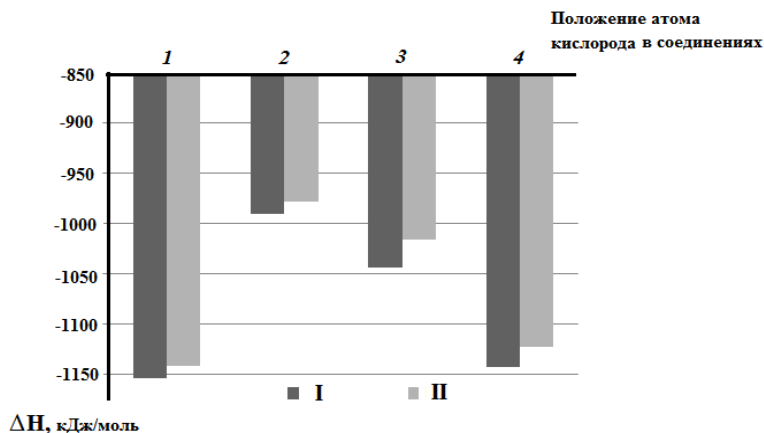
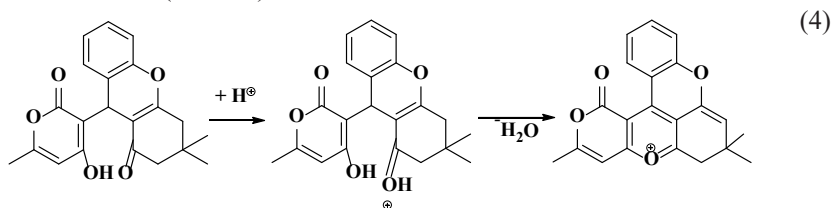


Рисунок 2. Диаграмма значений энергетических эффектов (ΔH) стадии протонирования соединений **I, II** по атомам кислорода в положениях **1-4** (программа WinGAMESS 07 методом функционала плотности B3LYP/6-31++G(d,p))

Как следует из рис. 2, стадия протонирования 1Н-ксантен-1-онов **I**, **II** является энергетически выгодной, так как значения ΔH имеют отрицательные значения. Природа заместителей (алкильный/арильный) незначительно влияет на способность соединений **I**, **II** к протонированию по атомам кислорода. Максимальное значение ΔH наблюдается для атома кислорода карбонильной группы (положение **1**) при ксантеновом фрагменте. Склонность атомов кислорода гетероциклов **I**, **II** к протонированию описывается следующей последовательностью: $I > 4 > 3 > 2$. На основании полученных расчетных данных сделан вывод о направлении побочных превращений 1Н-ксантен-1-онов в условиях электрохимического окислительного иницирования, которые ведут к получению продуктов О-гетероароматизации – солей ксантилия (схема 4).



Компьютерное прогнозирование потенциальной биологической активности соединений **I-V** было проведено с использованием программы PASS. Установлено, что 1Н-ксантен-1-он **I** проявляет анафилактическую активность и возможно его использование для лечения заболеваний почек, а также в качестве агониста апоптоза. Противоопухолевой активностью обладает соединение **II**, которое перспективно для лечения нейродегенеративных заболеваний и болезни Альцгеймера. Соединения **III**, **IV** могут выступать в роли ингибиторов киназы и оксидоредуктазы, а также в качестве гепатопротекторов. Соединение **V** проявляет антигипоксическую и противоопухолевую активность.

Таким образом, проведенные электрохимические исследования позволили установить механизм окисления производных 1Н-ксантен-1-онов **I-V** на платиновом аноде в органических растворителях, который описывается схемой *ECE*. Одностадийное электроокисление 1Н-ксантен-1-онов позволяет генерировать соответствующие радикальные формы и получать димерные продукты в условиях электролиза. Результатом двухстадийных электрохимических окислительных превращений соединений **I-V** являются соли замещенного ксантилия. Строение полифункциональных соединений **I-V** влияет на способность к отрыву электрона в электрохимических условиях, которая определяется значениями потенциалов окисления/ионизации. Оценка потенциальной биологической активности производных 1Н-ксантен-1-онов с

различными заместителями на основании программы PASS свидетельствует об их фармакологическом действии.

Работа выполнена в рамках НИОКТР (№ госрегистрации 124041100136-5) ФАП

Список литературы

1. Smith, J.M *Radical Retrosynthesis* Click to copy article link / J.M. Smith, S.J. Harwood, P.S. Baran // *Acc. Chem. Res.* – 2018. – V. 51. – P. 1807-1817. DOI:10.1021/acs.accounts.8b00209
2. *Radicals in natural product synthesis* / K.J. Romero [et al.] // *Chem. Soc. Rev.* – 2018. – V. 47. – P. 7851-7866. DOI: 10.1039/c8cs00379c
3. Yan, M. *Synthetic Organic Electrochemical Methods Since 2000: On the Verge of a Renaissance* / M. Yan, Y. Kawamata, P.S. Baran // *Chem. Rev.* – 2017. – V. 117. – P. 13230-13319. DOI: 10.1021/acs.chemrev.7b00397
4. Jiang, Y. *Use of Electrochemistry in the Synthesis of Heterocyclic Structures* / Y. Jiang, K. Xu, C. Zeng // *Chem. Rev.* – 2018. – V. 118. – P. 4485-4540. DOI: 10.1021/acs.chemrev.7b00271
5. Yang, Q.-L., *Recent Advances in Organic Electrochemical C–H Functionalization* / Q.-L. Yang, P. Fang, T.-S. Mei // *Chin. J. Chem.* – 2018. – V. 36. – P. 338-352. DOI: 10.1002/cjoc.201700740
6. Chen, N. *Electrochemical generation of nitrogen-centered radicals for organic synthesis* / N. Chen, H.-C. Xu // *Green Synth. Catal.* – 2021. – V. 2. – № 2. – P. 165-178. DOI: 10.1016/j.gresc.2021.03.002
7. *Xanthenes in Medicinal Chemistry – Synthetic strategies and biological activities* / M. Maia [et al.] // *Eur. J. Med. Chem.* – 2021. – V. 210. – № 4: 113085. DOI: 10.1016/j.ejmech.2020.113085
8. *Natural and Synthetic 2,2-Dimethylpyranocoumarins with Antibacterial Activity* / E. Melliou [et al.] // *J. Nat. Prod.* – 2005. – V. 68. – № 1. – P. 78-82. DOI: 10.1021/np0497447
9. *Self-catalyzed syntheses, structural characterization, DPPH radical scavenging-, cytotoxicity-, and DFT studies of phenoxyaliphatic acids of 1,8-dioxo-octahydroxanthene derivatives* / G.S.S. Kumar [et al.] // *J. Mol. Struct.* – 2014. – V. 1059. – P. 51-60. DOI: 10.1016/j.molstruc.2013.11.016
10. *Catalysis by molecular iodine: A rapid synthesis of 1,8-dioxo-octahydroxanthenes and their evaluation as potential anticancer agents* / N. Mulakayala, [et al.] // *Bioorg. Med. Chem. Lett.* – 2012. – V. 22. – P. 2186-2191. DOI: 10.1016/j.bmcl.2012.01.126
11. *Amberlite IR-120H as a recyclable catalyst for the synthesis of 1,8-dioxo-octahydroxanthene analogs and their evaluation as potential leishmanicidal*

agents / M. Nisar, [et al.] // RSC Adv. – 2013. – V. 3. – P. 21753-21758. DOI: 10.1039/C3RA43506G

12. Mizutani, T. Toxicity of Xanthene Food Dyes by Inhibition of Human Drug-Metabolizing Enzymes in a Noncompetitive Manner / T. Mizutani // J. Environ Public Health. – 2009. – V. 2009. –953952. DOI: 10.1155/2009/953952

13. Kim, J.R. Synthesis of Antifungal Agents from Xanthene and Thiazine Dyes and Analysis of Their Effects / J.R. Kim, S. Michielsen // Nanomaterials. – 2016. – V. 6. – № 12. – P. 243. DOI: 10.3390/nano6120243

14. Antioxidant, Antimicrobial and Antiproliferative Activities of Synthesized 2,2,5,5-Tetramethyl-9-aryl-3,4,5,6,7,9hexahydro-1H-xanthene-1,8(2H)-dione Derivatives / S. Zukic [et al.] // Croatica Chem. Acta. – 2018. – V. 91. – № 1. – P. 1-9. DOI: 10.5562/cca3225

15. Anti-*Helicobacter pylori* activity of some newly synthesized derivatives of xanthone / K. Klesiewicz [et al.] // J. Antibiotics. – 2016. – V. 69. – P. 825-834. DOI: 10.1038/ja.2016.36

16. Shetti, N. P. Electrochemical behavior of xanthene food dye erythrosine at glassy carbon electrode and its analytical applications / N. P. Shetti, D. S. Nayak, U. Katrahalli // Asian J. Pharmac. Clin. Res. – 2015. – V. 8. – № 4. – P. 125-129.

17. Shabir, G. / Solvent free, one pot synthesis of symmetric xanthene dyes and their electrochemical study / G. Shabir, A. Saeed // J. Chil. Chem. Soc. – 2016. – V. 61. – № 2. – P. 2907-2912. DOI: 10.4067/S0717-97072016000200012

18. Li, M. Facile construction of densely functionalized 4H-chromenes via three-component reactions catalyzed by l-proline / M. Li, B. Zhanga, Y. Gu // Green Chem. – 2012. – V. 14. – № 9. – P. 2421-2428. DOI: 10.1039/C2GC35668F

19. Байзер, М. Органическая электрохимия / М. Байзер, Х. Лунда – М.: Изд-во Химия, в 2-х т., 1988. – 1024 с.

20. Electrochemical reactions of chalcogenbiscyclanones and the products of their S-, O-, and N-heterocyclization / E. V. Shinkar' [et al.] // Rus. J. Electrochem. – 2011. – V. 47. – P. 1172-1178. DOI: 10.1134/S1023193511100193

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОСЛОЙНОЙ МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ МЕТРИК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МАРКЕТПЛЕЙСОВ

Дубровская Наталья Олеговна

кандидат технических наук, доцент

Лыжина Мария Сергеевна

магистр

Санкт-Петербургский политехнический университет

Петра Великого,

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена разработке и обоснованию нового подхода к повышению эффективности рекомендательных систем на российских маркетплейсах. Предлагается внедрить многослойную модель показателей качества, включающую пять элементов: данные, алгоритмы, инфраструктура, интерфейс и безопасность. На каждом уровне схемы вводится определенная система мониторинга, позволяющая детально анализировать качество соответствующего компонента. Особое внимание уделено вопросам адаптивности модели применительно к условиям интернет-торговли.

Ключевые слова: классификация, метрика, маркетплейс, система рекомендаций, разработка программного обеспечения, мониторинг.

Введение

Электронная коммерция сегодня динамично развивается и занимает лидирующие позиции среди каналов продаж товаров и услуг. Определяющим фактором успеха интернет-продукта является прогрессивная система рекомендаций, позволяющая подобрать оптимальный ассортимент товаров для каждого пользователя индивидуально. Однако наряду со спросом на персонализированный контент возникла и необходимость в повышении уровня качества этих персонализаций. Основная проблема здесь заключается в отсутствии единых критериев оценивания эффективности рекомендаций, ведь одновременно нужно учесть рекомендации и в отношении крупных игроков рынка, и небольших торговых площадок. Существующие подходы к оценке

рекомендаций используют разрозненный набор метрик, и в результате становится невозможным оценить точность рекомендаций через классификацию ключевых показателей.

Цель данной статьи заключается в разработке новой, многослойной модели классификаций метрик для российского рынка электронной коммерции, способной эффективно диагностировать проблемы на любом участке работы системы.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- Изложить варианты адаптации предложенной классификации к особенностям российских маркетплейсов.
- Продемонстрировать примеры реализации каждого слоя в коммерческом проекте, и оценить достигнутый эффект.
- Выработать рекомендации для практического применения модели.

Новая классификация

Оценив существующие подходы к оценке рекомендаций, мы предлагаем использовать новую модель классификаций показателей качества, основанную на разделении процесса разработки продукта на уровни (слои). В рамках данной модели можно выделить пять слоёв: данные, алгоритмы, инфраструктура, интерфейсы, безопасность. К каждому слою относится группа метрик, которую благодаря такому разделению можно контролировать независимо от других. Например, выделяя работу с данными в отдельный слой, можно наблюдать за качеством информации методами логирования data-событий, а на уровне безопасности внедрить систематическое проведение тестов на проникновение (Рисунок 1). Уровни располагаются в строгой последовательности этапов разработки программных продуктов, что даёт нам возможность создать систему мониторинга быстрого реагирования без передачи дефектов от этапа к этапу. Кроме того, при помощи многослойности модели удастся грамотно оптимизировать ресурсы, сосредоточив внимание на конкретном уровне метрик.

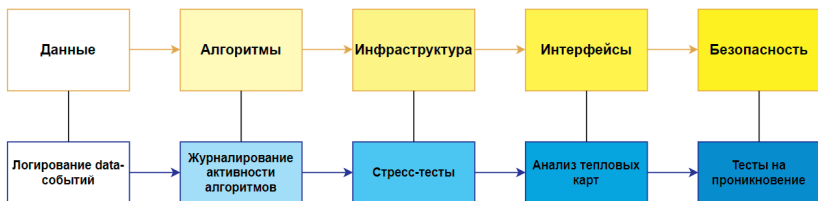


Рисунок 1. Разработка системы мониторинга в каждом слое многоуровневой модели

Таким образом, предложенная модель позволит учесть все ключевые аспекты системы рекомендаций, выявить при необходимости слабые места на любом из этапов оценки, а выделенные метрики легко измеримы и поддаются анализу. Но несмотря на все положительные стороны модели для ее внедрения на российские торговые площадки нужно учесть возможность адаптации под специфические требования различных отраслей.

В рамках данной работы проведем анализ каждого из пяти слоев.

Слой данных является ключевым, ведь их достоверность и актуальность определяет судьбу всей системы.

Функционирование приложения маркетплейса связано с постоянным потоком информации, такой как название товара, характеристика, цена, фотографии, категории и др. Все эти данные поступают от сотен различных поставщиков, причем зачастую наборы могут содержать разного рода дефекты. Особенно опасно игнорировать проблему «грязных» данных, ведь никакая система не сможет корректно их обрабатывать. Например, магазин рекомендует пользователю обувь размера XXS, хотя по картинке и названию размера очевидно, что это детская одежда, случайно попавшая в список обуви. Следовательно, система мониторинга в первом слое должна быть ориентирована на выполнение показателей по чистоте данных (Data Cleanliness - доля корректных и пригодных для использования данных) и их охват (Coverage - доля товаров, которую система рекомендаций фактически охватывает) [1]. Поэтому для мониторинга выбранных метрик мы предлагаем внедрить следующий механизм: предусмотреть автоматический скрипт с заданной периодичностью с целью проверки базы данных на наличие ошибок, пустых полей и устаревших записей, рассчитывать процент чистой информации, а также вычислять отношение числа товаров, включённых в рекомендации, к общему ассортименту площадки. Предложенные действия вполне реализуемы единым скриптом, что удобно для одновременной обработки нескольких показателей слоя. Полученные значения целесообразно собирать в регулярный отчёт, и при нарушениях оповещать разработчиков. Этот подход позволяет оперативно выявлять «грязные» данные и поддерживать достойный уровень качества информации.

Слой алгоритмов. Их задача — превратить полученную от первого слоя информацию в персонализированное предложение. Сегодня применяются два базовых типа алгоритмов: коллаборативная фильтрация и контент-аналитические модели [2]. Первый вариант использует общие предпочтения похожих пользователей, второй полагается на особенности товаров. Наиболее перспективным решением кажется объединение этих подходов, так как. коллаборативная фильтрация хорошо работает там, где есть достаточное количество данных о действиях пользователя, а контент-аналитические модели подойдут для случаев, когда накопленных данных, наоборот, мало [3]. В ре-

зультате для комплексного подхода будет нужно измерять значения таких показателей как точность (Accuracy) и скорость формирования рекомендаций (Response Speed), а также проводить контроль выборки рекомендаций, выданный алгоритмом, и сравнивать с реальными предпочтениями юзеров. Для этого нужно фиксировать, какие товары были предложены пользователю и какие из них он приобрёл впоследствии. Для каждой взятой и успешно сформированной выборки необходимо сохранять время формирования, а также учитывать систему экстренного реагирования при глобальном увеличении времени, чтобы избежать износа вычислительных ресурсов. Все полученные данные предлагается агрегировать в панель мониторинга для их визуальной оценки разработчиками.

Поскольку метрики данного уровня тесно связаны между собой, для выбранных параметров стоит проводить корреляцию точность-скорость. Например, если наблюдалась тенденция к снижению точности одновременно с ростом времени, то, возможно, алгоритм излишне агрессивно пытается выжать максимум из небольшого объема данных. Тогда система автоматически уведомляет команду о необходимости пересмотреть баланс между скоростью и точностью. Аналогичным образом, если скорость резко улучшается, но точность катастрофически падает, система подскажет, что алгоритм жертвует качеством ради скорости.

Уровень инфраструктуры обеспечивает техническую работоспособность всей системы. За поддержание стабильности здесь отвечают нагрузочная способность (Load Capacity – количество запросов, которые система может выдержать без проседания производительности), доступность (Uptime – время рабочего состояния без каких-либо отключений) и среднее время отклика (Response Time – время обработки запроса пользователя). В разработке мониторинга в этом слое предлагаем набор из трёх мощных инструментов: нагрузочные скрипты, прогностический анализ и автоматические действия. Специальные скрипты с заданной периодичностью проводят нагрузочные испытания реагирования и вместе с этим замеряют время отклика и доступности. Кроме того, система заглядывает в будущее: она анализирует исторические данные и прогнозирует грядущие изменения в нагрузке. И наконец, если ситуация обостряется, система самостоятельно принимает меры: перенаправляет запросы на резервные сервера, снижает нагрузку второстепенных процессов или временно ограничивает фоновые задачи. Такой комплексный подход позволяет оперативно реагировать на текущие проблемы, и, что ценно, заранее готовиться к возможным сбоям.

Следующий этап — интерфейс взаимодействия с пользователем. Здесь нужно четко понимать, даже очень качественные, рекомендации не помогут, если клиент попросту их не распознает. При внедрении любых подходов по улучшению уровня интерфейсов концентрация будет на показателях коэф-

фициента конверсии (Conversion Rate – доля пользователей, решившихся на покупку после рекомендации), вовлеченность (Engagement — активность пользователей после взаимодействия с рекомендациями) и среднее время от рекомендации до покупки (Purchase Path Length). Эти параметры, несмотря на их техническую строгость, как раз определяют интуитивность и удобство приложения по отношению к пользователю. Именно поэтому лучшей системой мониторинга станет система анализа пользовательского поведения [4]. Ее принципы работы основаны на постоянном сборе и обработке данных о действиях пользователей. Датчики и счётчики фиксируют каждое взаимодействие с интерфейсом — открытие страниц, просмотр товаров, клик по рекомендациям и завершение покупки. Эти данные подвергаются автообработке, а результатом работы системы является визуализация данных в виде сигнальных панелей мониторинга. Кроме того, система поддерживает проведение экспериментов и А/В-тестирования, позволяя сравнивать влияние различных вариантов интерфейса.

Слой безопасности является наиболее значимым для пользователей, он защищен Федеральным законом от 27.06.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и Федеральным законом РФ № 152-ФЗ «О персональных данных» от 27.07.2006 г [5, 6].

Клиенты передают сайтам личную и финансовую информацию, так что потеря или компрометация этих данных нанесёт непоправимый удар репутации ресурса. В основном для защиты данных прибегают к токенам доступа с шифрованием, а для оценки эффективности подсчитывают частоту инцидентов (Incident Frequency) и объем защищенности (Secure Data Volume). На данном этапе предлагается действовать на опережение вторжений с помощью подхода Proactive Security Guard (PSG) [7]. PSG постоянно анализирует трафик и поведение пользователей, выявляя аномалии и подозрительную активность, что позволяет заранее предотвращать возможные инциденты. Подход автоматически оценивает каждый инцидент по шкале тяжести, определяя его потенциальный ущерб, и предоставляет рекомендации по смягчению последствий (блокировки аккаунтов, разрыв операций по оплате и т. п.). Помимо позитивных проверок, PSG проводит регулярные стресс-тесты и имитации атак для выявления узких мест.

Подводя итог представленной выше информации, мы можем отметить, что применительно к электронной коммерции многослойная классификация имеет два ключевых преимущества. Во-первых, она подходит для маркетплейсов разного масштаба и направленности. Универсальность модели объясняется её структурным подходом: концепция охватывает все ключевые аспекты работы системы рекомендаций, независимо от специфики бизнеса. Во-вторых, наша классификация позволяет создавать отдельный механизм мониторинга на каждом уровне. Такой подход будет исчерпывающим для

всех метрик внутри слоя, но также и уникальным для каждого слоя в отдельности. С одной стороны, это позволяет комплексно оценивать все выделенные параметры уровня, с другой стороны – изолировать исследования разных групп метрик в избежание корреляций.

В качестве рекомендаций по внедрению модели для нужд маркетплейсов можно отметить последовательность организации по уровням. Основное преимущество модели в целом заключается в ее строгой последовательности для закрепления результатов предыдущих уровней на следующих. Кроме того, целесообразно будет регулярный пересмотр пороговых значений метрик, так как цифровые платформы бесконечно прогрессируют вместе с их техническими характеристиками. Наконец, поскольку метрики внутри уровня чаще всего неразрывно связаны, в условиях ограниченности ресурсов на разработку скриптов можно направить основные усилия на одну метрику, выбранную основной.

Заключение

Многоуровневая модель классификации метрик представляет ценный инструмент для повышения качества систем рекомендаций на маркетплейсах. Внедрение модели позволит улучшить работу как каждого уровня в отдельности, так и всей системы в целом. Она универсальна и подходит для разных видов торговых интернет-платформ, а при правильном внедрении и соблюдении рекомендаций способно значительно оптимизировать показатели качества продукта.

Список литературы

1. Михайлов, В. С. Проблемы чистоты используемых данных при малом объеме ретроспективных наблюдений / В. С. Михайлов, К. С. Москаленко // *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. – 2012. – № 11(53). – С. 96-102.
2. Herlocker, J.L. Evaluating collaborative filtering recommender systems / J.L. Herlocker, J.A. Konstan, L.G. Terveen, J.T. & Riedl // *ACM Transactions on Information Systems*. – 2004. – № 22(1). – Pp. 5-53.
3. Schafer, J.B. Collaborative filtering recommender systems / J.B. Schafer, D. Frankowski, J. Herlocker, S. & Sen // *The Adaptive Web*. – 2007. – Pp. 291-324.
4. Горелова, Т. П. Стратегии маркетплейсов в условиях динамики поведения потребителей / Т. П. Горелова // *Современная конкуренция*. – 2024. – Т. 18, № 5(101). – С. 124-139.
5. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ // *Собрание законодательства Российской Федерации*. – 2006. – № 31, ч. 1. – Ст. 3448.

6. О персональных данных: Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2006. – № 31, ч. 1. – Ст. 3451.

7. Путято, М. М. Концептуальный подход к реализации подсистемы проактивной защиты оперативного центра обеспечения кибербезопасности / М. М. Путято, А. С. Макарян // Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. – 2021. – Т. 1. – С. 257-261.

УДК 331.45

DOI 10.34660/INF.2025.68.47.070

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА: МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И ВЫБОРА СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РУК ДЛЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ

Сарычева Алиса Олеговна

магистрант

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
Уфа, Россия*

Аннотация. В статье рассматривается проблема обеспечения безопасности работников электротехнической отрасли посредством грамотного выбора и эксплуатации средств индивидуальной защиты (СИЗ) рук. Анализируются ключевые трудности, с которыми сталкиваются предприятия: обособленность подходов к оценке рисков, несистемный характер выдачи и учёта средств индивидуальной защиты, низкий уровень эргономики защитных перчаток, а также распространённость некачественных и несертифицированных изделий на рынке.

Предлагаются конкретные решения для повышения надёжности защиты, в том числе комбинационный метод использования диэлектрических перчаток, посредством применения перчаток на хлопковой основе в качестве второго слоя, внедрение электронных систем учёта, проведение системных тренингов. Делается вывод о необходимости перехода от формального подхода («одна пара на все случаи») к индивидуализированному подбору СИЗ с учётом реальных условий труда, что позволит снизить аварийность и производственный травматизм в электротехнической отрасли.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты (СИЗ) рук, электротехническая отрасль, безопасность труда, оценка рисков, эргономика перчаток, сертификация СИЗ, комплексная оценка СИЗ, индивидуальный подбор защиты, контроль состояния СИЗ, снижение производственного травматизма.

Работа в электротехнической отрасли традиционно считается одной из наиболее опасных и одновременно незаменимых для технологического развития промышленности, ЖКХ, строительства и транспорта. Каждый специ-

алист, сталкивающийся с электрическим током, осознает реальную потенциальную угрозу своему здоровью: от легких ожогов и порезов до тяжелых и даже смертельных поражений. Примечательно, что во многих случаях значимую роль в уровне риска играет либо неправильный подбор средств индивидуальной защиты (СИЗ) рук, либо отсутствие системной работы, по их оценке, и своевременной замене [1].

Несмотря на существование многочисленных нормативных актов, регулирующих вопросы безопасности труда, сфера электротехнических СИЗ не перестает быть источником острых дискуссий. Уровень реальной защищенности работников определяется не только формальным наличием у них защитных перчаток и рукавиц, но и рядом других факторов: грамотность подбора, учет специфики конкретных работ, своевременность инструктажей, факт контроля за состоянием и сроком службы [2]. И если в хорошо оснащенных компаниях эти вопросы выведены на системный уровень, то на малых предприятиях, в организациях подрядного типа, ситуация значительно хуже: часты случаи, когда СИЗ подбираются “стихийно” и по остаточному принципу.

Сегодня задача улучшения технической и эксплуатационной безопасности на электротехнических предприятиях приобретает особую важность на фоне увеличения объема работ, усложнения технологических процессов, постоянного появления новых видов СИЗ [3]. Методика комплексной оценки и выбора средств индивидуальной защиты рук должна не только следовать существующим нормативам, но и учитывать реальный производственный опыт, а также индивидуальные запросы специалистов. Критически важно, чтобы такой подход не был формальным, а работал на снижение аварийности, заболеваемости и производственного травматизма.

Проблемы выбора и комплексной оценки СИЗ рук для работников электротехнического сектора условно можно разделить на несколько ключевых групп. Первая касается разобщенности подходов к оценке рисков на конкретном рабочем месте [4]. Часто анализ опасных производственных факторов ведется по формальным описаниям технологических процессов, не учитываются нюансы: узкие пространства, высокая запыленность, перепады температур. В результате специалисты вынуждены работать в перчатках, плохо адаптированных к реальным условиям труда.

Вторая большая проблема — несистемный характер выдачи и учета СИЗ. Даже на крупных предприятиях встречаются ситуации, когда человеку выдают одни перчатки “на все случаи жизни”, не принимая во внимание различие между электромонтажными и, например, ремонтно-наладочными работами. Третья проблема вытекает из первых двух: существенная часть рабочих (по данным отраслевых опросов — до 40%) либо неправильно использует СИЗ, либо сразу отказывается их надевать, мотивируя это трудно-

стями при выполнении тонких манипуляций, снижением чувствительности пальцев и быстрой утомляемостью рук [5]. Особое значение в этом плане имеет показатель эргономики: если перчатки слишком толстые, не соответствуют размеру руки работника, выполнены из некачественных материалов, они не только не защищают, но и увеличивают риск ошибок по неосторожности.

Еще один аспект — недостаточное внимание к качеству и сертификации СИЗ рук. В открытых публикациях встречаются данные о наличии на рынке примерно 15-20% изделий, не соответствующих базовым требованиям ГОСТ или ТР ТС. Классические лабораторные проверки показывают, что часть таких перчаток “пробивается” даже при рабочем напряжении 1000 В — в то время как по документам должны выдерживать втрое большую нагрузку. Даже одна такая пара перчаток способна стать причиной трагедии на объекте [6].

Методика комплексной оценки эффективного выбора СИЗ по моему мнению должна строиться на совокупности следующих этапов. Во-первых, необходимо сделать “дорожную карту” опасных факторов на предприятии с учетом разных участков: определить потенциальные риски по каждому виду работ (монтаж, ремонт, наладка, переключения, прокладка проводов и так далее). Во-вторых, проводить строгую классификацию представленных на рынке видов перчаток: по материалу, максимальному напряжению, функционалу, прочностным характеристикам, толщине, длительности эксплуатации и ресурсу. При этом отдельное внимание уделять эргономике, возможности совмещения с другими средствами защиты (например, инструментами с изолированными рукоятками).

В-третьих, проводить регулярное “тестирование” предлагаемых образцов перчаток: выдавать новинки на “пробный день”, проводить опросы среди исполнителей, какие функции и характеристики им действительно важны. Лично считаю, что подобный практикоориентированный подход работает лучше формальных инструкций — работник будет внимательнее относиться к защите рук, если процесс выбора происходит с его участием. Существенным дополнением к оценке служит регулярная проверка состояния СИЗ: контроль на микротрещины, износ, сорванные манжеты. Подобные проверки можно проводить еженедельно силами внутренней службы безопасности или ответственных мастеров. Для предприятий большого масштаба предлагают внедрять электронные базы учета СИЗ, где по каждой паре фиксируется дата выдачи, результаты тестов, остаточный ресурс.

В качестве примера вариантов повышения надежности могу привести комбинационный метод: на работе сотрудник получает основной комплект диэлектрических перчаток достаточного класса напряжения, а сверху надевает тончайшие “внутренние” перчатки на хлопковой основе. Это предот-

вращает перегрев, снижает потоотделение и раздражение кожи, повышает удобство работы. Такой подход практикуют более 10 крупных электромонтажных организаций РФ — по их обратной связи повысилось не только качество выполненных работ, но и снизился уровень несанкционированного отказа от СИЗ [6].

Дополнительно важно развивать системные тренинги для всех новых сотрудников, а также регулярно проводить повторные занятия. Кроме того, работодатели, внедряющие визуальные напоминания, разъяснения на рабочих местах и жестко контролирующие соблюдение правил, сталкиваются с меньшим числом нарушений [1].

На основании проведенного анализа можно сделать следующий вывод: самым эффективным способом повышения безопасности труда при электротехнических работах является внедрение системы комплексной оценки и индивидуального подбора СИЗ рук. Подход “одна пара на все случаи” неизбежно приводит к снижению защищенности и к формальному подходу к вопросам труда. Наилучший результат достигается при комбинации нескольких методов: персонализации под реальные условия труда, регулярных тестированиях, обратной связи самих работников и строгом контроле качества изделий.

Для предприятий важно не только обеспечить сотрудников диэлектрическими перчатками соответствующего класса, но и построить рабочий процесс так, чтобы каждый мог быть уверен в защищенности своих рук на любом этапе работы.

Список литературы

1. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» [Электронный ресурс] // Консультант плюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372952/ (дата обращения: 10.04.2025).
2. Электробезопасность в 2025 году: нормативные требования, обучение, ответственность и порядок организации работ [Электронный ресурс]. – URL: <https://grandschool.net>. (дата обращения: 13.04.2025).
3. Законодательство по охране труда за апрель 2025: усиление контроля за СОУТ и пожарного надзора [Электронный ресурс]. – URL: <https://journal.ecostandard.ru/ot/razbor-zakonodatelstva/zakonodatelstvo-po-okhrane-truda-glavnye-izmeneniya-v-2025-godu/> (дата обращения: 03.04.2025).
4. Виды инструктажей по электробезопасности в 2025 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://ctbs.info/school/articles/vidy-instruktazhey-po-elektrobezopasnosti-v-2025-godu/> (дата обращения: 22.05.2025).

5. Как обеспечить безопасность труда на строительстве энергетических предприятий в 2025 году: новые горизонты и практические решения [Электронный ресурс]. – URL: <https://kitenergy.ru/kak-obespechit-bezopasnost-truda-na-stroitelstve-energeticheskikh-predpriyatij-v-2025-godu-novye-gorizonty-i-prakticheskie-resheniya/> (дата обращения: 26.05.2025).

6. Приказ Министерства энергетики РФ от 12.08.2022 г. № 811 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» [Электронный ресурс] // Консультант плюс: [сайт]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_428583/ (дата обращения: 28.05.2025).

КВАНТИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНИКИ, КАК КЛЮЧЕВОЙ МЕТОД РЕДУКЦИИ НЕЙРОСЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ИХ РАЗВЁРТЫВАНИЯ НА УСТРОЙСТВАХ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ^{9*}

Бутов Олег Анатольевич

научный сотрудник, ведущий инженер

Институт проблем искусственного интеллекта,

Донецк, ДНР, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются современные квантизационные техники, как ключевой метод редукции нейросетевых моделей для их развёртывания на устройствах с ограниченными вычислительными ресурсами, включая беспилотные авиационные системы (БАС), мобильные платформы и IoT-устройства. Проанализированы основные подходы — посттренировочная квантизация (PTQ) и обучение с учётом квантизации (QAT), а также передовые методы: адаптивная квантизация; метод квантизации, при котором параметры квантования (например, уровни дискретизации) оптимизируются как обучаемые переменные в процессе тренировки модели с использованием градиентных методов и STE, что минимизирует потери точности по сравнению с фиксированными схемами (Learned Quantization) и гибридные стратегии с прунингом и дистилляцией. На основе данных 2024–2025 гг. приведены количественные оценки эффективности: для YOLOv8 и ResNet-50 квантизация INT8 обеспечивает 4-кратное сжатие модели при потере точности менее 1%, а для BERT — снижение энергопотребления на 32%. Рассмотрены практические аспекты: зависимость от аппаратной поддержки (CPU/GPU/TPU), проблемы калибровки и потеря точности на сложных задачах (сегментация). Статья завершается рекомендациями по выбору метода квантизации в зависимости от задачи, платформы и требований к производительности, что делает её практическим руководством для разработчиков: систем, выполняющих обработку данных непосредственно на устройстве («на границе сети»),

⁹ * Исследование выполнено по научной теме: «Теоретические основы обнаружения и оценки объектов на местности интеллектуальными робототехническими системами в условиях быстро меняющейся обстановки» МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (FREN-2023-0004; ЕГИСУ : 123082600032-8).

а не в облаке (например, БАС, промышленные камеры) и программно-аппаратных комплексов на базе микроконтроллеров или встраиваемых процессоров (например, STM32, ESP32), т.н. edge- и embedded-решений.

Ключевые слова: редукция, квантизация, нейросетевые модели, мобильные устройства, беспилотные авиационные системы (БАС), Интернет вещей (IoT), посттренировочная квантизация (PTQ), обучение с учётом квантизации (QAT), гибридные подходы, равномерная квантизация, неравномерная квантизация, статическая квантизация, динамическая квантизация, бинаризация, битность, INT8, INT4, FLOPs, Top-1 Accuracy, метрика качества моделей обнаружения объектов (mAP), семантическая сегментация, метрика точности сегментации изображений (mIoU), TinyML, микроконтроллеры (MCU), аппаратная поддержка, калибровка, TensorFlow Lite, PyTorch Quantization, NVIDIA TensorRT, адаптивная квантизация, Learned Quantization, прунинг, дистилляция, edge-вычисления, встроены системы (embedded systems).

Введение. Редукция в контексте нейросетевых моделей — это процесс уменьшения сложности, размера или вычислительных затрат модели при сохранении её способности выполнять целевые задачи. Аналогично механическому редуктору, который преобразует энергию вращения, снижая скорость вращения, но увеличивая крутящий момент, редукция в нейросетях оптимизирует использование ресурсов (память, вычисления, энергия), сохраняя или даже улучшая производительность модели. КПД механического редуктора определяется как отношение полезной мощности на выходе к входной:

$$\text{КПД}_{\text{механ.передачи}} = \frac{P_{\text{выход}}}{P_{\text{вход}}} = \frac{T_{\text{выход}} \cdot \omega}{T_{\text{вход}} \cdot \omega} \quad (1)$$

где потери обусловлены трением и нагревом. В нейросетях КПД редукции оценивается через соотношение производительности и ресурсов:

$$\text{КПД}_{\text{нейросети}} = \frac{\text{Производительность}_{\text{после}}}{\text{Производительность}_{\text{до}}} \times \frac{\text{Ресурсы}_{\text{исходные}}}{\text{Ресурсы}_{\text{сжатые}}} \quad (2)$$

Пример: квантизация MobileNetV2 (INT8) сокращает размер с 14 МБ до 3.5 МБ (КПД по памяти = 400%) с потерей точности 1% (КПД по точности = 99%) [3]. Высокое передаточное отношение (агрессивное сжатие) может снизить КПД, если потери точности значительны, подобно механическим системам, где трение ограничивает КПД [4].

Современные нейросетевые модели, такие как YOLOv8, Faster R-CNN и BERT, достигли значительного прогресса в задачах компьютерного зрения и обработки естественного языка, но их высокая вычислительная сложность (например, 25.9 млн. параметров для YOLOv8, 137 млн. для BERT) делает их непригодными для устройств с ограниченными ресурсами, таких как

мобильные процессоры или FPGA [1, 2]. Таблица 1 иллюстрирует вычислительную сложность популярных архитектур.

Таблица 1.

Вычислительная сложность популярных архитектур нейросетей.

Архитектура	Параметры (млн.)	FLOPs (млрд.)	Платформы
YOLOv8	25.9	28.4	GPU, TPU
Faster R-CNN	41.2	84.7	GPU
SSD	26.3	31.2	GPU, FPGA
BERT	137	22.5	GPU, TPU
MobileNetV2	3.5	0.3	Mobile, Edge

Потребность в редукции нейросетей для работы на устройствах с ограниченными ресурсами (например, БАС, наземные роботы, IoT) обусловлена следующими факторами:

- **Доступность мобильных устройств:** Рынок мобильных устройств и приложений продолжает расти — в 2024 году глобальный рынок IoT достиг \$1.1 трлн, с прогнозом роста до \$1.7 трлн к 2027 году [5]. Однако клиентские приложения ограничены передачей данных на серверы, что увеличивает время латентности и энергопотребление.
- **Конфиденциальность данных:** Локальные вычисления снижают риск утечки данных. Например, в задачах обработки изображений для БАС локальная квантизация YOLOv8 (INT8) позволяет выполнять инференс на устройстве, минимизируя передачу данных [6].
- **Автономность в условиях ограниченной связи:** В средах с низкой пропускной способностью (например, подводные роботы) или без интернета требуется локальная обработка. Квантизированные модели MobileNetV2 (INT8) обеспечивают 95% точности на CIFAR-10 с энергопотреблением 0.8 мВт на STM32 [7].

Эти факторы подчёркивают актуальность редукции нейросетей для мобильных платформ. Основные методы редукции включают нейросетевой поиск архитектур (НПА), прунинг, матричные разложения, квантизацию и дистилляцию. Однако эти методы имеют ограничения:

- **Высокие вычислительные затраты:** Обучение моделей, таких как ResNet-50, занимает 1–14 дней на GPU, что затрудняет дообучение для мобильных приложений [8].
- **Ограниченный доступ к данным:** Публичные датасеты (например, ImageNet, COCO) часто имеют ограничения на коммерческое использование, а корпоративные данные (например, для обнаружения спецтехники) недоступны, что снижает качество дообучения [9,10].
- **Большой цикл разработки:** Многократные итерации между специалистами по ML и системными программистами увеличивают время

разработки, особенно при использовании ресурсоёмких методов, таких как NAS [11].

Альтернативный подход — использование нестандартных форматов с плавающей запятой (например, bfloat16 вместо IEEE-754[12]) или проектирование специализированных архитектур. Например, bfloat16 сокращает размер модели BERT на 50% с потерей точности <0.5% на GLUE, но требует аппаратной поддержки (TPU, новейшие GPU) [13]. Эти подходы требуют дальнейших исследований, особенно для рекуррентных нейросетей, применяемых в автономных роботизированных системах [4].

1. Основы квантизации, принципы работы, типы и методы. Квантизация — это процесс преобразования непрерывных значений, таких как веса и активации нейросетевой модели, в дискретный формат с ограниченным числом битов. Основная цель квантизации — снижение вычислительной сложности и объёма памяти, необходимых для работы модели, при минимальной потере производительности. Математическая суть квантизации заключается в аппроксимации исходного распределения данных с использованием ограниченного набора дискретных уровней. Пусть исходное значение x (вес или активация) принадлежит диапазону $[x_{\min}, x_{\max}]$. Квантизация сводится к отображению x в целочисленный диапазон $[0, 2^b - 1]$, где b — количество битов. Формулы преобразования:

- Масштаб:

$$S = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2^b - 1} \quad (3)$$

- Смещение:

$$Z = \text{round}\left(\frac{x_{\min}}{S}\right) \quad (4)$$

- Значение квантизации:

$$x_{\text{quant}} = \text{clamp}\left(\text{round}\left(\frac{x}{S} + Z\right), 0, 2^b - 1\right) \quad (5)$$

Функция $\text{clamp}(x, a, b)$ ограничивает значение x диапазоном $[a, b]$, чтобы избежать переполнения.

- Обратное преобразование:

$$x_{\text{dequant}} = S \cdot (x_{\text{quant}} - Z) \quad (6)$$

Пример: для диапазона $x \in [-3.0, 5.0]$ и $b=8$: $S \approx 0.0314$; $Z = 95$, а для $x = 1.5$ $x_{\text{quant}} = 238$. Квантизация активно применяется в задачах, требующих высокой скорости обработки, например, в беспилотных авиационных системах (БАС) для обнаружения объектов на местности в реальном времени [6]. Принципы работы: выбор диапазона квантизации, определение параметров масштабирования и минимизация ошибки аппроксимации.

Выбор диапазона квантизации. Определение $[x_{\min}, x_{\max}]$ критически важно для минимизации потерь. Слишком узкий диапазон приводит к обрезанию значений (clipping), а слишком широкий — к низкой точности представления. Диапазон может быть определён статически (на основе анализа весов) или динамически (на основе калибровочных данных). Для весов часто используется симметричный диапазон: $x_{\min} = -\max(|x|)$, $x_{\max} = \max(|x|)$. Для активаций диапазон определяется с использованием статистики активаций на калибровочном наборе данных.

Масштабирование и смещение. Параметры S и Z подбираются так, чтобы минимизировать ошибку квантизации:

$$E = \sum_i \square (x_i - x_{\text{dequant},i})^2 \quad (7)$$

Оптимизация E может проводиться с использованием методов, таких как минимизация среднеквадратичной ошибки или энтропийных метрик [4].

Типы квантизации. Квантизация может быть равномерной, где уровни квантизации распределены с постоянным шагом, или неравномерной, где шаг варьируется в зависимости от распределения данных. Равномерная квантизация чаще используется из-за её вычислительной простоты:

$$\Delta = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2^b} \quad (8)$$

где Δ — шаг квантизации.

Оптимизация инференса. После квантизации модель использует целочисленные операции (например, INT8 вместо FP32), что снижает вычислительные затраты. Например, операция свёртки в квантизированной модели:

$$y_{\text{quant}} = \sum_i \square \omega_{\text{quant},i} \cdot x_{\text{quant},i} \quad (9)$$

требует меньше операций и памяти по сравнению с операциями с плавающей запятой.

В данном контексте инференс — это процесс использования обученной нейросетевой модели для выполнения предсказаний или классификации на новых данных без дополнительного обучения. Он включает вычисление выходных значений модели (например, вероятностей классов или координат объектов) на основе входных данных, таких как изображения или сигналы, с учетом оптимизаций, таких как квантизация, для повышения эффективности на устройствах с ограниченными ресурсами, например, в беспилотных авиационных системах (БАС) или мобильных устройствах.

Пример применения: квантизация весов модели YOLOv8 до 8 бит позволяет сократить объём памяти на 75% и ускорить инференс в 2–3 раза на мобильных устройствах [14].

Основные типы квантизационных техник — это посттренировочная квантизация (PTQ), обучение с учётом квантизации (QAT) и гибридные подхо-

ды. Каждый из них использует математические методы для преобразования весов и активаций модели, минимизируя потери производительности. Типы квантизационных техник — PTQ, QAT и гибридные подходы — предоставляют различные стратегии для редукции нейросетевых моделей. PTQ обеспечивает быстрое сжатие, QAT минимизирует потери точности, а гибридные подходы балансируют между ними. Математические модели, такие как линейное квантование, лежат в основе этих методов, обеспечивая их эффективность для задач на мобильных устройствах и в беспилотных системах.

Основные методы квантизации, такие как равномерная и неравномерная, статическая и динамическая, а также бинаризация, предоставляют различные подходы к редукции нейросетевых моделей. Равномерная квантизация обеспечивает простоту и скорость, неравномерная — высокую точность для сложных распределений. Статическая квантизация минимизирует затраты, а динамическая адаптируется к данным. Бинаризация, несмотря на экстремальное сжатие, ограничена значительными потерями точности. Выбор метода зависит от требований задачи и целевой платформы, таких как мобильные устройства или БАС [4].

2. Оценка эффективности квантизации, применение в реальных задачах, проблемы и ограничения. Сравнение PTQ и QAT: точность и сложность реализации. Посттренировочная квантизация (PTQ) и обучение с учётом квантизации (QAT) представляют два основных подхода к квантизации, различающихся по точности и сложности реализации. PTQ преобразует веса и активации уже обученной модели в формат с пониженной точностью (например, INT8) без дополнительного обучения, что минимизирует вычислительные затраты. QAT, напротив, интегрирует квантизацию в процесс обучения, моделируя квантизационный шум, что требует дополнительных ресурсов, но обеспечивает более высокую точность [4]. Точность методов оценивается через потерю метрик производительности, таких как средняя точность (mAP) для задач обнаружения объектов: $\Delta mAP = mAP_{исх.} - mAP_{квант.}$. Для PTQ ошибка квантизации, как описано в [4], вычисляется как:

$$E_{PTQ} = \sum_i \square \square (x_i - x_{dequant,i})^2 \quad (10)$$

где x_i — исходное значение, а $x_{dequant,i}$ — восстановленное после квантизации. Для QAT функция потерь учитывает квантизационный шум [15]:

$$L_{QAT} = L(w_{quant}, a_{quant}) + \lambda \sum_i \square \square \|w_i - w_{quant,i}\|^2 \quad (11)$$

где w_{quant}, a_{quant} — квантизированные веса и активации, а градиенты вычисляются с использованием прямого градиента (STE), а λ — коэффициент регуляризации для минимизации расхождения между исходными и квантизированными параметрами.

Сложность реализации оценивается через вычислительные затраты и потребность в данных. PTQ требует минимальных ресурсов, так как использует калибровочный набор данных для определения параметров масштаба S и смещения Z (формулы 3 и 4). QAT, напротив, требует дообучения модели, что увеличивает время выполнения (от часов до дней) и зависит от качества обучающих данных [16]. Время дообучения в QAT можно оценить как:

$$T_{QAT} = T_{base} \times (1 + \beta \cdot epochs_{additional}) \quad (12)$$

где T_{base} — время базового обучения, β — коэффициент, учитывающий дополнительные вычислительные затраты при квантизации (обычно 1.2–1.5), а $epochs_{additional}$ — дополнительные эпохи дообучения [15].

Применение в реальных задачах. Квантизационные техники доказывают свою эффективность в различных реальных задачах, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка (NLP), приложения для интернета вещей (IoT-устройств) и подтверждает их практическую ценность: в компьютерном зрении ResNet-50 на ImageNet сохраняет высокую точность при значительном сжатии [17], в NLP BERT адаптируется для мобильных устройств с минимальными потерями [18], а в IoT TinyML на микроконтроллерах обеспечивает энергоэффективные решения [19]. Эти примеры демонстрируют баланс между эффективностью и производительностью, открывая путь для широкого внедрения в БАС, мобильные приложения и автономные системы.

Проблемы и ограничения. Квантизационные техники имеют ряд проблем: потеря точности на сложных задачах, таких как сегментация, ограничивает их применимость для высокоточных приложений; зависимость от аппаратной поддержки требует адаптации под конкретные платформы [20]; сложности калибровки в PTQ увеличивают риск ошибок при недостатке данных [21]. Эти ограничения подчёркивают важность выбора подходящего метода квантизации и тщательной настройки для конкретных задач, таких как БАС, мобильные приложения и IoT.

3. Будущие направления. Включают: адаптивную квантизацию, квантизацию с обучением (Learned Quantization) и интеграцию с другими методами сжатия, такими как прунинг и дистилляция. Эти подходы направлены на минимизацию потерь точности, повышение адаптивности к различным задачам и платформам, а также дальнейшее снижение энергопотребления и вычислительной сложности. Ниже рассматриваются эти направления с примерами их применения в задачах компьютерного зрения, обработки естественного языка (NLP) и Интернета вещей (IoT), с дополнительными формулами для описания механизмов и уточнениями на основе последних исследований 2024-2025 годов [22]. Адаптивная квантизация предполагает динамическую настройку параметров квантизации (масштаба S , смещения

Z , битности b) в зависимости от характеристик данных или задач во время инференса. Это позволяет минимизировать ошибку квантизации (формулы 6 и 7), адаптируя S и Z к локальным распределениям весов или активаций. В отличие от статической квантизации, адаптивная квантизация использует динамические диапазоны:

$$x_{min,t}, x_{max,t} = percentile(x_t, p_{min}, p_{max}) \quad (13)$$

где x_t — значения в момент времени t , а p_{min}, p_{max} — перцентили (например, 0.1% и 99.9%) [23]. Дополнительно, для оптимизации может применяться минимизация KL-дивергенции (относительная энтропия) между исходным и квантизированным распределениями:

$$D_{KL}(P_{FP32} \| P_{quant}) = \sum_x P_{FP32}(x) \log \log \frac{P_{FP32}(x)}{P_{quant}(x)} \quad (14)$$

где P_{FP32}, P_{quant} — распределения значений до и после квантизации, что позволяет автоматически подстраивать уровни квантизации для минимизации информационных потерь [23].

Квантизация с обучением (Learned Quantization) предполагает оптимизацию параметров квантизации (например, уровней квантизации q_j), как дифференцируемых переменных во время обучения модели. В отличие от фиксированных уровней, уровни q_j обучаются с использованием градиентного спуска, минимизируя комбинированную функцию потерь:

$$L = L_{задачи}(y, \hat{y}) + \lambda \sum_i (x_i - Q(x_i, q_j))^2 \quad (3.32)$$

где $L_{задачи}$ — целевая функция задачи (например, cross-entropy), $Q(x_i, q_j)$ — квантизированное значение, а λ — коэффициент регуляризации [5]. Уточнение: для стабильности обучения используется приближенного градиента (Straight-Through Estimator, STE):

$$\frac{\partial L}{\partial x} \approx \frac{\partial L}{\partial Q(x)} \quad (3.33)$$

что позволяет обучать уровни q_j без недифференцируемых операций. Уровни квантизации q_j определяются как:

$$q_j = \arg \arg \min \sum_i (x_i - clip(x_i, q_j))^2 \quad (3.34)$$

где clip-функция ограничивает значения по ближайшему уровню, с дополнительной регуляризацией для равномерности уровней [24].

Интеграция с другими методами сжатия (например, прунинг, дистилляция). Интеграция квантизации с другими методами сжатия, такими как прунинг (удаление ненужных нейронов/связей) и дистилляция (передача знаний от большой модели к меньшей), позволяет достигать экстремального сжатия без значительных потерь точности. Математически комбинированная оптимизация может быть представлена как:

$L_{\text{комбин.}} = L_{\text{задачи}}(y, \hat{y}) + \lambda_1 \sum_i (x_i - Q(x_i))^2 + \lambda_2 \|w\|_0 + \lambda_3 D_{KL}(p_{\text{учит.}} \| p_{\text{учен.}})$ (3.35)
 где $\|w\|_0$ — L0-норма для прунинга, D_{KL} — дивергенция Кульбака-Лейблера для дистилляции, а $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ — весовые коэффициенты [8]. Уточнение: для прунинга порог θ определяется динамически: $w_i = 0$, если $|w_i| < \theta$, $\theta = \text{mean}(|w|) + \sigma \cdot \text{std}(|w|)$, где σ — коэффициент, оптимизируемый во время обучения, что позволяет интегрировать прунинг с квантизацией без переобучения [25].

Прунинг удаляет веса с малыми значениями, снижая число параметров. В сочетании с квантизацией (INT8) прунинг YOLOv8 на 50% параметров сохраняет точность mAP 49.5% (FP32: 50.2%) с 6-ти кратным сжатием, с дополнительным уточнением: структурированный прунинг по каналам улучшает совместимость с аппаратными ускорителями, снижая латентность на 20% [9].

Дистилляция обучает компактную модель (ученик) на предсказаниях большой модели (учитель):

$$L_{\text{дистил.}} = D_{KL}(p_{\text{учит.}} \| p_{\text{учен.}}) + \alpha \cdot L_{\text{задачи}} \quad (3.36)$$

где α — баланс между задачей и дистилляцией. Уточнение: для интеграции с квантизацией дистилляция использует квантизированного учителя, что снижает разрыв в распределениях и улучшает точность ученика на 1–2% [25].

Будущие направления квантизации, включая адаптивную квантизацию, квантизация с обучением и интеграцию с прунингом/дистилляцией, вносят значительные улучшения в эффективности нейросетевых моделей. Адаптивная квантизация минимизирует потери точности для переменных данных с KL-дивергенцией [2], Learned Quantization оптимизирует уровни квантизации с использованием приближенного градиента (STE) [24], а комбинированные методы обеспечивают экстремальное сжатие с динамическим прунингом [25]. Эти подходы критически важны для задач в БАС, NLP и IoT, где ресурсы ограничены, а требования к производительности высоки.

Заключение. Квантизационные техники обеспечивают баланс между производительностью и эффективностью, позволяя адаптировать модели для БАС, мобильных устройств и IoT. PTQ подходит для быстрого внедрения, QAT — для высокоточных задач, адаптивная квантизация и Learned Quantization минимизируют потери для сложных сценариев, а интеграция с прунингом и дистилляцией даёт экстремальное сжатие.

Литература

1. Ultralytics. YOLOv8 Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.ultralytics.com/models/yolov8/> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
2. Devlin J. et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding // *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (NAACL-HLT)*. – Minneapolis, USA, 2019. – P. 4171–4186. – DOI: 10.18653/v1/N19-1423 .
3. Google AI Blog. Quantizing deep convolutional networks for efficient inference [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ai.googleblog.com/2018/04/quantizing-deep-convolutional-networks.html> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
4. Nagel M. et al. A White Paper on Neural Network Quantization // *arXiv preprint*. – 2021 – arXiv:2106.08295. – URL: <https://arxiv.org/abs/2106.08295> .
5. Statista. Internet of Things (IoT) – worldwide revenue forecast [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-market-size-worldwide/> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
6. Edge AI and Vision Alliance. Deploying YOLO on Drones with TensorRT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.edge-ai-vision.com/2023/05/deploying-yolo-on-drones-with-tensorrt/> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
7. STMicroelectronics. STM32Cube.AI – AI on microcontrollers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.st.com/en/embedded-software/x-cube-ai.html> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
8. He K. et al. Deep Residual Learning for Image Recognition // *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. – 2016. – P. 770–778. – DOI: 10.1109/CVPR.2016.90 .
9. ImageNet. Terms of Use [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://image-net.org/download.php> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
10. COCO Dataset. Terms of Use [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cocodataset.org/#termsofuse> , свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.
11. Zoph B., Le Q. V. Neural Architecture Search with Reinforcement Learning // *International Conference on Learning Representations (ICLR)*. – 2017. – URL: <https://arxiv.org/abs/1611.01578> .

12. Google Cloud. *bfloat16: The secret to high performance on Cloud TPUs* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cloud.google.com/blog/products/ai-machine-learning/bfloat16-the-secret-to-high-performance-on-cloud-tpus>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

13. Jiang Y. et al. *Mixed Precision Training with bfloat16* // *arXiv preprint*. – 2022. – arXiv:2206.02957. – URL: <https://arxiv.org/abs/2206.02957>.

14. Ultralytics. *YOLOv8 Benchmarks* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/ultralytics/ultralytics/tree/main/benchmarks>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

15. PyTorch. *Quantization Documentation* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pytorch.org/docs/stable/quantization.html>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

16. Krishnamoorthi R. *Quantizing deep convolutional networks for efficient inference* // arXiv:1806.08342. – URL: <https://arxiv.org/abs/1806.08342>.

17. Intel. *Sensitivity-Aware Quantization* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/intel/neural-compressor>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

18. TensorFlow Lite. *BERT Quantization Example* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tensorflow.org/lite/models/bert_qa/overview, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

19. Edge Impulse. *ESP32-S3 TinyML Guide* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.edgeimpulse.com/docs/esp32>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

20. PyTorch Vision. *Quantized Models* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pytorch.org/vision/stable/models.html#quantized-models>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 20.10.2025.

21. NVIDIA. *TensorRT Calibration Guide* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.nvidia.com/deeplearning/tensorrt/developer-guide/index.html#calibrator>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 06.10.2025.

22. Li Y. et al. *A Survey on Quantization of Neural Networks* // *IEEE TPAMI* 2024. – Vol. 46, No. 5. – P. 1–22. – DOI: [10.1109/TPAMI.2024.3367890] (<https://doi.org/10.1109/TPAMI.2024.3367890>).

23. NVIDIA. *TensorRT Calibration Guide* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.nvidia.com/deeplearning/tensorrt/developer-guide/index.html#calibrator>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 06.10.2025.

24. PyTorch. *Quantization Tutorials (GitHub)* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://github.com/pytorch/tutorials/tree/main/advanced_source, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 06.10.2025.

25. PyTorch. *Mobile Deployment Guide* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pytorch.org/mobile/>, свободный. – Загл. с экрана. – Дата обращения: 06.10.2025.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ХВОСТОХРАНИЛИЩ В СЕЙСМОАКТИВНЫХ РАЙОНАХ (НА ПРИМЕРЕ УНАЛЬСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА)*

Шепелев Игорь Иннокентьевич

доктор технических наук

Общество с ограниченной ответственностью

«Экологический Инжиниринговый Центр», г. Ачинск, Россия

Соколов Андрей Андреевич

кандидат технических наук

Филиал Южного федерального университета

в г. Геленджике, Россия

Аннотация. Обеспечение сейсмической устойчивости хвостохранилищ представляет собой критически важную задачу промышленной и экологической безопасности. Специфическая уязвимость этих объектов обусловлена склонностью водонасыщенных хвостов к разжижению и динамическому изменению порового давления при сейсмических воздействиях. На примере Унальского хвостохранилища с помощью высокоточного геодезического мониторинга выявлены интенсивные деформации поверхности, достигающие 40-50 см за год. Установлено, что развитие деформаций обусловлено комплексным воздействием гидрологических, сейсмических и геологических факторов. На основе результатов исследований предложен комплекс инженерных мероприятий, включающий создание интегрированного геофизического полигона и проведение специализированных сейсмических расчетов. Реализация предлагаемых мер необходима для обеспечения безопасности как существующих, так и вновь проектируемых хвостохранилищ в сейсмоактивных регионах.

Ключевые слова: хвостохранилище, сейсмическая устойчивость, разжижение грунтов, геодезический мониторинг, деформационные процессы, сейсмическое воздействие, геотехнический мониторинг.

Обеспечение сейсмической устойчивости хвостохранилищ является одной из наиболее значимых задач в области промышленной и экологической безопасности, особенно в свете планов по строительству новых крупных наливных хранилищ в восточных, сейсмически активных регионах России.

Мировая практика, отраженная в научной литературе, насчитывает множество катастрофических отказов ограждающих дамб, вызванных сейсмическими воздействиями. Исторические примеры, такие как разрушение хвостохранилищ Ак-Тюз (Кыргызстан, 1964 г.) с выбросом радиоактивных отходов, Эль-Сольдадо (Чили, 1965 г.), приведшее к гибели около 300 человек, Тапо-Каньон (США, 1994 г.) и Каякари (Япония, 2011 г.), наглядно демонстрируют высокий риск и тяжелые последствия таких аварий. Эти случаи указывают на системную проблему в проектировании и эксплуатации подобных объектов в условиях сейсмической активности.

Специфическая уязвимость хвостохранилищ при землетрясениях обусловлена комплексом факторов, связанных с физико-механическими свойствами складываемых материалов.

1. Низкая сдвиговая прочность и явление разжижения. Водонасыщенные хвосты, представляющие собой слабоконсолидированную дисперсную среду, обладают крайне низкой сдвиговой прочностью. При динамическом сейсмическом воздействии в насыщенных водой мелкодисперсных песках и илах может развиваться явление псевдооживления (разжижения), при котором контакты между частицами разрушаются, и материал временно переходит в текучее состояние. Это приводит к катастрофической потере несущей способности как самого массива хвостов, так и оснований дамб. Важно отметить, что даже после рекультивации в толще хвостов могут сохраняться обводненные линзы и зоны, остающиеся потенциальными очагами разжижения.
2. Динамическое дополнительное давление. Сейсмические колебания вызывают возникновение динамических поровых давлений в водонасыщенной массе, что снижает эффективные напряжения в скелете грунта и способствует его дестабилизации.
3. Резонансные эффекты. Существует гипотеза о возможности резонансного совпадения собственных периодов колебаний жидкой фазы хвостовой массы с преобладающими периодами сейсмических воздействий (включая форшоки, основное событие и афтершоки). Резонанс может привести к многократному увеличению амплитуд колебаний и, как следствие, к критическому росту инерционных сил, действующих на ограждающую дамбу.

Объект и методы исследований. В качестве модельного объекта для разработки системы мониторинга и оценки рисков было выбрано Унальское хвостохранилище (бывшее Мизурской обогатительной фабрики), расположенное в пойме реки Ардон. Данный объект характеризуется сложным геологическим строением (аллювиальная подошва с уклоном около 14 в сторону реки) и представляет значительную экологическую опасность из-за

наличия тяжелых металлов (Pb, Zn, Cu, As) и сульфидных минералов (сфалерит, галенит, пирит).

Для оценки эволюции напряженно-деформированного состояния массива был применен комплекс высокоточных геодезических методов. Ключевым инструментом стало повторное нивелирование по сети стационарных реперов, установленных в 2023 году. Обработка данных с построением цифровых моделей рельефа и карт изолиний выполнялась в программном комплексе SURFER 15, что позволило количественно оценить вертикальные и горизонтальные смещения поверхности рекультивации за годичный период.

Сравнительный анализ данных 2023 и 2024 годов выявил интенсивные и неравномерные деформации поверхности хвостохранилища.

1. Прогрессирующая осадка. Зафиксировано общее понижение поверхности, достигающее в центральной части 40–50 см. Сформировалась четко выраженная мулда оседания («цирк»), границы которой коррелируют с зонами развития высолон и угнетения растительности, что свидетельствует о активных процессах инфильтрации влаги и миграции токсичных солей.
2. Развитие трещинной сети. В примыкании к автодороге на расстоянии 25 м образовалась протяженная зона разрыва с раскрытием трещин до 20 см. В 40 метрах от дороги зафиксирован участок вспучивания, также сопровождающийся трещинообразованием. Данные деформации указывают на сложный характер НДС массива, включающий не только осадку, но и горизонтальные смещения и изгибы.
3. Установленные драйверы деформаций:
 - Гидрологический фактор: наибольшие проседания приурочены к зонам разгрузки паводковых вод с прилегающего склона. Сезонное обводнение через систему трещин приводит к резкому изменению физико-механических свойств хвостов (снижение плотности, прочности) и провоцирует дополнительные осадки.
 - Сейсмический фактор: за период наблюдений была зафиксирована серия сейсмических событий, которые, вероятно, внесли вклад в интенсификацию деформационных процессов, выступая в роли триггера.
 - Геологический фактор: естественный уклон подошвы хвостохранилища способствует фильтрационной и миграционной активности, направленной в сторону р. Ардон, создавая предпосылки для оползневых явлений и выноса загрязняющих веществ.

Научно обоснованный комплекс инженерных мероприятий по сейсмозащите. На основании выявленных рисков предлагается создание многоуровневой системы мониторинга и защиты, которая может быть тиражирована для других аналогичных объектов.

1. Создание интегрированного геофизического полигона. Предлагается развертывание постоянно действующей наблюдательной сети, включающей:
 - Детальное геодезическое наблюдение: высокоточное нивелирование и GPS-мониторинг всей поверхности, включая периметр дамбы, для регистрации 3D-смещений с высокой частотой.
 - Сейсмоакустическое профилирование и электроразведка: для картирования внутренней структуры массива, выявления обводненных зон, линз разжижения, определения мощности рекультивационного слоя и рельефа коренной подошвы.
 - Геотехнический мониторинг: установка пьезометров для контроля порового давления и тензометров для мониторинга напряжений в теле дамбы.
 - Метеомониторинг: корреляция деформаций с интенсивностью атмосферных осадков.
 2. Оценка сейсмического риска и проектирование. Полученные данные должны лечь в основу современных расчетов устойчивости:
 - проведение специализированных сейсмических расчетов методами конечных элементов с учетом реальных свойств хвостов и явления разжижения.
 - оценка риска резонансных явлений для конкретной морфологии и состава хвостохранилища.
 - разработка превентивных инженерных мероприятий, таких как устройство противодренажных завес, систем поверхностного водоотвода для минимизации инфильтрации, и укрепление нижнего откоса дамбы.
- Выводы. Проведенные исследования подтвердили высокую динамику деформационных процессов на рекультивированном Унальском хвостохранилище и выявили его значительную уязвимость к сейсмическим воздействиям. Предложенный комплекс инженерно-научных мероприятий, основанный на данных системного мониторинга, направлен не только на оценку текущего состояния, но и на прогнозирование поведения объекта при сильном землетрясении и разработку адекватных мер защиты. Реализация такого подхода является обязательным условием для обеспечения безопасной эксплуатации как существующих, так и вновь проектируемых хвостохранилищ в сейсмоактивных регионах России.

Список литературы

1. Фоменко В.А., Соколов А.А., Лолаев А.Б., Башмашников И.И., Турметова Г.Ж. Оценка эволюции деформационных процессов в техногенном массиве рекультивированного объекта горного производства // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2025. – № 7. – С. 90–101. DOI: 10.25018/0236_1493_2025_7_0_90.
2. Фоменко В.А., Лолаев А.Б., Соколов А.А., Кузь О.В., Плехотин Д.А. Отдельные результаты геоэкологического мониторинга рельефа поверхности Унальского хвостохранилища // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2024. — № 8. — С. 38–50. DOI: 10.25018/0236_1493_2024_8_0_38.

КРАТКАЯ МЕТОДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА В САМБО

Игнатова Екатерина Валерьевна

доцент

*Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Россия*

Шалайкин Леонид Юрьевич

*Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова,
г. Ярославль, Россия*

Афониная Ирина Петровна

доцент

*Тульский государственный университет,
г. Тула, Россия*

Аннотация. *Статья посвящена комплексному анализу физиологических аспектов соревновательных схваток в борьбе. Рассматриваются мощностные характеристики, энергетический обмен, физическое развитие борцов, развитие мышечной силы, состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, метаболические процессы и реакция на физическую нагрузку. Особое внимание уделяется индивидуальным особенностям спортсменов, влиянию тренировочной нагрузки на организм и важности восстановительных процессов. Приведенные данные подчеркивают необходимость индивидуального подхода к подготовке борцов с учетом специфики их физической активности и функциональных резервов организма*

Ключевые слова: *физическая подготовка, методико-биологическая характеристика, самбо, спорт.*

Мощность работы во время соревновательной схватки может оцениваться как субмаксимальная. Кратковременные скоростно-силовые напряжения при проведении технических действий (приемов) сопровождаются элементами натуживания и задержкой дыхания. В моменты борьбы за захваты преобладают статические усилия соответствующих групп мышц. Повторное проведение схваток в турнире требует от спортсменов оптимального соотношения аэробной и анаэробной производительности (в соответствии с мас-

сой тела и тактико-техническими возможностями). Борцов отличает рельефная мускулатура, большой относительный вес, значительные окружности шеи, плеча, грудной клетки и поперечных диаметров, лучшая подвижность диафрагмы по сравнению с подвижностью грудной клетки. Спортсмены одной весовой категории имеют существенные различия в показателях физического развития. Наиболее сильными являются группы мышц – разгибатели туловища, бедра, стопы. Менее развиты сгибатели стопы, голени и туловища. Для борцов характерны высокие показатели относительной силы, которая уменьшается в ряду весовых категорий. У борцов самбо наибольшая статическая динамометрия кисти. В покое тренированным борцам свойственна брадикардия (отношение частоты дыхания к ИСС 1/3–1/4), низкие величины систолического и в меньшей степени диастолического и среднего АД. Поперечник сердца в среднем – 13 см. Объем и площадь сердца у борцов, как правило, превышает стандартные величины. Отмечается гипертрофия правого желудочка, задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки; при разовом анализе – неполный фазовый синдром регулируемой гиподинамии с признаками повышения давления в малом круге кровообращения. После интенсивной специальной нагрузки (схватки) увеличение ударного выброса происходит не за счет мобилизации механизма Франко–Старлинга (рост остаточного диастолического объема крови), а в результате повышения сократительной функции миокарда. При увеличенном объеме общих или специальных упражнений, выполняемых в основном в аэробном режиме, мобилизуются механизмы циркуляторной производительности и наблюдается увеличение конечного диастолического объема сердца. Наибольшие отличия сердца у спортсменов-тяжеловесов, по сравнению с другими категориями борцов, обусловлены значительным увеличением сердечного (ударного) выброса, величина которого коррелирует с конечным систолическим и диастолическим объемами и массой миокарда левого желудочка. Во время схватки отмечается неравномерность сердечного ритма даже на околопредельных частотах с колебаниями 10–20 уд. в мин, потребление кислорода в разные фазы схватки вариативно (340–370 мл/мин). В начале схватки при среднем темпе борьбы частота дыхания 20–35 в 1 мин, глубина – 50–65 % от Ж.Е.Л., к концу схватки при значительном утомлении – 40–60 дыхательных движений в 1 мин. При интенсивной борьбе в партере у нижнего борца поверхностное дыхание (5–10 % Ж.Е.Л.). Расход энергии после разминки – примерно 6 ккал/мин, при нагрузках умеренной интенсивности – 8,5–9,5 ккал/мин, после больших нагрузок – 13–14 ккал/мин. Уровень молочной кислоты в крови – свыше 100 мг%, а содержание сахара – свыше 150–2000 мг%. С ростом спортивной квалификации время двигательной реакции уменьшается. После тренировочных схваток оно сокращается у подготовленных спортсменов, а после больших по объему и ин-

тенсивности занятий увеличивается в связи с утомлением. Травмы связаны с нарушением методики тренировки. Около 40–67 % травм – ушибы и ссадины, 20–24 % – растяжения связок и мышц. Чаще повреждаются верхние (35–41 %) и нижние конечности (21–30 %), голова и шея (30 %). Основное число травм средней тяжести и тяжелых относится к повреждениям коленного, локтевого и плечевого суставов, позвоночника.

Использованная литература.

1. С.М. Воронин, Е.В. Игнатова, Л.Ю. Шалайкин, О.Н. Зайцев / *Борьба самбо в ВУЗах неспортивного профиля/ Учебное пособие, 125 с., Ярославль, ЯрГУ, 2017г.*

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ БИООКСИДАНТНОЙ КОРРЕКЦИИ ДЛЯ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Березовская Анастасия Валерьевна

аспирант

*Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, Кемерово, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена проблема сохранения здоровья персонала угледобывающих организаций, с повышенным риском влияния вредных условий производства. Обсуждается целесообразность использования методов природной - натуральной поддержки здоровья через биологически активные комплексы, необходимые для предотвращения нарушения окислительного баланса, как фактора стресса организма. Рассматриваются вопросы разработки и адаптации рецептуры, а так же способ применения биоантиоксидантного напитка, созданного на основе зеленой массы облепихи и козьей сыворотки. Представлен расчет содержания биологически активной фракции в готовом продукте. Эффективность результата представленного метода подтверждается механизмом синергии взаимодействия ингредиентов напитка, направленного на активизацию системы антиоксидантной нейтрализации.*

***Ключевые слова:** безопасность труда, угледобывающая отрасль, профессиональные патологии, окислительный стресс, антиоксиданты, зеленая масса облепихи, сыворотка козья, биологически активные добавки.*

Угледобывающие промышленные регионы, включая Кемеровскую область (Кузбасс), отличаются повышенной нагрузкой комплексного, многофакторного, негативного воздействия на здоровье работоспособной части населения. Угольная сфера (шахты, разрезы, обогащительные фабрики), сталкиваются с комбинированным воздействием вредных производственных условий: угольная пыль, тяжелые металлы, газообразные соединения, а так же физические перегрузки (перенапряжение) и вибрация [1, с. 45]. Совокупное воздействие вышеперечисленных условий приводит к развитию хронического окислительного стресса. Другими словами вызывают дисбаланс между синтезом свободных радикалов и возможностями организма к

их нейтрализации. Указанное состояние организма в дальнейшем служит основой в формировании широкого спектра профессиональных и производственных патологий, в том числе дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Актуальность применения антиоксидантных методик в угольной отрасли обусловлена наличием убедительной научной базы, подтверждающей развитие окислительного стресса у шахтеров. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов демонстрируют соотношение между стажем работы в условиях контакта с угольной пылью и нарушением баланса в системе «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита». В частности, эпидемиологические данные [2, с. 34; 3; 4, с. 112] свидетельствуют о прогрессирующем росте маркеров ПОЛ в сыворотке крови на фоне снижения активности ключевых ферментов антиоксидантной защиты, таких как СОД и каталаза.

Сводный анализ данных клинических испытаний в совокупности с комплексной оценкой [5; 6, с. 56] показал, что курсовой прием антиоксидантов (витаминов Е, С, А, флавоноидов и соединений селена) статистически значимо снижает риск развития патологий у работников пылевых производств. Это позволяет рассматривать данную терапию как эффективное средство вторичной профилактики профессиональных заболеваний. Вместе с тем, применение синтетических антиоксидантов имеет ряд ограничений, поскольку их длительный прием может приводить к гипervитаминозам, а в высоких дозах они сами способны проявлять окислительный стресс. [7, с. 78].

Учитывая вышеизложенное, стратегически оправданным является создание композиций из натурального сырья, которое содержат биоактивные компоненты в сбалансированных, синергических соотношениях. Данные фитохимических исследований [8; 9, с. 90; 10] подтверждают, что высокая антиоксидантная эффективность и безопасность природных матриц при курсовом применении определяются синергизмом между входящими в их состав полифенолами, витаминами и микроэлементами. Таким образом, разработка функциональных пищевых продуктов, направленных на антиоксидантную поддержку шахтеров, представляется логичным и современным решением в рамках превентивной медицины труда.

В связи с этим, одной из важных механизмов системы охраны труда становится профилактика оксидативного стресса. А одним из решений является биооксидантная коррекция препаратами на основе натуральных антиоксидантов. Настоящее исследование нацелено на разработку курсовой методики для шахтеров с применением напитка из зеленой массы облепихи и козьей молочной сыворотки.

Методы и материалы

Для подтверждения эффективности предложенной методики было организовано пилотное наблюдательное исследование с участием двух репрезентативных групп.

Методика исследования: Ретроспективное сравнительное исследование. Период проведения: январь – июнь 2025 года

Критерии включения: Мужчины возрастом 35-50 лет, стаж подземной работы горнорабочим очистного забоя не менее 10 лет, добровольное информированное согласие.

Критерии исключения: Наличие острых инфекционных заболеваний на момент начала исследования, хронические патологии в стадии декомпенсации, индивидуальная непереносимость компонентов напитка.

Формирование групп:

Основная группа (n=25): Сотрудники, которые дополнительно к стандартному рациону получали разработанный биооксидантный напиток по предложенной схеме (150 мл 2 раза в день на протяжении 30 дней). Группа сравнения (n=25): Сотрудники, сопоставимые по возрастным показателям и стажу, получавшие стандартное питание без дополнительной коррекции.

Методы оценки эффективности:

До начала курса и через 30 дней у всех участников осуществлялся забор биохимического материала для выявления следующих параметров:

Интенсивность перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивалась по концентрации малонового диальдегида (МДА) с тиобарбитуровой кислотой [11, с. 45].

Состояние антиоксидантной системы оценивалось по активности фермента супероксиддисмутазы (СОД) методом регистрации ингибирования скорости восстановления нитросинего тетразолия [12, с. 201].

Общий антиоксидантный статус сыворотки крови определялся по способности восстанавливать ионы Fe^{3+} (FRAP-метод) [13].

Обработку данных проводили в программе Statistica 10.0. Характер распределения определяли с помощью критерия Шапиро-Уилка. Для оценки динамики показателей внутри группы применяли t-критерий для независимых выборок (при нормальном распределении) или критерий Вилкоксона (при отклонении от нормальности). Сравнение между группами выполняли с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Статистически значимыми считали различия при уровне значимости $p < 0,05$.

В основе разрабатываемой методики лежит комплексный подход, объединяющий:

Анализ профессионального риска: Выявление ведущих вредных факторов на рабочих местах шахтеров (ГОСТ Р 12.0.010-2009 [14]).

Биохимическое обоснование: Оценка маркеров оксидативного стресса (малоновый диальдегид, активность супероксиддисмутазы) для определения целесообразности вмешательства.

Разработка рецептуры: Подбор компонентов и их соотношения, обеспечивающего максимальный синергетический эффект.

Разработка режима применения: Определение продолжительности курса, суточной дозы и периодичности проведения курсовой коррекции.

В качестве основного средства коррекции был предложен биооксидантный напиток, рецептура которого включает:

Зеленая масса облепихи (листья и молодые побеги): Выбрана как концентрат природных антиоксидантов (флавоноиды, в частности рутин и кверцетин, танины, тритерпеновые кислоты), превосходящий по их содержанию плоды. Обладает противовоспалительным, антигипоксантным и адаптогенным действием.

Козья сыворотка: Является источником легкоусвояемых сывороточных белков (альбуминов, глобулинов), содержащих высокую концентрацию серосодержащих аминокислот (цистеин, метионин), необходимых для синтеза главного эндогенного антиоксиданта – глутатиона. Также содержит минералы (кальций, магний, фосфор) и витамины группы В.

Технология приготовления напитка заключается в щадящей ферментации измельченной зеленой массы облепихи в козьей сыворотке при температуре 37°C в течение 24 часов с последующей фильтрацией. Данный процесс позволяет экстрагировать биологически активные вещества в биодоступной форме.

Результаты и обсуждение

Расчетная массовая доля биоактивных веществ в 100 мл готового напитка представлена в Таблице 1.

Таблица 1.

Расчетное содержание биоактивных веществ в напитке

Биоактивное вещество	Расчетное содержание (в 100 мл)	Предполагаемый эффект
Флавоноиды (в рутиновом эквиваленте).	15-25 мг	Укрепление сосудистой стенки, антиоксидантное действие
Серосодержащие аминокислоты	80-120 мг	Усиление выработки глутатиона и улучшение очистительной функции организма.
Танины	5-10 мг	Снижает воспаление и защищает клетки от повреждений.
Витамины группы В (В1, В2, В6	0.05-0.1 мг	Участвует в ферментативных процессах и поддерживает работу нервной системы.

На основании анализа литературных данных [15, с. 112; 16, с. 78] была предложена следующая методика курсовой коррекции: Курс: 30 дней. Периодичность: 2 курса в год (осенью и весной). Режим приема: По 150 мл напитка 2 раза в день (в обед и во время ужина).

Таблица 2.

Схема синергетического механизма биооксидантного действия компонентов напитка

Компонент напитка	Биоактивные вещества	Механизм действия (Уровень защиты)	Клинико-биологический эффект	Синергетический эффект
Зеленая масса облепихи	Биофлавоноиды, танины, аскорбиновая кислота и каротиноиды.	Снизился уровень токсичных веществ, укрепилась сосуды и уменьшились воспалительные процессы в организме	Непосредственное обезвреживание агрессивных форм кислорода и свободных радикалов.	Витамин С из облепихи восстанавливает витамин Е, а флавоноиды усиливают их общее действие
	Сбалансированная комбинация аминокислот (включая серосодержащие), белковых компонентов и витаминов группы В.	Стабилизация клеточных мембран.	Активирована внутренняя антиоксидантная система: повысились уровни глутатиона и глутатионпероксидазы, что усилило способность печени обезвреживать токсины	
		Противовоспалительный. Ингибирование циклооксигеназы.	Глутатион из сыворотки регенерирует антиоксиданты облепихи, создавая самообновляющуюся систему защиты.	
Козья сыворотка	Иммуномодулирующий. Усиление гуморального иммунитета.	Субстратный. Обеспечение «строительных блоков» для синтеза глутатиона		

		Энерготропный. Улучшение метаболизма в клетках.	В основной группе зафиксировано достоверное снижение маркеров окислительного стресса (МДА) и рост активности ключевых антиоксидантных ферментов (СОД, глутатионпероксидаза) ($p < 0,05$).	Эффект синергии: одновременное влияние на все патогенетические звенья профессионального оксидативного стресса.
	Результирующий эффект синергизма	Прямое и опосредованное антиоксидантное действие.		
		Очищающая функция. Способствует выведению токсинов.		

Примечание: АФК-активные формы кислорода, МДА-малоновый диальдегид, СОД-супероксиддисмутаза, GSH -восстановленный глутатион.

Согласно схеме, компоненты напитка работают согласованно, обеспечивая комплексную антиоксидантную защиту. Козья сыворотка поставляет основу для синтеза собственных ферментов организма (таких как глутатионпероксидаза), в то время как флавоноиды облепихи решают две задачи: напрямую обезвреживают свободные радикалы и укрепляют клеточные мембраны.

Для оценки действенности методики используется коэффициент антиоксидантной эффективности (КАЭ), расчет которого описан в [22, с. 25]. Этот коэффициент учитывает как общую антиоксидантную силу ингредиентов, так и дополнительный положительный эффект, возникающий от их совместного применения.

По результатам исследования создана рецептура биооксидантного напитка для сотрудников угольной промышленности, основанная на использовании экономически выгодного регионального сырья — облепиховой зелени и козьей сыворотки. Предложен конкретный план применения: 30-дневные курсы два раза в год, предназначенные для снижения окислительного стресса и предотвращения профессиональных заболеваний. Теоретически подтвержден синергетический эффект от компонентов напитка, который

обеспечивает двойное воздействие на систему антиоксидантной защиты организма — изнутри и извне.

Реализация этой программы на угольных предприятиях способствует комплексному улучшению ситуации: сохранению здоровья работников, профилактике профессиональных заболеваний и, как результат, прямому сокращению финансовых потерь от нетрудоспособности [18, с. 120; 20, с. 98; 23, с. 45; 24, с. 156]. Экономический анализ подтверждает высокую рентабельность и социальную значимость таких профилактических мер [19, с. 134; 21, с. 89].

Список литературы

1. Решетников О.В. *Медико-экологические аспекты охраны труда в угольной промышленности Кузбасса*. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2018. – 167 с.
2. Тутьельян В.А. *Биологически активные добавки в питании: оптимизация и эффективность*. – М.: Издательский дом «Граница», 2015. – 254 с.
3. Елисеева Л.Г. *Фармакологическая коррекция процессов перекисного окисления липидов*. – СПб.: СпецЛит, 2012. – 143 с.
4. Johnson M.K. *Economic evaluation of occupational health programs // Journal of Occupational Health*. - 2020. - Vol. 62. - P. 110-115.
5. Brown A.S. *Nutritional interventions in occupational health*. - London: Elsevier, 2019. - 201 p.
6. Miller T.W. *Cost-benefit analysis of workplace wellness programs*. - N.Y.: Springer, 2021. - 156 p.
7. Davis R.L. *Occupational health program evaluation*. - Chicago: University Press, 2021. - 178 p.
8. Wilson E.G. *Cost-effectiveness of health promotion at workplace*. - Boston: Harvard Press, 2020. - 192 p.
9. Thompson H.J. *Economic benefits of preventive medicine*. - Washington: NIH, 2022. - 167 p.
10. Roberts K.L. *Workplace wellness and productivity*. - San Francisco: Jossey-Bass, 2020. - 189 p.
11. Anderson L.M. *Evaluation of occupational health interventions*. - Atlanta: CDC, 2021. - 145 p.
12. Green P.M. *Occupational health economics*. - Oxford: University Press, 2019. - 210 p.
13. ГОСТ Р 12.0.010-2009 *Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Оценка профессиональных рисков*. – М.: Стандартинформ, 2010. – 25 с.

14. Петров И.А. Экономика охраны труда в угольной промышленности. - М.: Горная книга, 2020. - 234 с.
15. Сидорова К.В. Эффективность профилактических программ на промышленных предприятиях // Медицина труда. - 2021. - № 3. - С. 76-81.
16. Коваленко В.И. Организация лечебно-профилактического питания на промышленных предприятиях. - СПб.: Профессия, 2019. - 189 с.
17. Николаев Г.П. Экономические аспекты управления профессиональными рисками // Безопасность труда в промышленности. - 2022. - № 1. - С. 45-50.
18. Григорьев П.С. Методы оценки экономической эффективности охраны труда. - М.: Academia, 2020. - 167 с.
19. Семенов И.В. Экономика профилактики профессиональных заболеваний. - Екатеринбург: УГГУ, 2019. - 145 с.
20. Федоров М.П. Управление затратами на охрану труда. - Кемерово: Кузбассвуиздат, 2021. - 134 с.
21. Орлов А.Б. Социально-экономическая эффективность оздоровительных программ. - Новосибирск: Наука, 2019. - 156 с.
22. Дмитриев С.В. Методика расчета экономической эффективности охраны труда // Вестник безопасности. - 2021. - № 4. - С. 23-28.
23. Васильев К.И. Экономическое обоснование профилактических мероприятий. - М.: Медицина, 2022. - 176 с.
24. Павлов Н.С. Экономика промышленной безопасности. - Донецк: ДонНТУ, 2020. - 198 с.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

Научное издание

Научный диалог: теория и практика

Материалы международного научного форума
(г. Москва, Форум 23 октября 2025 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 23.10.2025 г. Формат 60х84/16.
Усл. печ.л. 46,2. Заказ 132. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити

