

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

# **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

№103, Ноябрь 2023  
(Часть 6)



Самара, 2023

T33

**Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №103, Ноябрь 2023 (Часть 6) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2023 - 248 с.**

**doi:** 10.18411/trnio-11-2023-p6

**Тенденции развития науки и образования** - это рецензируемый научный журнал, который в большей степени предназначен для научных работников, преподавателей, доцентов, аспирантов и студентов высших учебных заведений как инструмент получения актуальной научной информации.

Периодичность выхода журнала – ежемесячно. Такой подход позволяет публиковать самые актуальные научные статьи и осуществлять оперативное обнародование важной научно-технической информации.

Информация, представленная в сборниках, опубликована в авторском варианте. Орфография и пунктуация сохранены. Ответственность за информацию, представленную на всеобщее обозрение, несут авторы материалов.

Метаданные и полные тексты статей журнала передаются в наукометрическую систему ELIBRARY.

Электронные макеты издания доступны на сайте научного центра «LJournal» - <https://ljournal.org>

© Научный центр «LJournal»  
© Университет дополнительного  
профессионального образования

УДК 001.1  
ББК 60

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Чернопятов Александр Михайлович**

Кандидат экономических наук, Профессор

**Царегородцев Евгений Леонидович**

Кандидат технических наук, доцент

**Пивоваров Александр Анатольевич**

Кандидат педагогических наук

**Малышкина Елена Владимировна**

Кандидат исторических наук

**Ильященко Дмитрий Павлович**

Кандидат технических наук

**Дробот Павел Николаевич**

Кандидат физико-математических наук, Доцент

**Божко Леся Михайловна**

Доктор экономических наук, Доцент

**Бегидова Светлана Николаевна**

Доктор педагогических наук, Профессор

**Андреева Ольга Николаевна**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Абасова Самира Гусейн кызы**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Попова Наталья Владимировна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ханбабаева Ольга Евгеньевна**

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

**Вражнов Алексей Сергеевич**

Кандидат юридических наук

**Ерыгина Анна Владимировна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Чебыкина Ольга Альбертовна**

Кандидат психологических наук

**Левченко Виктория Викторовна**

Кандидат педагогических наук

**Петраш Елена Вадимовна**

Кандидат культурологии

**Романенко Елена Александровна**

Кандидат юридических наук, Доцент

**Мирошин Дмитрий Григорьевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Ефременко Евгений Сергеевич**

Кандидат медицинских наук, Доцент

**Шалагинова Ксения Сергеевна**

Кандидат психологических наук, Доцент

**Катермина Вероника Викторовна**

Доктор филологических наук, Профессор

**Полицинский Евгений Валериевич**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Жичкин Кирилл Александрович**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Пузыня Татьяна Алексеевна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Ларионов Максим Викторович**

Доктор биологических наук, Доцент

**Афанасьева Татьяна Гавриловна**

Доктор фармацевтических наук, Доцент

**Байрамова Айгюн Сеймур кызы**

Доктор философии по техническим наукам

**Лыгин Сергей Александрович**

Кандидат химических наук, Доцент

**Заломнова Светлана Петровна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна**

Кандидат педагогических наук, Доцент

**Радкевич Михаил Михайлович**

Доктор технических наук, Профессор

**Гуткевич Елена Владимировна**

Доктор медицинских наук

**Матвеев Роман Сталинарьевич**

Доктор медицинских наук, Доцент

**Аиранов Баходурджон Пулотович**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Шамутдинов Айдар Харисович**

Кандидат технических наук, Профессор

**Найденов Николай Дмитриевич**

Доктор экономических наук, Профессор

**Романова Ирина Валентиновна**

Кандидат экономических наук, Доцент

**Хачатурова Карине Робертовна**

Кандидат педагогических наук

**Кадим Мундер Мулла**

Кандидат филологических наук, Доцент

**Григорьев Михаил Федосеевич**

Кандидат сельскохозяйственных наук

**СОДЕРЖАНИЕ**

|   |    |
|---|----|
| <b>РАЗДЕЛ XV. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ</b> .....   | 9  |
| <b>Батырова Ф.И.</b> Причины развития пульпита у детей.....   | 9  |
| <b>Гупалов А.Е., Яценко С.Г.</b> Гигиеническое значение белков, жиров, углеводов в рациональном питании обучающихся младших классов.....  | 11 |
| <b>Пестрикова П.А., Черных П.А.</b> <i>Klebsiella pneumoniae</i> как ведущий возбудитель вентилятор-ассоциированных пневмоний: факторы агрессии и антибиотикорезистентность .....   | 16 |
| <b>Журбенко В.А., Глущенко А.В.</b> Влияние промышленного производства на развитие кислотного некроза эмали зубов .....   | 19 |
| <b>Истомина С.Е., Лидихова О.В.</b> Новые симптомы в болезни паркинсона .....   | 22 |
| <b>Леонтьев Л.Д., Архипова А.П.</b> Варикозное расширение вен нижних конечностей: анатомия, диагностика, классификация и методы лечения (обзор литературы) .....  | 24 |
| <b>Руднева Ю.Д., Лидихова О.В.</b> Компоненты стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем организма .....   | 35 |
| <b>Сафонова В.В., Лыков И.Н.</b> Половой диморфизм соматических и инфекционных заболеваний в Калужской области .....  | 38 |
| <b>Сотников А.Л., Лидихова О.В.</b> Влияние инсульта на вероятность возникновения нарушений опорно-двигательного аппарата .....   | 45 |
| <b>Черных П.А., Пестрикова П.А.</b> Пробиотики: предотвращение тяжелой пневмонии и эндотрахеальной колонизации.....   | 48 |
| <b>Шешникова Е.И., Лидихова О.В.</b> Этиопатогенез рассеянного склероза .....   | 50 |
| <b>РАЗДЕЛ XVI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> .....  | 53 |
| <b>Березуцкий М.А.</b> Моллюго ( <i>Mollugo</i> L.) – род, пропущенный во «Флоре Нижнего Поволжья» для территории Саратовской области.....  | 53 |
| <b>Погорелова Н. А.,; Сарницкая Н.А.</b> Изолирование целлюлозосинтезирующих микроорганизмов из симбиотического консорциума и оценка их продуктивности.....   | 55 |
| <b>Сулейманова Т.З.</b> Ультра-переработанная пища и ее влияние на организм человека .....  | 59 |
| <b>Теучеж А.А., Пригода Н.Н.</b> Загрязнение почв агроландшафтов тяжелыми металлами.....  | 61 |
| <b>Тишаква Ю.Р., Тызун В.М.</b> Селекция подсолнечника на устойчивость к новым расам заразице .....   | 63 |
| <b>Узунова Г.С.</b> Роль околотовных пауков в регуляции численности насекомых .....   | 65 |
| <b>РАЗДЕЛ XVII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> .....  | 68 |
| <b>Бегунов Р.С., Богданова Д.М., Савина Л.И.</b> Синтез 3,4-дигидро-1 <i>H</i> -[1,4]оксазино[4,3- <i>a</i> ]бензимидазолов, 2-метил-1,2,3,4 тетрагидропиразино[1,2- <i>a</i> ]бензимидазолов, 3-метил- и 2,4-диметил-1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2- <i>a</i> ]бензимидазолов в условиях внутримолекулярной восстановительной гетероциклизации <i>орто</i> -нитро- <i>трет</i> -анилинов.... | 68 |
| <b>Головина Н.С., Бурухина О.В.</b> Применение математической модели для усовершенствования узла отпарной колонны установки гидрокрекинга .....   | 71 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Зернаков Е.В., Кузнецова С.Ю., Бурухина О.В.</b> Свойства буровых растворов рво (бентонит 30 г/л) с технологической добавкой на основе полимеров галактуроновой кислоты (1,5 %)..           | 76  |
| <b>Комачкова В.С., Куркин А.А., Бурухина О.В.</b> Влияние технологической добавки на основе галактозы (3 г/л) на свойства хлоркалиевого (30 г/л) бурового раствора .....                       | 81  |
| <b>Кудрякова Г.Х., Назарян А.О.</b> Адсорбционные свойства пищевой добавки E551 .....  | 84  |
| <b>Марценюк В.В.</b> Снижение растворимости поливинилспиртовых плёнок за счёт введения наполнителей и термообработки .....   | 87  |
| <b>Орлов В.В., Ожимкова Е.В.</b> Исследование пенообразующих свойств белковых комплексов из семян бобовых культур .....  | 90  |
| <b>Соколов А.А., Савина Л.И.</b> Нитрование замещенных пиридо[1,2-а]бензимидазолов под действием ультразвука .....   | 93  |
| <b>Усманова Х.У., Бобожонов Х.Ш., Насирдинов Д.Э., Сманова З.А., Ахмаджонов У.Г., Омонов Х.А.</b> Сорбционно-спектроскопическое определение экозагрязнителей в объектах окружающей среды ..... | 95  |
| <b>Четвертакова А.В., Бегунов Р.С.</b> Синтез и ЯМР-спектральные характеристики нитроанилинов, содержащих предельные азагетероциклы .....  | 106 |
| <b>Morozova P.Yu., Valueva S. V., Labutin D.V., Krasnopeeva E.L.</b> Selenium-containing Nanosystems based on the Amphiphilic Molecular Brushes and Fotoditazin for Photodynamic Therapy ..... | 111 |
| <b>РАЗДЕЛ XVIII. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ</b> .....  | 118 |
| <b>Селиванова И.Р.</b> Биотехнология выделения и культивирования бифидобактерий из кишечника поросят .....   | 118 |
| <b>РАЗДЕЛ XIX. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ</b> .....  | 122 |
| <b>Сулейманова Т.З.</b> Влияние метамфетамина на организм человека .....   | 122 |
| <b>РАЗДЕЛ XX. BIOTEKHOЛOГИЯ</b> .....  | 124 |
| <b>Кудрякова Г.Х., Розанцева Л.Э., Назарян А.О., Молчанов Г.Д.</b> Биоэкологические аспекты генетических экотоксикантов .....  | 124 |
| <b>РАЗДЕЛ XXI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ</b> .....   | 128 |
| <b>Ананьева Л.В., Николаева И.В., Казначеев А.В.</b> Эффективность использования мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения России .....    | 128 |
| <b>Аслаев Т.С.</b> Теоретические аспекты методики физической подготовки с использованием метода круговой тренировки .....  | 131 |
| <b>Белевский В.Н., Воробьева М.О., Белевский И.В., Рожнова А.А., Ткач Д.А.</b> К вопросу о физической активности научных работников .....  | 134 |
| <b>Бережник Ю.Ю., Налимова М.Н.</b> Преимущества и недостатки бега в зимний период .....   | 137 |
| <b>Волегова А.В., Проскурина Е.Ф.</b> Физическая культура как стабилизатор эмоционального состояния студентов .....  | 139 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Волынец А.А.</b> Педагогический эксперимент по формированию стрессоустойчивости в профессиональной деятельности сотрудников дошкольных организаций средствами физической культуры ..... | 142 |
| <b>Евтропкина Д.С.</b> Цифровые технологии в спорте: состояние и перспективы (на примере спорта высших достижений).....  | 144 |
| <b>Евтропкина Д.С., Кулиева А.А.</b> Физическая активность во время беременности и ее польза в пренатальный, натальный и постнатальный периоды.....  | 148 |
| <b>Жилина Л.В., Воробьева М.О., Нуисков А.А., Рожнов А.А., Рожнова А.А.</b> Особенности адаптации студентов вузов к выполнению физической нагрузки .....                                   | 153 |
| <b>Жилина Л.В., Воробьева М.О., Нуисков А.А., Рожнов А.А., Рожнова А.А.</b> Особенности развития быстроты у студентов вузов средствами волейбола .....                                     | 155 |
| <b>Захарова Т.А., Николаев П.П.</b> Влияние йоги на здоровье человека.....   | 158 |
| <b>Ибрагимов И.Ф., Мифтахова А.Р.</b> Современные здоровые берегающие технологии на занятиях физкультуры: преимущества и применение.....   | 161 |
| <b>Ибрагимов И.Ф., Чепурченко Р.Е.</b> Сохранение, укрепление здоровья студентам физической культуры в вузе .....  | 163 |
| <b>Игошкин А.Н., Налимова М.Н.</b> Влияние тренировок со спортивными утяжелителями на организм человека.....   | 167 |
| <b>Казначеев В.А., Кузнецов М.И., Николаев П.П.</b> Пути популяризации студенческого спорта в России.....  | 170 |
| <b>Казначеев В.А., Налимова М.Н.</b> Развитие силовой выносливости в подготовке сотрудников правоохранительных органов .....   | 173 |
| <b>Казначеев В.А., Николаева И.В.</b> Правовое регулирование в сфере физической культуры и спорта .....  | 176 |
| <b>Калинина Е.А., Харитонова Д.В.</b> Развитие координационных способностей у детей младшего школьного возраста.....   | 179 |
| <b>Карева Ю.Ю., Сапова В.О.</b> Влияние физических упражнений на деятельность мозга человека .....   | 182 |
| <b>Карева Ю.Ю., Сапова В.О.</b> Повышение качества физического воспитания в системе средних и высших учебных заведений .....   | 186 |
| <b>Кондратьева С.О., Николаева И.В., Казначеев А.В.</b> Влияние образовательной программы на здоровый образ студентов.....   | 188 |
| <b>Королев А.Г., Налимова М.Н.</b> Популяризация спорта в современном мире.....  | 191 |
| <b>Крылов Д.В.</b> Судейство в волейболе .....   | 194 |
| <b>Кудинова Ю.В., Калинин Е.В., Курочкина Н.Е.</b> Роль физической культуры и спорта в психологии.....   | 196 |
| <b>Левченко А.В., Николаева И.В.</b> Об особенностях занятий физическими упражнениями при анемии .....   | 198 |
| <b>Левченко А.В., Николаев П.П., Яськина Е.А.</b> Развитие физической культуры и спорта в России.....  | 201 |
| <b>Лесникова Г.Н., Солодилова О.А.</b> Проблема положительных эмоций на занятиях физической культуры, пути решения.....  | 201 |
| <b>Лукина В.А., Иванов П.В.</b> Искусственный интеллект и его применение при организации альтернативных методов судейства .....  | 206 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Михалевич А.И., Фадеев О.В.</b> Современные методы и способы восстановления в циклических видах спорта .....  | 209 |
| <b>Морозова А.Ю., Николаев П.П.</b> Особенности оздоровительной практики цигун и ее распространение по всему миру .....  | 211 |
| <b>Мусина З.Р., Севодин С.В.</b> Влияние дыхательной гимнастики на здоровье человека .....   | 214 |
| <b>Налимова М.Н.</b> История развития волейбола в самаре .....   | 216 |
| <b>Норин Н.Е., Глушков П.Ю.</b> Современные методики развития основных физических качеств-основа целевой направленности военно-прикладной физической подготовки .....  | 219 |
| <b>Сулейманов М.К., Галиуллина Д.Т.</b> Спортивная мотивация студентов, занимающихся командными видами спорта .....  | 223 |
| <b>Суркова Д.Р., Налимова М.Н.</b> Физическая культура в учебных заведениях и трудности, с которыми сталкивается педагог .....   | 226 |
| <b>Талибова Д.А.</b> Проблемы развития физкультурного образования среди студентов и современные стратегии спортивной подготовки в вузах .....                          | 229 |
| <b>Титова Е.Р., Хайруллин И.Т.</b> Факторы формирования мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре .....  | 231 |
| <b>Фадеев О.В., Величко В.А.</b> Экономичность бега как один из важнейших факторов в соревнованиях на выносливость .....   | 234 |
| <b>Феурман В.В., Сычёва В.А.</b> Физическая подготовленность обучающихся среднего школьного возраста как критерий эффективности их соревновательной деятельности ..... | 236 |
| <b>Хамидулина Г.А.; Хайруллин И.Т.</b> Влияние оздоровительной физической культуры на организм .....   | 239 |
| <b>Извозчикова Е.А.</b> Геймификация в фитнес сообществе .....   | 241 |
| <b>Шульга В.В., Кучумов Д.В.</b> Отдельные вопросы физической подготовки .....   | 245 |



## РАЗДЕЛ XV. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**Батырова Ф.И.**

### **Причины развития пульпита у детей**

*Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова  
(Россия, Владикавказ)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-317

#### **Аннотация**

Под пульпитом у детей понимают воспалительное поражение мягких тканей с нервно-сосудистыми образованиями, локализующихся в пульповой камере зуба. Запущенные формы этой патологии могут привести к развитию серьезных нарушений в работе зубочелюстного аппарата. Поэтому обнаружение признаков пульпита у детей является безусловным основанием для визита в стоматологический кабинет и прохождения курса лечения по программе, составленной детским стоматологом-терапевтом.

**Ключевые слова:** пульпит, физиологической резорбции, биологическое лечение.

#### **Abstract**

Pulpitis in children is understood as an inflammatory lesion of soft tissues with neurovascular formations localized in the pulp chamber of the tooth. Neglected forms of this pathology can lead to the development of serious violations in the work of the dental apparatus. Therefore, the detection of signs of pulpitis in children is an absolute reason for visiting a dental office and undergoing treatment according to a program compiled by a pediatric dentist-therapist.

**Keywords:** pulpitis, physiological resorption, biological treatment.

**Введение.** Следует учитывать, что стоматологические вмешательства у детей часто проводятся на развивающихся структурах зуба, характеризующихся функциональной незрелостью и возможностью неадекватной реакции пульпы на различные раздражители, несформированной апикальной областью. Эта зона имеет значительный клеточный потенциал, обильно васкуляризирована и принимает самое непосредственное участие в образовании апикальной трети корня. Сохранение жизнеспособности всей пульпы или ее корневой части является необходимым условием роста корня в длину и утолщения его стенок, что обеспечивает адекватную устойчивость зуба к функциональным нагрузкам. Поэтому все лечебные вмешательства должны быть максимально щадящими и направленными на создание физиологических условий для формирования структур зуба и окружающих его тканей.

**Цель работы:** повышение эффективности выявления и диагностики пульпита у детей.

**Причины заболевания.** Причиной возникновения пульпита у детей является проникновение патогенных микроорганизмов в пульповую камеру зуба. Чаще всего возбудителями болезни становятся стрептококки. Реже развитие патологического процесса провоцируют лактобациллы и стафилококки.

**Предрасполагающие факторы.** К числу факторов, повышающих вероятность развития пульпита, относят: злоупотребление сладостями и другой пищей с повышенным содержанием углеводов; отказ от своевременного лечения кариеса и иных стоматологических заболеваний; нерегулярная чистка зубов; ошибки, допускаемые врачами при проведении стоматологических манипуляций; использование низкокачественных средств для ухода за полостью рта; инфекционные заболевания верхних дыхательных путей; переломы зубов и челюстей, сколы эмалевого слоя, откалывание частей коронок и другие травмы зубочелюстного аппарата; контакты с агрессивными химикатами; воздействие термических факторов; иммунодефицитные состояния; продолжительное пребывание в психотравмирующих ситуациях, стрессы. Риск развития патологического процесса повышается при соблюдении

жестких диет или нерациональном питании, не обеспечивающем поступление в организм всех необходимых нутриентов.

Клиническая картина. В зависимости от клинических проявлений и характера течения все пульпиты у детей делятся на следующие группы: 1. острые (диффузные и очаговые); 2. хронические (фиброзные, гипертрофические и гангренозные). Общим признаком для всех форм заболевания является сильная боль в области причинного зуба, усиливающаяся под воздействием температурных факторов и в темное время суток.

Очаговый пульпит. Для воспаления пульпы, протекающего в острой очаговой форме, характерны следующие симптомы: интенсивные, но кратковременные зубные боли, носящие приступообразный характер; продолжительные периоды интермиссии; снижение электровозбудимости той части нервно-сосудистого пучка зуба, на стороне которой локализуется очаг болезни. ходе стоматологического обследования врач обнаруживает глубокую кариозную полость, сообщающуюся с пульповой камерой зуба. При зондировании очага болезни ребенок испытывает острую боль.

Диффузная форма болезни. Диффузный пульпит характеризуется продолжительными, интенсивными болями, иррадиирующими в область шеи, скул или висков, и короткими периодами интермиссии. Болевые ощущения усиливаются: в темное время суток; при нахождении больного ребенка в лежачем (горизонтальном) положении; под воздействием любых температурных раздражителей (при этом в отдельных клинических случаях боль может снижаться под влиянием низких температур). При зондировании дна кариозной полости ребенок испытывает резкую боль. При этом перкуссия (простукивание) причинного зуба не провоцирует возникновение болевых ощущений. При проведении электроодонтодиагностики выясняется, что электровозбудимость мягких тканей зубной единицы понижена на всех их участках. Фиброзный пульпит. Воспалительное поражение пульпы, протекающее в фиброзной форме, характеризуется неинтенсивными и кратковременными болями в области причинного зуба. Болевой синдром при этом не возникает самопроизвольно. Как правило, причинами появления неприятных ощущений становятся: внезапное изменение температуры окружающей среды; возникновение препятствий на пути оттока воспалительного экссудата; механическое раздражение сосудисто-нервного пучка. При зондировании очага болезни обнаруживается отверстие, через которое сообщается кариозная полость и пульповая камера больного зуба. При проведении инструментальных исследований выявляется значительное снижение электровозбудимости пораженной пульпы. На рентгенологическом снимке обнаруживается разрежение костных тканей у верхушечной части зубного корня.

Гангренозная форма. Основными признаками пульпита, протекающего в гангренозной форме, являются: боли, возникающие либо самопроизвольно, либо под воздействием температурных раздражителей; наличие широкого канала, через который сообщается пульповая камера и кариозная полость; появление запаха гнили изо рта; наличие в анамнезе жалоб на резкую приступообразную боль, распространяющуюся по ходу тройничного нерва; появление болевых ощущений при зондировании любого участка кариозной полости; снижение электровозбудимости мягких тканей зуба. Рентгенографическое исследование позволяет выявить деструктивное изменение тканей, окружающих верхушку зубного корня. Интенсивность деструкции зависит от глубины и степени воспалительного поражения пульпы.

Гипертрофический пульпит. Эта форма болезни протекает практически бессимптомно. В отдельных случаях дети жалуются на кровоточивость гипертрофированных тканей и на боли, возникающие при приеме пищи. При осмотре врач обнаруживает сильно разрушенную коронковую часть зуба и выпирающую из кариозной полости разросшуюся пульпу. В ходе опроса многие дети вспоминают о том, что ранее испытывали сильную приступообразную зубную боль, характерную для острого диффузного или очагового воспалительного процесса. Поверхностное зондирование очага болезни не причиняет пациенту дискомфорта. Боль возникает только при более глубоком исследовании кариозной полости.

Осложнения болезни. Отказ от лечения пульпита может повлечь за собой развитие целого ряда осложнений. Наиболее распространенными из них являются: некроз мягких тканей

зуба; периодонтит; распространение патологического процесса на ткани, прилегающие к верхушке зубного корня и пр. Зачастую запущенный пульпит становится причиной преждевременной потери зубов.

Способы диагностики. Зачастую для постановки верного диагноза при пульпите достаточно стандартного осмотра у детского стоматолога-терапевта. Во время приема врач выслушивает субъективные жалобы ребенка и собирает анамнез. При необходимости, стоматолог направляет пациента нахождение рентгенологического исследования или электроодонтодиагностики.

Методы лечения. Основной задачей лечения пульпита у детей является восстановление функциональности проблемной зубной единицы. Программа терапии включает: 1. обезболивание проблемного участка 2. изолирование пораженного зуба от слюны; 3. удаление твердых зубных тканей, пораженных кариесом; 4. медикаментозное умерщвление нерва; 5. удаление пораженной пульпы; 6. очистку корневых каналов; 7. промывание подготовленных к пломбированию полостей антисептическими растворами; 8. пломбировка корневых каналов; 9. установка пломбы или искусственной зубной коронки. Остаточные боли после проведенного лечения могут сохраняться в течение недели. При необходимости, врач может назначить ребенку безопасное, но эффективное болеутоляющее средство.

Профилактические меры. Существует ряд мер, позволяющих значительно снизить риск развития пульпита. Так, стоматологи рекомендуют детям: своевременно лечить кариес, другие стоматологические и инфекционные заболевания; тщательно следить за гигиеной полости рта, ежедневно чистить зубы при помощи щетки и пасты; использовать флоссы; выбирать только высококачественные, разработанные специально для детей средства по уходу за зубами; сократить потребление сладостей и другой углеводистой пищи; обогатить рацион продуктами с высоким содержанием витаминов и полезных элементов (зеленью, фруктами, ягодами, овощами, рыбой и пр.); избегать травмирования челюстно-лицевой зоны. Кроме этого, ребенок должен не менее 2 раз в год посещать стоматолога и проходить профилактические осмотры. Прогноз заболевания.

Вывод. Своевременное и правильное лечение позволяет сохранить функциональность зубной единицы на долгие годы. Проблемы могут возникнуть лишь при игнорировании болезни и запоздалом обращении к врачу. Недолеченный пульпит часто становится причиной гранулемы и кисты зуба. Оба заболевания крайне опасны и потребуют серьезного хирургического вмешательства, независимо от степени поражения. Также в список осложнений включается атрофия костной ткани, которая не имеет клинической опасности, но может привести к асимметрии лица. Исходя из указанных пунктов, можно сделать вывод, что пульпит считается одной из серьезных болезней, которые нельзя запускать, а своевременная диагностика позволит исключить риск осложнений.

\*\*\*

1. Чапала В.М. Кто займется профилактикой? Проблемы ранней диагностики и коррекции аномалий прикуса у детей дошкольного возраста // Стоматология детского возраста и профилактика. 2004.
2. Чапала В.М. Новые стандарты в детской стоматологии // Стоматология детского возраста и профилактика.
3. Тушин Б.Г. Содержание и методика обучения детей дошкольного возраста навыкам гигиены полости рта

**Гупалов А.Е., Ященко С.Г.**

**Гигиеническое значение белков, жиров, углеводов в рациональном питании обучающихся младших классов**

*«Крымский федеральный университет  
имени В. И. Вернадского»  
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-318

#### **Аннотация**

Здоровье детей – это главный вопрос благополучия общества и государства. Оптимальное питание в детском и подростковом возрасте – важный фактор гармоничного физического и умственного развития ребенка. Оно обеспечивает его физиологические потребности в основных пищевых веществах, повышает сопротивляемость организма к

влиянию внешних факторов окружающей среды, способствует высокой работоспособности и успеваемости школьника. Одним из ключевых факторов, поддерживающих здоровье школьников и повышающих эффективность обучения во время учебного процесса – организация рационального питания обучающихся. При формировании рациона учеников в общеобразовательных учреждениях, составлении меню и приготовлении пищи должны учитываться принципы адекватного, рационального и сбалансированного питания.

**Ключевые слова:** здоровье детей, рациональное и сбалансированное питание обучающихся, организация технологического процесса.

### **Abstract**

The health of children is the most important issue of the well – being of society and the state. Optimal nutrition in childhood and adolescence is an important factor in the harmonious physical and mental development of a child. It provides its physiological needs for basic nutrients, increases the body's resistance to the influence of external environmental factors, contributes to high performance and academic performance of the student. One of the key factors supporting the health of schoolchildren and increasing the effectiveness of learning during the educational process is the organization of rational nutrition of students. The principles of adequate, rational and balanced nutrition should be taken into account when forming the diet of students in general education institutions, menu preparation and cooking.

**Keywords:** children's health, rational and balanced nutrition of students, organization of technological process.

Среди существующего множества проблем современного мира самой главной является сохранение здоровья населения, в частности подрастающего поколения. Питание является одним из основных факторов, определяющих здоровье населения. Известно, что любая, особенно белковая и витаминная недостаточность в питании, способна резко затормозить процессы роста и развития, а в наиболее тяжелых случаях даже привести к серьезным и неизлечимым заболеваниям. (Бачиков А.В., Идалаев И.М., Антонова А.А. Анализ питания школьников младших классов. – Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – Ч2., №6.). Гармоничный рост, физическое и нервно-психическое развитие являются ключевыми факторами, определяющими правильное развитие детей школьного возраста. Поэтому крайне важно следовать принципам рационального питания. Нерациональное – может стать причиной значительных отклонений в физическом развитии и ухудшить состояние детского организма. Питание считается нормально организованным, если оно не только обеспечивает организм всеми необходимыми ему пищевыми веществами (белками, жирами, углеводами, витаминами и минеральными солями) и энергией, а так же достаточно по калорийности, разнообразно по набору продуктов, сбалансировано по содержанию отдельных пищевых веществ, рационально распределено в течение дня и приготовлено с соблюдением санитарных правил. Отсутствие адекватного физиологическим потребностям учеников школьного рациона может привести к расстройствам жизнедеятельности организма, в том числе к формированию и прогрессированию заболеваний желудочно-кишечного тракта, органов кровообращения и кроветворения, изменениям со стороны эндокринной, иммунной, костно-мышечной систем, различных отделов нервной системы, кожи и подкожной клетчатки, органа зрения (А.Г. Сухарев, 2003, Г.А.Оглезнев, 2006, Б.Т.Величковский, 2008).

**Цель:** изучить принципы рационального питания учеников младших классов крымских общеобразовательных школ, оценить поступления макро- и микронутриентов с рационами питания детей в организованных коллективах с учетом технологии приготовления пищи.

### **Материалы и методы исследования**

Проведено исследование рационов питания детей младших классов, посещающих крымские общеобразовательные учреждения. Гигиеническая оценка организации питания и фактического питания младших школьников (1–4 класс) проведена на основе действующих санитарно-нормативных документов. С гигиенических позиций рассмотрены рационы школьного питания (завтрак и обед). Питание в общеобразовательных организациях организовано в соответствии с правилами и нормативами СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения»,

утвержденными постановлением главного санитарного врача от 27.10.2020 №32, СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Для анализа организации питания необходимы документы: положение об организации питания учеников в ООУ, 10-дневные меню-раскладки фактического питания, технологические карты блюд. Проанализирован нутриентный состав и калорийность школьных завтраков и обедов по меню-раскладкам на предмет их соответствия нормам физиологических потребностей (НФП), рекомендуемых для младших школьников.

### Результаты исследования

Школьное питание состоит из завтрака или обеда и должно обеспечивать 20-25 % и 30-35 % соответственно суточной потребности в энергии. В разработанных для ООУ меню-раскладках включены следующие продукты: мясо, молоко, масло сливочное, масло растительное, хлеб ржаной и пшеничный (с каждым приёмом пищи). Рыба, яйца, сыр, творог, кисломолочные продукты включены 1 раз в 2-3 дня. Организация питания в ООУ осуществляется учреждением общественного питания на основе аутсорсинга. В 1 полугодии 2023/2024 учебного года средняя стоимость питания обучающихся 1-4 классов составляет 71,46 руб. в день. Нами проанализирована средняя стоимость, калорийность и нутриентные нормы завтрака согласно действующего меню двух школ.

Таблица 1

*Потребность в пищевых веществах и энергии обучающихся общеобразовательных учреждений в возрасте с 7 до 11.*

| Название пищевых веществ       | Рекомендуемые нормы потребления белков, жиров, углеводов и энергии для детей и подростков (г в день) |
|--------------------------------|--|
| Белки (г)                      | 77   |
| Жиры (г)                       | 79   |
| Углеводы (г)                   | 335  |
| Энергетическая ценность (ккал) | 2350   |

Таблица 2

*Нутриентный состав и калорийность школьных завтраков школа № N1.*

| Наименование показателя                        | день 1 | день 2 | день 3 | день 4 | день 5 | день 6 | день 7 | день 8 | день 9 | день 10 | среднесложившийся показатель за 10 дней |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Средняя стоимость завтрака согласно меню, руб. | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46   | 71,46                                   |
| калорийность                                   | 359,4  | 728,5  | 527,3  | 512,8  | 585,7  | 534,6  | 465,3  | 573,4  | 429,3  | 439,5   | 515,58                                  |
| % калорийности от суточной нормы               | 15     | 31     | 22     | 22     | 25     | 23     | 20     | 24     | 18     | 19      | 22                                      |
| белки  | 6,77   | 17,4   | 18,93  | 17,02  | 24,37  | 12,23  | 24,37  | 17,7   | 18,13  | 15,83   | 17,28                                   |
| жиры   | 11,02  | 31,2   | 18,47  | 28,12  | 24,62  | 11,72  | 18,32  | 16,38  | 10,85  | 18,32   | 18,90                                   |
| углеводы                                       | 68,72  | 105,7  | 78,8   | 43,5   | 70,23  | 93,2   | 56,3   | 83,9   | 61,61  | 50,13   | 71,21                                   |
| % от суточной нормы белков                     | 8,79   | 22,6   | 24,58  | 22,1   | 31,65  | 15,88  | 31,65  | 22,99  | 23,55  | 20,56   | 22                                      |
| % от суточной нормы                            | 13,95  | 39,49  | 23,38  | 35,59  | 31,16  | 14,84  | 23,19  | 20,73  | 13,73  | 23,19   | 24                                      |

|                               |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| жиров                         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |
| % от суточной нормы углеводов | 20,51 | 31,56 | 23,52 | 12,99 | 20,96 | 27,82 | 16,81 | 25,04 | 18,39 | 14,96 | 21 |

Таблица 3

## Нутриентный состав и калорийность школьных завтраков школа № N2.

| Наименование показателя                        | день 1 | день 2 | день 3 | день 4 | день 5 | день 6 | день 7 | день 8 | день 9 | день 10 | среднесложившийся показатель за 10 дней |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---|
| Средняя стоимость завтрака согласно меню, руб. | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46  | 71,46   | 71,46                                   |
| калорийность                                   | 437,1  | 450,8  | 405,7  | 508,5  | 392,2  | 369    | 287,8  | 515,3  | 338,8  | 437,1   | 414,23                                  |
| % калорийности от суточной нормы               | 19     | 19     | 17     | 22     | 17     | 16     | 12     | 22     | 14     | 19      | 18                                      |
| белки  | 16,43  | 11,23  | 20,27  | 16,2   | 14,42  | 15,23  | 6,17   | 13,08  | 14,87  | 16,43   | 14,43                                   |
| жиры   | 27,52  | 10,72  | 15,02  | 15,74  | 9,12   | 17,72  | 10,22  | 20,48  | 7,72   | 27,52   | 16,18                                   |
| углеводы                                       | 31,4   | 77,5   | 51     | 73,2   | 61,52  | 36,53  | 55,1   | 69,01  | 51,9   | 31,4    | 53,86                                   |
| % от суточной нормы белков                     | 21,34  | 14,58  | 26,32  | 21,04  | 18,73  | 19,78  | 8,01   | 16,99  | 19,31  | 21,34   | 19                                      |
| % от суточной нормы жиров                      | 34,84  | 13,57  | 19,01  | 19,92  | 11,54  | 22,43  | 12,94  | 25,92  | 9,77   | 34,84   | 20                                      |
| % от суточной нормы углеводов                  | 9,37   | 23,13  | 15,22  | 21,85  | 18,36  | 10,9   | 16,45  | 20,6   | 15,49  | 9,37    | 16                                      |

Исследуемые школьные завтраки школ № N1 и N2 разнообразны по важным группам продуктов питания, присутствуют рыбные, молочные, яичные, овощные блюда, а также каши и гарниры. Однако анализируя меню можно отметить наличие свежих фруктов всего в рационе 5 дней из 10. Кроме того, можно увидеть прямую зависимость процентного соотношения калорийности к стоимости питания. Так на основании сведений таблиц 2 и 3 можно определить, что при стоимости завтрака 71,46 руб. школы № N1 выдержан диапазон калорийности для завтрака в пределах 20-25%. Нутриентный состав соответствует нормам НФП, несмотря на выявленный дефицит по основным питательным веществам и калорийности в 1 день питания. Тут можно рекомендовать усилить питание за счет изменения горячего напитка, например, заменив чай с сахаром на какао. Анализируя показатели таблицы №3 можно отметить, что при составлении меню не соблюдены нормы калорийности, отмечается снижение среднего показателя на 2%, не выполнены нормы по белкам и углеводам. Аналогичная тенденция отмечалась и в отношении школьных обедов. Средняя калорийность обеда школы № N1 удовлетворяла потребность в энергии на 32 % от физиологической нормы и составила (746,7) ккал, выдержаны нормы по НФП. В школе № N2 % калорийности от суточной нормы составил 29 %, а по белкам и углеводам невыполнение на 3 и 7 % соответственно.



Рисунок 1. Нутриентный состав и калорийность школьных обедов.

Таким образом, можно сделать вывод, что школа № N2 имея люфт финансовых ресурсов разработала и утвердила 10-дневное меню не соответствующее в полной мере НФП и нутриентному составу школьников младших классов. Анализ витаминно-минерального состава завтраков данных школ показал, что средние значения утвержденного десятидневного меню соответствуют 25 % суточной нормы.

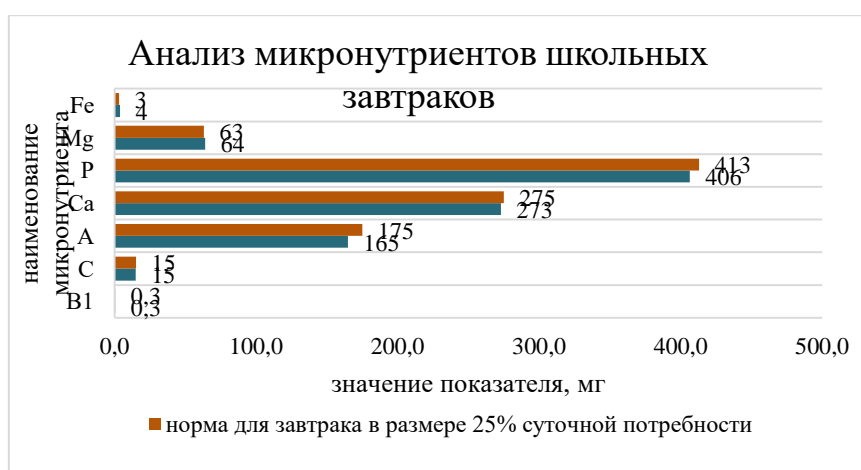


Рисунок 2. Анализ микронутриентов школьных завтраков.

Для завершения работы и подведения итогов проведено анкетирование детей и родителей данных школ. Кроме основных вопросов по удовлетворенности: питанием, работой персонала, ежедневным меню, качеством приготовленных блюд, заданы и другие вопросы: повышает ли горячее питание твою успеваемость, и чем ты питаешься после школы, какие любимые блюда? Получены результаты по удовлетворенности питанием, работой персонала и качеством в диапазоне от 93% до 98%. На вопрос повышает ли питание успеваемость 75 % опрошенных ответили да, 15% – не знают, 10 % – нет. На вопрос любимые блюда самые популярные ответы – пицца, бургер, картофель фри. Учитывая результаты анкетирования можно сделать вывод, что необходимо продолжить проводить с детьми просветительскую и разъяснительную работу по формированию здорового образа жизни. Пропаганда здорового питания школьников должна не только обогащать школьников знаниями о нём, но и превращать их в привычку, в деятельность.

### Выводы

Система организации школьного питания является в современных условиях эффективной для формирования здоровой нации. Созданная нормативно-правовая и материальная база позволяет организовать школьное питание в соответствии с существующими нормами. Руководителям учреждений необходимо продолжить и усилить мониторинг питания с целью недопущения нарушений в структуре питания, профилактики риска нарушений здоровья обусловленных дефицитом витаминов и минеральных веществ в рационе питания, выполнения норм физиологической потребности в пищевых и биологически ценных веществах,



обеспечения преемственности в организации питания, проводя разъяснительную работу с детьми и их родителями.

\*\*\*

1. Александров А.А., Котова М.Б., Звезда И.В. и др. Особенности питания, поведения и знания о здоровом образе жизни школьников г. Мурманска // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2014. Т. 93. № 6. С. 176–181.
2. Гаврюшин М.Ю., Сазонова О.В., Бородин Л.М. Зависимость нарушения физического развития детей от полноценности школьного питания // Вопросы детской диетологии. 2016. Т. 14. № 6. С. 13–17.
3. Дустмохаммадян А., Омидвар Н., Шакибадзе Э. Школьные мероприятия по продвижению продовольственной и нутрициологической грамотности (FNLIT) у детей начальной школы: протокол систематического обзора // Систематические обзоры. – 2020. – Том. 9 (1). – С. 87. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01339-0> URL: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-020-01339-0>.
4. Кучма В.Р., Горелова Ж.Ю., Иваненко А.В. и др. Гигиеническое обоснование и разработка рационов питания школьников // Здоровье семьи – 21 век. 2018. № 2 (2). С. 32–59.
5. Порецкова Г.Ю., Печуров Д.В. Формирование культуры питания и культуры здорового образа жизни как один из аспектов медицинского обеспечения детей школьного возраста // Ульяновский медико-биологический журнал. 2016. № 3. С. 112–119.
6. Пригожин, А. И. Инноваторы как социальная категория // Методы активизации инновационных процессов. М., 1998. С. 4–12.
7. Цукарева Е.А., Авчинников А.В., Алимова И.Л. Оценка физического развития и режима питания детей младшего школьного возраста, проживающих в Смоленске // Вопросы питания. 2019. Т. 88. № 4. С. 34–40.

**Пестрикова П.А., Черных П.А.**

**Klebsiella pneumoniae как ведущий возбудитель вентилятор-ассоциированных пневмоний: факторы агрессии и антибиотикорезистентность**

*Северный государственный медицинский университет  
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-319

*Научный руководитель: Давидович Н.В*

**Аннотация**

*Klebsiella pneumoniae* является важным грамотрицательным условно-патогенным возбудителем, вызывающим различные инфекционные заболевания. С появлением штаммов *K. pneumoniae* с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) и гипервирулентных штаммов (hvKP) быстрое распространение этих клинических штаммов в географии вызывает особую тревогу. Однако детальные механизмы вирулентности и антибиотикорезистентности у *K. pneumoniae* до сих пор не очень ясны. Таким образом, изучение и выяснение патогенетических механизмов и механизма лекарственной устойчивости инфекции *K. pneumoniae* является важной частью современных медицинских исследований.

**Ключевые слова:** *K. pneumoniae*, патогенность, антибиотикорезистентность.

**Abstract**

*Klebsiella pneumoniae* is an important gram-negative opportunistic pathogen that causes a variety of infectious diseases. With the emergence of multidrug-resistant (MDR) and hypervirulent *K. pneumoniae* (hvKP) strains, the rapid spread of these clinical strains in geography is particularly worrying. However, the detailed mechanisms of virulence and antibiotic resistance in *K. pneumoniae* are still not very clear. Therefore, studying and elucidating the pathogenic mechanisms and drug resistance mechanism of *K. pneumoniae* infection are important parts of current medical research.

**Keywords:** *K. pneumoniae*, pathogenicity, antibiotic resistance.

*Klebsiella pneumoniae* - это вид грамотрицательных бактерий, которые повсеместно встречаются на поверхности слизистых оболочек животных или в окружающей среде



(например, в воде, почве и т.д.). У человека *K. pneumoniae* концентрируется в желудочно-кишечном тракте, а также в носоглотке, через которую бактерии могут проникать в систему кровообращения и другие ткани, а затем вызывать инфекцию. Реже *K. pneumoniae* может присутствовать на коже, а также на наружных или близких к поверхности участках мочеполовой системы здорового человека. Жизнеспособные клетки *K. pneumoniae* часто обнаруживаются в естественных водоемах, в почве, на культурных и дикорастущих растениях [1,2]. *K. pneumoniae* могут выдерживать пересыхание и сохранять жизнеспособность на искусственных поверхностях, что является одной из основ развития нозокомиальных инфекций, вызванных *K. pneumoniae*. Передача инфекции осуществляется преимущественно при помощи контактного механизма, который реализуется «от человека к человеку» через руки, электронные устройства (телефоны, клавиатуры компьютеров и др.), предметы быта, медицинские инструменты [3-6]. *K. pneumoniae* – это микроорганизм, который требует особого внимания из-за способности вызывать внебольничные пневмонии (ВП) с возможностью неблагоприятных исходов. В группе риска находятся больные сахарным диабетом, и люди, страдающие алкогольной зависимостью. Официальная статистика говорит о том, что от 3% до 9% всех внутрибольничных эпидемических вспышек вызваны *Klebsiella pneumoniae* [7,8]. Главная причина опасности современных внутрибольничных штаммов *K. pneumoniae* кроется в их способности проявлять нечувствительность к антибиотикам. Именно резистентность делает клебсиелл лидерами среди оппортунистов. Это наглядно подтверждается статистикой распространения устойчивых изолятов. Среди нозокомиальных штаммов *K. pneumoniae*, выделенных в России в 2015–2016 гг., 75,6% изолятов были продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра, 90, 2% изолятов были устойчивы к цефотаксиму, 51, 2% изолятов – к фосфомицину, 26, 5% изолятов – к карбапенемам, 9,4% изолятов – к колистину [9]. *K. pneumoniae* обладает природной (видовой) резистентностью к незащищенным пенициллинам, включая ампициллин, а также к макролидам, гликопептидам, линкозамидам, стрептограминам, рифампицину, даптомицину, фузидовой кислоте (фузидину). В Сингапуре показатели смертности от бактериемии *K. pneumoniae* варьировали в пределах 20–26% [10]. Среди всех возбудителей вентилятор-ассоциированных пневмоний в ОАРИТ в Китае, на долю *K. pneumoniae* приходилось 11,9% [11]. Кроме того, сообщалось, что устойчивые к карбапенемам *K. pneumoniae*, составляют 73,9% из 664 клинических образцов в многоцентровом клиническом исследовании, которое охватило 25 больниц в 14 провинциях Китая [12]. Нет сомнений в том, что такая высокая распространенность и смертность от инфекции *K. pneumoniae* является тяжелым грузом для системы здравоохранения страны.

*K. pneumoniae* имеет множество встраиваемых мобильных генетических элементов, таких как плазмиды и вставочные элементы. В зависимости от наличия данных мобильных генетических элементов штаммы *K. pneumoniae* делятся на три типа: оппортунистические, гипервирулентные и с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ) [13]. Главный механизм устойчивости *K. pneumoniae* к бета-лактамам антибиотикам – это ферменты-гидролазы, получившие название бета-лактамаз. У *K. pneumoniae* были обнаружены представители бета-лактамаз всех четырех классов по Ambler: А (группы SHV, TEM, CTX-M, PER, KPS, GES), В (группы IMP, VIM, NDM, GIM, SIM), С (группы CMY, FOX, MOX, DHA) и D (группа OXA) [14]. Бета-лактамазы объединяются в классы по структурным особенностям, но не по функциональной активности. Функциональная активность бета-лактамаз определяется двумя критериями: перечнем гидролизуемых бета-лактамов антибиотиков и отношением к ингибиторам бета-лактамаз (клавуланат, сульбактам, тазобактам). В целом проблема функциональной активности бета-лактамаз является примером сложности, которая не только не решена, но даже не оценена по достоинству [15]. В последнее время большинство инфекций *K.*

pneumoniae были вызваны классическими штаммами *K. pneumoniae* (сКр), персистирующими в стационарах и вызывающими инфекцию у ослабленных пациентов. Штамм сКр, вероятно, отличается от штамма hvКр. Генетические факторы высоковирулентного фенотипа hvКр находятся на большой вирулентной плазмиде, а также на интегративных конъюгативных элементах. Инфекция hvКр часто возникает в нескольких местах и впоследствии распространяется, что затрудняет ее контроль и дальнейшее лечение. Вариант штамма hvКр может приводить к внебольничным, агрессивным и метастатическим инфекциям при сахарном диабете или у пациентов с нормальной иммунной функцией при абсцессе печени, эндофтальмитом, менингитом и септическим артритом [16,17]. Таким образом, появление и распространение МЛУ-штаммов является актуальной проблемой, в изучении распространения *K. pneumoniae*. Характеристика МЛУ *K.pneumoniae* тесно связана с антибиотикорезистентными генами, закодированными в плаزمиде.

Вследствие наличия плазмид и мобильных генетических элементов, *K. pneumoniae* продолжает накапливать антибиотикорезистентные гены в условиях неправильного потребления антибиотиков, что приводит к появлению чрезвычайно лекарственно-устойчивого штамма с «суперрезистомом» [18]. В связи с этим необходимо дальнейшее изучение механизмов вирулентности и лекарственной устойчивости у *K. pneumoniae*.

\*\*\*

1. Бэгли С.Т. Ассоциация местообитаний видов *Klebsiella*. Борьба с инфекциями. 1985;6:52-58. DOI: 10.1017/S0195941700062603
2. Подшун Р., Питч С., Хеллер С., Ульман У. Распространенность видов *Klebsiella* в поверхностных водах и проявление ими факторов вирулентности. 2001;67:3325-3327. DOI: 10.1128/AEM.67.7.3325-3327.2001
3. Мэгилл С.С., Эдвардс Дж.Р., Бамберг У., Белдаве З.Г., Думьяти Г., Кайнер М.А. и др. Многоступенчатое точечное обследование распространенности инфекций, связанных с оказанием медицинской помощью. На английском языке *J Med*. 2014;370:1198-1208. DOI: 10.1056/NEJMoa1306801
4. Куберо М., Грау И., Тубау Ф., Палларес Р., Домингес М.А., Линарес Дж. и др. Молекулярная эпидемиология штаммов *Klebsiella pneumoniae*, вызывающих инфекции кровотока у взрослых. *Микробный препарат Сопротивляться*. 2018;24(7):949-957. DOI: 10.1089/mdr.2017.0107
5. Мартин Р.М., Бахман М.А. Колонизация, инфекция и дополнительный геном *Klebsiella pneumoniae*. 2018;8:4. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00004
6. Фридендер С. Как умирают шизомиты при остром фиброзе пневмонии. *Архив Патол. Анат.* 1882;87:319-324. doi: 10.1007/BF01880516
7. Доббелинг Б.Н. Эпидемии: выявление и борьба с ними. Профилактика внутрибольничных инфекций и борьба с ними. 2-е изд. *To Williams & Wilkins Co., Балтимор, Мэриленд*; 1993. 177-206 стр.
8. Ульрих Н., Гастмайер П., Вонберг Р.П. Эффективность скрининга медицинских работников при вспышках заболевания грамотрицательными патогенами в больницах: систематический обзор. *Антимикробные средства противостоят борьбе с инфекцией*. 2018;7:36. DOI: 10.1186/s13756-018-0330-4
9. Сухорукова М.В., Эйдельштейн М.В., Иванчик Н.В., Склеенова Е.Ю., Шайдуллина Э.Р., Азизов И.С.; исследовательская группа «МАРАФОН». Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Enterobacterales* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «МАРАФОН 2015-2016». *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. 2019;21(2):147159.) DOI: 10.36488/cmasc.2019.2.147-159
10. Чжан Ю., Яо З., Чжань С., Ян З., Вэй Д., Чжан Дж., Ли Дж., Чжо М.Х. Бремя внебольничной пневмонии отделения интенсивной терапии в Китае: систематический обзор и мета-анализ. 014; 29:84-90. DOI: 10.1016/j.ijid.2014.05.030.
11. Чжан Ю., Ван К., Инь Ю., Чэнь Х., Цзинь Л., Гу Б., Се Л., Ян К., Ма Х., Ли Х. и др. Эпидемиология карбапенем-резистентных инфекций энтеробактерий: отчет Китайской сети CRE. 2018 г.; 62 doi: 10.1128/AAC.01882-17.
12. Мартин Р.М., Бахман М.А. Колонизация, инфекция и акцессорный геном *Klebsiella pneumoniae*. 2018 г.; 8:4. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00004.
13. Куберо М., Грау И., Тубау Ф., Палларес Р., Домингес М.А., Линарес Х., Ардануй К. Гипервирулентные клоны *Klebsiella pneumoniae*, вызывающая бактериемию у взрослых в учебной больнице в Барселоне, Испания (2007-2013) 2016 г.; 22:154-160. DOI: 10.1016/j.cmi.2015.09.025.

14. Навон-Венеция С., Кондратьева К., Караттоли А. *Klebsiella pneumoniae*: основной мировой источник и переносчик устойчивости к антибиотикам. *Микробиол FEMS Rev.* 2017; 41(3): 252-275. doi: 10.1093/femsre/fux013
15. Лиакопулос А., Мевуис Д., Чекарелли Д. Обзор  $\beta$ -лактамаз расширенного спектра SHV: забытых, но повсеместно распространенных. *Перед Микробиол.* 2016;7:1374. DOI: 10.3389/fmicb.2016.01374
16. Кишибе С., Окубо Ю., Морино С., Хиротаки С., Таме Т., Аоки К., Исии Ю., Ота Н., Шимомура С., Сакакибара Х. и др. Детский гипервирулентный септический артрит, вызванный *Klebsiella pneumoniae*. *Int.* 2016; 58:382–385. DOI: 10.1111/ped.12806.
17. Руссо Т.А., Мэпп К.М. Гипервирулентная *Klebsiella pneumoniae*. 2019; 32 doi: 10.1128/CMR.00001-19.
18. Навон-Венеция С., Кондратьева К., Караттоли А. *Klebsiella pneumoniae*: Основной мировой источник устойчивости к антибиотикам. 2017; 41:252–275. DOI: 10.1093/femsre/fux013.

**Журбенко В.А., Глущенко А.В.**

**Влияние промышленного производства на развитие кислотного некроза эмали зубов**

*ФГБОУ ВО Курский Государственный Медицинский Университет  
Минздрава России  
(Россия, Курск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-320

#### **Аннотация**

Изучение проблемы влияния промышленного производства на развитие и состояние твердых тканей зубов у взрослых и зубочелюстной системы у детей набирает популярность. Постепенное ухудшение экологии влияет на качество воздуха, воды и пищи, вызывая различные некариозные поражения эмали зубов. Взрослые и дети, проживающие в мегаполисах, находятся в зоне риска, так как загазованный воздух, выхлопные газы, курящее окружение, способствуют развитию кислотного некроза эмали у взрослых и неправильной закладке и формированию органов ребенка, в том числе, зубочелюстной системы [1,2].

**Ключевые слова:** кислотный некроз, промышленное производство, причины, профилактика.

#### **Abstract**

The study of the problem of the influence of industrial production on the development of the condition of the hard tissues of teeth in adults and the development of the dental system in children is gaining popularity. Gradual environmental degradation affects the quality of air, water and food, causing various non-cariious lesions of the enamel of teeth. Adults and children living in megacities are at risk, as polluted air, exhaust gases, smoking environment contribute to the development of acid necrosis of enamel in adults and improper laying and formation of organs of the child, including the dental system [1,2].

**Keywords:** acid necrosis, industrial production, causes, prevention.

Кислотный некроз зубов – это некариозное поражение, которое развивается под непосредственным воздействием различных кислот или кислотных продуктов на зубную эмаль и дентин. Чаще встречается у лиц, работающих с химическими кислотами. Кроме того, данный вид некроза встречается у беременных и у больных, которые страдают частой рвотой, гиперацидным гастритом, ахилией.

Цель: установление причинно-следственных связей стоматологической заболеваемости с вредными химическими факторами, а так же разработка профилактических мер предотвращения развития кислотного некроза эмали зубов у людей, проживающих в промышленных районах.

Материалы для исследования: оценка санитарно-гигиенической характеристики населенных пунктов в Российской Федерации, расположенных в районе влияния продуктов производства серной кислоты и горно-добывающей промышленности.

Наиболее перспективными отраслями промышленности являются изготовление серной кислоты и производство железно-рудного сырья.

Серная кислота используется во многих отраслях, включая производство удобрений, нефтепереработки и производства бумаг. Продукты добычи железной руды используются в металлургии. Эти виды производства характеризуются комплексом неблагоприятных экологических факторов, которые влияют на развитие некариозных поражений зубов, как у детей, так и у взрослых.

Анализ исследований показал, что максимальная концентрация в воздухе и в воде данных продуктов производства в 2022 году локализована в Челябинске. По данным Роспотребнадзора среднегодовая концентрация серной кислоты превысила ПДК в 26 раз, акрил альдегида – в 5,6 раза, бензола – в 4,8 раза, диметилбензола – в 1,8 раза, что представляет высокий уровень риска для здоровья населения. Таким образом, именно изменение показателей предельно допустимой концентрации веществ в воздухе является основной причиной развития кислотного некроза эмали.

В основе патогенеза данного заболевания представлен следующий механизм: ионы кислот, попадая в ротовую полость, растворяются в слюне, вследствие чего она окисляется и запускает процесс деминерализации твердых тканей зубов. Наибольшее влияние продукты промышленного производства оказывают на развитие эмали зубов у детей. Это связано с тем, что вторичная минерализация продолжается в течение 3-5 лет после прорезывания зубов, незрелая эмаль в сочетании с микропористостью определяют высокую растворимость и проницаемость. По мере созревания эмали уменьшается объем микропространств, повышается однородность ее структуры, соответственно, увеличивается прочность [2].

Под влиянием патогенного действия промышленных отходов производства происходит иммуносупрессивное воздействие на органы полости рта, pH слюны снижается до 5, микроциркуляция в сосудисто-нервных пучках зубов ухудшается. В результате этих процессов наблюдается нарушение питания твердых тканей зуба, что стимулирует процесс деминерализации эмали над реминерализацией. Убыль кальция провоцирует снижение прочности эмали и дентина, появлению на них микротрещин, сколов и гиперчувствительности.

Исходя из анализа данных Роспотребнадзора, в настоящее время значительно возросло количество пациентов с некариозными поражениями зубов, среди которых значительное место занимает кислотный некроз. У детей и взрослых, проживающих в промышленных районах, в развитии некроза эмали главной причиной является общая интоксикация организма парами химического производства.

При первичном осмотре пациенты с некрозом твердых тканей жалуются на изменение цвета зубов. Так, при воздействии серной кислоты зубы становятся черного цвета, при воздействии соляной кислоты - приобретают желто-серый цвет, а при поражении азотной кислотой - белый. Эмаль становится матовой и шероховатой, пропадает блеск [1-3,6].

Дефекты эмали локализованы в области фронтальной группы зубов, характерно появление очагов некроза в пришеечной области и множественное поражение зубов, причем моляры поражаются реже резцов, клыков и премоляров. На начальной стадии эти изменения не имеют выраженного характера, но при отсутствии своевременных профилактических мер, они прогрессируют. В течение времени меловидные пятна, сочетающиеся с потерей блеска и шероховатостью, постепенно приобретают темно-коричневый цвет, а в центре очага поражения ткани размягчаются, что сопровождается образованием дефекта. Эмаль становится хрупкой и легко откалывается экскаватором, а дентин пигментирован и имеет темный оттенок. Определяются выраженные процессы облитерации, размер пульпарной камеры уменьшается.

Исходя из данных клинического осмотра можно выделить следующие степени выраженности кислотного некроза:

- 1-я – затрагивается только эмаль (появление мелового пятна)
- 2-я – поражение касается дентина ( меловидное пятно, обнаженный светлый дентин)
- 3-я – пришеечный дефект с воронкообразным углублением.

Поражение зубов носит множественный характер и быстро прогрессирует. От других видов некариозных поражений кислотный некроз можно отличить по следующим признакам: матовое дно полости с неровными границами, болезненное зондирование и отрицательная перкуссия. Утяжеляет течение основной патологии прогрессирующая патологическая вертикальная и горизонтальная стираемость зубов. Этот процесс оказывает существенное влияние на формирование аномалий зубочелюстной системы у детей в период смены зубов, а также на развитие патологий ВНЧС у взрослых. Это связано с тем, что при патологической стираемости происходит перестройка миостатического рефлекса, обусловленная изменением прикуса. Данный механизм приводит к изменению физиологической биомеханики и нервно-мышечной активности речежевательного аппарата и стоматогнатической системы [4].

При этом происходит ряд нарушений влияющих на другие органы и системы: эндокринную, дыхательную, сердечно-сосудистую, приводящие к угнетению иммунологической реакции организма в связи со снижением способности к выработке антител. Все эти процессы могут отражаться на трофике тканей. Исследователи пока еще не пришли к единому мнению о причинах возникновения заболевания и о методиках лечения некроза эмали, однако во многих случаях болезнь можно предотвратить, применяя простые методы профилактики. При лечении некроза твердых тканей зубов кислотного происхождения, в первую очередь, пациентам следует ограничить воздействие вредного фактора. Должно проводиться общее и местное лечение. Виды терапии зависят от степени повреждения тканей. На первой стадии производят реминерализующую терапию, включая системное лечение с приемом глицерофосфата кальция или глюконата по 1,5 – 2 грамма 3 раза в день в течение месяца. Местно назначают аппликации фтористым натрием 2%. В домашних условиях пациентам рекомендуется чистить зубы пастой с содержанием фтора. На второй и третьей стадиях следует провести пломбирование полостей, а когда наблюдается выраженная потеря твердых тканей, проводят восстановление зубов ортопедическими конструкциями [5].

Общее лечение должно быть направлено на повышение реактивности организма и иммунной системы. Для профилактики в цехах таких производств следует обеспечить отток вентиляции в соответствии с гигиеническими нормами, так как при отсутствии надлежащей вентиляции в воздухе скапливаются пары кислот, которые, попадая в полость рта, растворяются в слюне и приводят к нарушению физиологического ионного состава твердых тканей зуба. Также пациентам рекомендуют следить за состоянием гигиены полости рта, использовать средства индивидуальной защиты на промышленных предприятиях, соблюдать правила безопасности на производствах и регулярно посещать врача-стоматолога [6].

С этой же целью рекомендуют фторировать питьевую воду, доводя концентрацию фтора до 2 мг/л.

\*\*\*

1. Гегерь Э.В. Экологическая оценка влияния техногенных нагрузок окружающей среды на формирование биологических и медицинских показателей здоровья населения (на примере Брянской области) : Диссертация на соискание доктора медицинских наук / Гегерь Э.В ; . — Брянск, 2014. — 329 с.
2. Дмитриева Л. А., Максимовская Ю. М. Терапевтическая стоматология : национальное руководство / Дмитриева Л. А., Максимовская Ю. М. — 2. — М: ГЭОТАР-Медиа, 2019 — 888 с. — (Серия «Национальные руководства»).
3. Михальченко А. В., Гаврикова С. В., Дьяченко Д. Ю. Сравнительная эффективность применения фторидов при профилактике и лечении патологии твердых тканей зубов / Михальченко А. В., Гаврикова С. В., Дьяченко Д. Ю // Волгоградский научно-медицинский журнал. — 2016. — № 2. — С. 54-58.
4. Sevbitov A.V., Mitin N.E., Kuznetsova M.Yu Determination of the psychoemotional status of the patients depending on the anomalies of teeth position and bite / Sevbitov A.V., Mitin N.E., Kuznetsova M.Yu // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. — 2019. — № 3. — С. 5710–5713.
5. Белоиваненко, И. О. Эстетическое реставрирование депульпированного зуба. / И. О. Белоиваненко // Современная стоматология. — 2019. — № 1. — С. 30-33.
6. Николаев, А. И., Цепов, Л. М. Практическая терапевтическая стоматология / А. И. Николаев, Л. М. Цепов — 10. — М: МЕДпресс-информ, 2018 — 423 с.

**Истомина С.Е., Лидохова О.В.**  
**Новые симптомы в болезни Паркинсона**

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко  
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-321

**Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению новых симптомов хронической и прогрессирующей болезни Паркинсона, с дегенеративными изменениями в нигростриарных нейронах, проблемами с функционалом базальных ганглиев. На современном этапе особенно важно дифференцировать формы заболевания, в связи с чем необходимы соответствующие диагностические инструменты. Синдром паркинсонизма следует выявлять на ранней стадии, чтобы определиться с эффективной, оптимальной терапевтической тактикой. Акцент работы связан с гетерогенностью БП, что относится и к симптоматике, течению болезни. Тем важнее своевременно осуществлять фиксацию новых симптомов, чтобы патология была установлена на самых ранних стадиях при развитии болезни Паркинсона.

**Ключевые слова:** новые симптомы, болезнь Паркинсона, ЦНС, влияние, специфика, диагностика.

**Abstract**

The article discusses new symptoms of Parkinson's disease as a chronic and steadily progressive disease of the central nervous system with degeneration of nigrostriar neurons and impaired function of the basal ganglia. There is an acute issue concerning the differential diagnosis of various forms of Parkinsonism, especially in the early stages of diseases manifested by Parkinsonism syndrome. Possible diagnostic markers are widely studied in order to improve the accuracy of diagnosis, which affects further therapeutic tactics. The author's attention is focused on the fact that Parkinson's disease (PD) is a very heterogeneous disease, both in terms of emerging symptoms and in terms of its progression over time, therefore, new symptoms become particularly significant, allowing to identify the presence of pathology at the earliest possible stage of the disease development.

**Keywords:** new symptoms, Parkinson's disease, Central nervous system, influence, specificity, diagnosis.

Классическое определение болезни Паркинсона состоит в следующем. БП – относительно распространенная хроническая прогрессирующая нейродегенеративная болезнь, которая сегодня диагностируется по моторным симптомам (речь идет о скованности, треморе покоя, олигокинезии, брадикинезии) [4]. Между тем, моторные симптомы не единственные, также есть немоторные и осложнения. Симптоматика, связанная с двигательным аппаратом, классическая по своим проявлениям: наличие тремора, мышечной ригидности, замедленность в движениях, проблематичность с сохранением баланса. Наличие немоторных симптомов существенно снижает уровень качества жизни пациента. Случается, пациент в положении стоя испытывает резкий спад артериального давления, его настроение постоянно меняется, сон становится неполноценным, фиксируется сенсорная симптоматика. Кроме того, отмечаются случаи с потерей обоняния, запорами, а также целым спектром когнитивных расстройств. Ухудшается память, скорость мышления, может возникнуть деменция [1].

Экспертное сообщество классифицирует набор имеющихся биомаркеров БП следующим образом. Речь идет о клинических, биохимических, нейровизуальных, генетических. Есть ряд иных факторов риска, которые учитываются статистикой. Комплекс маркеров описывается в положениях рекомендаций MDS, которые оценивают вероятность возникновения заболевания на ранней стадии. Есть факторы, повышающие и снижающие риск: половая принадлежность (у мужчин заболевание встречается с большей частотой), кофеин в рационе (фактор антириска, если рассматривать популяцию в целом), склонность к курению (фактор антириска), наличие систематического контакта с ядовитыми веществами (фактор

развития болезни), уровень физической активности (чем выше, тем меньше риск появления заболевания). Генетические факторы представлены генетической мутацией BA, LRRK2 или общей оценкой полигенного риска, важно также наличие родственников с заболеванием, при условии, что установление диагноза произошло до 50-летнего возраста, особенно, если это родственники первой линии.

Продромальная стадия раскрывается через определенные клинические признаки, которые являются первостепенными. Как уже отмечалось, расстройства сна являются значимым фактором, как и проблемы со стулом, восприятием запахов, ортостатической гипотензией, эректильной дисфункцией, депрессивностью, когнитивным дефицитом и проч. Каждый немоторный симптом – фактор, повышающий риск возникновения БП. Нейровизуальные признаки определяются с помощью УЗИ. Речь идет о гиперэхогенности ЧС. Кроме того, компьютерная томография позволяет обнаружить проблемы с дофаминергической функцией.

Безусловно, каждый описанный признак должен коррелировать с совокупностью симптомов, исследуемой через вероятностные отношения [6].

Стоит отметить, что наличие целого комплекса признаков осложняет исследовательскую деятельность по данному направлению. Затруднительно модифицировать БП, подобрать оптимальный терапевтический метод, потому что каждая подгруппа пациентов имеет свою специфику и требует определенной тактики лечения, которая не так эффективна для других групп [3].

Швейцарская политехническая федеральная школа Лозанны выяснила, что половина пациентов с БП жалуются на дискомфорт от ощущения, что кто-то за ними наблюдает. Это существенный признак, который необходимо учитывать в клинической картине самого раннего этапа заболевания. Авторы исследовательской работы, опубликованной в *Nature Mental Health* [7], Галлюцинации подобного типа – потенциальный симптом усугубления заболевания. Нейробиологические исследования, связанные с галлюцинациями, проводились над 75-тью пациентами с БП в 60-70 лет. Эксперты брали интервью, чтобы понять, насколько далеко зашли когнитивные нарушения. Психиатрический опрос позволил обобщить данные, касающиеся упомянутых галлюцинаций.

Около 40-50% респондентов сообщили, что на ранней стадии часто сталкивались с указанным симптомом, им казалось, что за ними наблюдают. Речь идет о так называемой галлюцинации присутствия. Обычно медики не обращают внимания на такие жалобы. Ранее считалось, что это побочный эффект от препаратов. Пятилетнее наблюдение позволило прийти к еще одному важному выводу: если у пациента на ранней стадии была галлюцинация присутствия, то впоследствии у него особенно быстро развивались когнитивные нарушения. Ухудшается память, обучаемость, пространственное восприятие, концентрированность внимания.

Пациенты с данным симптомом были обследованы методами ЭЭГ. В результате у них отмечено усиление лобных тета-колебаний. Именно этот диапазон связан с когнитивным компонентом, который у таких больных оказался особенно уязвимым. Следовательно, ранние галлюцинации – симптом скорого ухудшения когнитивных процессов. Стоит сказать, что данный симптом важен и для иных нейродегенеративных болезней. Пока это гипотеза, однако исследователи настроены проверить свои предположения.

Глобальная статистика свидетельствует о том, что болезнь Паркинсона диагностирована у 8,5 млн человек. Обычно диагноз установлен в возрасте 60-ти лет. Среди типичных симптомов – наличие неконтролируемого дрожания конечностей, замедленности движений, мышечной ригидности. Специалисты отмечают, что они слишком очевидные и означают, что нервные клетки в большинстве своем безвозвратно утрачены (до 80%). Влияние заболевания на ряд умственных функций также фиксируется специалистами. Мировое и российское экспертное сообщество заняты поиском новых симптомов, которые позволят диагностировать БП и сосудистый паркинсонизм на ранних стадиях. Нейровизуализационные признаки самые перспективные в данном отношении. Их выявляют с помощью МРТ, биопсии, стабилотрии, а также исследований когнитивного компонента [5].

Самая острая проблема сегодня – невозможность с уверенностью диагностировать указанное заболевание, ввиду отсутствия определенных признаков на ранних премоторных стадиях. Поэтому важно совершенствовать диагностические методы, что устанавливать диагноз как можно раньше и оперативно приступать к терапии [2].



Наблюдение, сделанное иностранными экспертами, трудно переоценить. Это действительно важное открытие для ранней диагностики БП. Задача медиков – снизить темпы заболевания, замедлить его развитие, уменьшить поражающие факторы, компенсировать утраченные функции. К примеру, если фиксируется недостаток дофамина, можно своевременно начать прием препаратов. А это, в свою очередь, укрепит мелкую моторику и двигательную активность в целом.

В настоящее время в условиях цифровизации очевидно, что в медицину все больше будут внедряться инновационные информационные технологии. Уже сегодня данный инструмент важен для диагностики болезней, включая БП. Речь идет о гаджетах, средств нейровизуализации, с возможностью сравнить симптомы патологии с нормой. Принятие решения по заболеванию может сопрягаться с использованием ИИ.

Современная медицина располагает 30-тью способами предиктивной диагностики БП. Эксперты оценивают голос, движения, генетический полиморфизм, комбинируют методики. Глобальные исследовательские задачи возможно решить с помощью анализа больших данных. Качественная и полная информация позволяет посредством машинного обучения лучше понять патогенез болезней [6]. Резюмируя, необходимо сказать, что искусственный интеллект – перспективный инструмент, способный существенно усовершенствовать диагностические методы в отношении БП, предполагающий более индивидуальный подход к каждому случаю и стадии заболевания.

\*\*\*

1. Аралбаева А.Д., Каменова С.У., Кужыбаева К.К. Болезнь Паркинсона // Вестник КазНМУ. 2019. №1. С.196-197.
2. Аралбаева А.Д., Каменова С.У., Кужыбаева К.К. Моторные и немоторные проявления у пациентов с болезнью Паркинсона // Вестник КазНМУ. 2019. №1. С. 198-201.
3. Биркенбил К., Ахмад А., Массат Н.Дж. и др. Кластеризация на основе искусственного интеллекта и характеристика траекторий болезни Паркинсона. *Sci Rep* 13, 2897 (2023). URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30038-8> (дата обращения: 26.10.2023).
4. Бойко А.В., Селицкий М.М., Богомаз О.А., Чижик В.А., Пономарев В.В. Особенности течения болезни Паркинсона на фоне пандемии COVID-19 // Медицинские новости. 2022. №2 (329). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-techeniya-bolezni-parkinsona-na-fone-pandemii-covid-19> (дата обращения: 26.10.2023).
5. Борисова С.Ю., Богданов Р.Р., Хачева К.К., Иллариошкин С.Н., Соболев В.Б. Новые возможности в дифференциальной диагностике болезни Паркинсона и вторичного паркинсонизма сосудистого генеза // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2022. №2. - 240 с.
6. Залялова З.А., Хасанова Д.М. Эволюция предикторов ранней болезни Паркинсона // Бюллетень Национального общества по изучению болезни Паркинсона и расстройств движений. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-prediktorov-ranney-bolezni-parkinsona> (дата обращения: 26.10.2023).
7. Найден новый признак ранней стадии болезни Паркинсона. *Nat. Mental Health: галлюцинации присутствия как признак болезни Паркинсона.* URL: <https://www.gazeta.ru/science/news/2023/07/08/20833454.shtml?ysclid=lnombqnyui282219248> (дата обращения: 26.10.2023).

**Леонтьев Л. Д., Архипова А. П.**

**Варикозное расширение вен нижних конечностей: анатомия, диагностика, классификация и методы лечения (обзор литературы)**

*ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет Минздрава России (Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-322

#### **Аннотация**

Варикозное расширение вен нижних конечностей – это распространенное заболевание, которое характеризуется структурными и функциональными изменениями вен нижних конечностей. Оно является одной из наиболее важных проблем общественного здравоохранения, так как поражает значительную часть населения. Анатомия, диагностика и методы лечения варикозного расширения вен активно изучаются в медицинской литературе, с



целью поиска оптимальных решений для предотвращения данного заболевания и возможных осложнений, связанных с ним (тромбозам и тромбоэмболии легочной артерии, кровотечению из расширенных вен и кровотечению из трофических язв, флебиту). Для диагностики данной патологии используются ультразвуковая доплерография и венография, которые позволяют оценить структурные изменения вен и определить распространенность поражения. Уделяя особое внимание повышению осведомленности читателей, в обзоре рассматривается анатомия вен нижних конечностей и классификация варикозного расширения вен нижних конечностей. Понимание анатомических особенностей системы венозного кровообращения позволяет уточнить механизм развития заболевания и определить возможности его профилактики и лечения. Существует множество методов лечения варикозного расширения вен, которые выбираются исходя из степени тяжести заболевания и индивидуальных особенностей пациента. К ним относятся консервативное лечение, хирургические методы и минимально инвазивные процедуры. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при выборе оптимального варианта лечения. Этот обзор литературы по анатомии, диагностике и методам лечения варикозного расширения вен представляет собой систематизацию существующих исследований и опыта, а также анализ применяемых подходов и результатов, что позволяет сформировать полное представление о текущем состоянии заболевания и определить наиболее эффективные направления дальнейших исследований. Таким образом, данный обзор литературы по анатомии, диагностике и методам лечения варикозного расширения вен является важным этапом для понимания сущности данной патологии и разработки оптимальных подходов к пониманию, предотвращению, диагностике и лечению.

**Ключевые слова:** флебогриф, эндовенозная радиочастотная абляция, оценка клинической тяжести состояния вен, склеротерапия, диагностика варикозного расширения вен, анатомия вен нижних конечностей, классификация варикозного расширения вен.

### Abstract

Varicose veins of the lower extremities are a common disease that is characterized by structural and functional changes in the veins of the lower extremities. It is one of the most important public health problems as it affects a large part of the population. Anatomy, diagnosis and treatment methods for varicose veins are actively studied in the medical literature in order to find optimal solutions to prevent this disease and possible complications associated with it (thrombosis and thromboembolism of the pulmonary artery, bleeding from dilated veins and bleeding from trophic ulcers, phlebitis). To diagnose this pathology, Doppler ultrasound and venography are used, which make it possible to assess structural changes in the veins and determine the extent of the lesion. Paying special attention to increasing reader awareness, the review examines the anatomy of the veins of the lower extremities and the classification of varicose veins of the lower extremities. Understanding the anatomical features of the venous circulatory system allows us to clarify the mechanism of development of the disease and determine the possibilities of its prevention and treatment. There are many methods for treating varicose veins, which are selected based on the severity of the disease and the individual characteristics of the patient. These include conservative treatment, surgical techniques and minimally invasive procedures. Each of these methods has its own advantages and disadvantages, which must be taken into account when choosing the optimal treatment option. This review of the literature on the anatomy, diagnosis and treatment of varicose veins is a systematization of existing research and experience, as well as an analysis of the approaches and results used, which allows us to form a complete picture of the current state of the disease and determine the most effective directions for further research. Thus, this review of the literature on the anatomy, diagnosis and treatment methods of varicose veins is an important step in understanding the essence of this pathology and developing optimal approaches to understanding, prevention, diagnosis and treatment.

**Keywords:** flebogrip, endovenous radiofrequency ablation, assessment of the clinical severity of the condition of veins, sclerotherapy, diagnosis of varicose veins, anatomy of the veins of the lower extremities, classification of varicose veins.

## **Введение**

Варикозное расширение вен – необратимое расширение и удлинение вен, вызванное патологическими изменениями стенок вен и клапанов. Хотя данная патология может проявиться в любом месте организма, поверхностные вены нижних конечностей наиболее часто подвержены варикозному расширению вен. Это подтверждается данными массовых обследований населения [1]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80% смертности в России объясняются хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ), такими как сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ), злокачественные опухоли, хронические заболевания легких и сахарный диабет. ХНИЗ являются основной причиной смерти в экономически развитых и развивающихся странах. ССЗ являются ведущей причиной смертности в России. Согласно прогнозам экспертов ВОЗ, смертность от ССЗ будет расти по всему миру [2,3]. По данным ВОЗ, вероятность смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, рака, диабета и хронических болезней легких в возрасте от 30 до 70 лет составляет общим обоим полов 18%, у мужчин 21% и у женщин 14%. В Российской Федерации эти показатели составляют общим обоим полов 24%, у мужчин 35% и у женщин 15% [4]. Среди сердечно-сосудистых заболеваний особое место занимает варикозное расширение вен. Современные исследования поддерживают полиэтиологическую теорию возникновения этого заболевания. Развитие варикозного расширения вен связывают с врожденным и/или приобретенным дефектом венозной стенки, недостаточностью клапанов, венозным застоем, повышением давления в венах и развивающимися патологическими рефлюксами крови. Изменение гемодинамических сил, дисфункция эндотелия, нарушение регуляции метаболизма клеток считаются ключевыми факторами в развитии варикозного расширения вен. Такие факторы как: наследственная предрасположенность, половой признак, избыточная масса тела, низкая физическая активность и длительные статические нагрузки увеличивают риск данной патологии [5,6,7,8,9]. У варикозного расширения вен есть гендерная корреляция чаще всего оно возникает: у 70% женщин и у 30% мужчин. Возникновение первых симптомов рефлюкса в венозной системе нижних конечностей возникает в среднем в возрасте 20-25 лет. Это заболевание ограничивает привычный образ жизни пациентов, снижает их работоспособность и увеличивает риск инвалидизации. Поэтому изучение причин варикозного расширения вен имеет важное значение для проведения профилактических мероприятий и лечения данной венозной патологии [10].

## **Патофизиология**

При ходьбе увеличивается давление в венах. Причина — повышение давления крови в нижних конечностях во время движения и, как следствие этого – повышенная подвижность ног. Это происходит из-за неправильной работы венозных клапанов и/или препятствий для нормального оттока крови из вен, в следствие чего возникает рефлюкс (обратный отток) [11]. Когда мы не двигаемся и ноги в покое, давление в венах стопы находится на уровне 80-90 мм рт.ст. У здоровых людей давление в сосудах снижается до 30 мм рт. ст., при их передвижении [12]. В тех случаях, когда клапаны перфорационной системы не работают (ХВН), то высокое давление в венах, которое формируется при сокращении икроножной мышцы, может передаваться в поверхностную систему кровообращения или вызывать застой крови в коже. После тромбоза глубоких вен (ТГВ) может развиваться посттромботический синдром, который вызывает повышение внутривенозного давления из-за сужения вены и повреждения клапанов [13]. Так же нельзя исключать роль воспаления стенки сосудов, что может повлечь за собой деструкцию клапанов сосудов. Однако, все механизмы развития варикозного расширения вен и их взаимосвязь на данный момент остаются до конца изученными.

## Анатомия вен и её вариации

Для полного понимания патофизиологии данной патологии, и методов её лечения, включая эндовенозные абляции, необходимо иметь знания об анатомии и вариативности вен. В 2001 и 2005 годах Международным междисциплинарным комитетом был достигнут консенсус по номенклатуре анатомической терминологии [14,15]. Венозная система состоит из трех основных частей: поверхностных вен, глубоких вен и перфорирующих вен.

### Поверхностная венозная система

Поверхностная венозная система включает крупные стволы (большая подкожная вена и малая подкожная вена, которые находятся между подкожной оболочкой и мышечной фасцией) и тонкие поверхностные притоки или эпифасциальные притоки (рис. 1), которые находятся между кожей и подкожной клетчаткой, фасцией. [16,17]. На практике, это соотношение между венами и оболочкой напоминает египетский глаз, который можно увидеть на ультразвуковом изображении. Почти у половины пациентов ствол подкожной вены простирается от лодыжки до паха, по всему подкожному отделу [16,18].



Рисунок 1. Анатомия вен нижних конечностей.

### Глубокая венозная система

Большая подкожная вена (рис. 1) – самая длинная вена нашего тела, она отходит от бедренной вены на 2-3 см. ниже паховой связки, на дистальном конце бедренного канала, проходит сквозь медиальную фасцию бедра и в сопровождении одноименной артерии и подкожного нерва пересекает коленный сустав с медиальной стороны. Под коленным суставом она разделяется на краниальную и каудальную ветви [18,19]. Большая подкожная вена в большеберцовой области имеет два притока: задний отросток (ранее известный как вена Леонардо) и передний отросток (также называемый передней добавочной подкожной веной). Немаловажную роль играет передняя добавочная подкожная вена для пациентов, у которых есть венозные язвы, потому что задние большеберцовые перфораторы соединяются именно с ней, а не с дистальной частью большой подкожной вены. Точка соединения подколенной вены и бедренной вены (сафено-фemorальное соустье (рис. 1)) определяет выбор лечения и предотвращения рецидивов варикозного расширения вен. Существует множество анатомических вариаций сафено-фemorального соустья [19]. Одним из главных притоков сафено-фemorального соустья является передняя добавочная подкожная вена, которая обнаруживается примерно у половины пациентов. Поскольку большая подкожная вена может стать причиной повторного возникновения варикозного расширения вен, необходимо учитывать ее при проведении диагностики и выборе методов лечения [17]. Малая подкожная вена (рис. 1) начинается от передней и наружной части стопы, сзади латеральной лодыжки, проходит вдоль задней поверхности икры, до точки соединения с подколенной веной. Это сафено-поплитеальное соустье имеет тенденцию к изменению формы. Краниальное расширение малой подкожной вены, наблюдается в 95% нижних конечностей и является продолжением этой вены. Однако в примерно 25% случаев малая подкожная вена не соединяется с глубокой веной, а продолжается вверх по задней поверхности бедра. Сафено-поплитеальное соустье (рис. 1) располагается непосредственно над подколенной ямкой, однако в 25% случаях у нижних конечностей сафено-поплитеальное соустье располагается значительно выше [17,21]. Если говорить о системе глубоких вен нижних конечностей, то она играет важную роль в поддержании кровотока. Глубокие вены имеют тонкую стенку и

опираются на окружающие мышцы и фасцию, чтобы перекачивать кровь вверх во время движения. Они следуют за одноимёнными артериями (за исключением некоторых внутримышечных вен) и их главная работа - вернуть венозную кровь назад к сердцу. Также важным компонентом венозной системы являются вены малого таза, состоящие из подвздошных вен. Обструкция подвздошной вены может приводить к серьезным последствиям, включая хроническую венозную недостаточность. Лечение при этом типе обструкции может иметь неудовлетворительные результаты, потому что проходимость венозного потока остается низкой (после удаления тромба только 20-30% восстанавливаются полностью, а наличие остаточной обструкции связано с серьезной формой хронической венозной недостаточности) [22,23]. Для его лечения нужен стент, но в данном случае он не так эффективен, как при другом типе окклюзий [24]. Синдром Мэй-Тернера, который также называют синдромом сдавления подвздошной вены, может вызвать серьезные проблемы, помимо застоя крови. Если левая подвздошная вена сжимается между правой поясничной артерией и пятым позвонком, проблемы возникают только у некоторых пациентов (3 - 5%) [27,28]. У женщин в репродуктивном возрасте часто возникают хронические боли в области таза из-за проблем с венами. Эндоваскулярная эмболизация – это лечение, которое сейчас считается самым эффективным для данного синдрома [29].

### **Перфорирующие вены**

Перфораторы – это каналы, которые связывают поверхностные и глубокие вены (рис. 1). Они обеспечивают контроль за движением крови через ткань; клапаны предотвращают обратный поток из глубоких вен к ним. Многочисленные перфораторы различаются по расположению, соединению и размеру, и можно выделить четыре важные клинические группы: верхняя часть бедра (по Хантеру), нижняя часть бедра (по Додду), уровень колена (по Бойду) и область икры (по Кокетту). Хотя недостаточность перфораторного клапана всегда связана с хронической венозной недостаточностью, точная причина такой недостаточности остается неизвестной [30,19].

### **Венозные клапаны**

Когда мы стоим, кровь в наших ногах должна преодолеть силу тяжести и внутрибрюшное давление, чтобы вернуться в систему кровообращения выше нижних конечностей. Здесь помогают специальные клапаны в венах, которые контролируют однонаправленный поток крови. Они помогают переносить кровь от нижних конечностей к сердцу. У людей с проблемами в венозной системе клапаны не работают правильно, и кровь начинает течь обратно, вызывая проблемы с циркуляцией крови. Число клапанов увеличивается ближе к дистальным частям нижних конечностей, чтобы предотвратить накопление крови в них из-за силы тяжести [11]. Как и другие вены, перфорирующие вены обладают клапанами, которые предотвращают обратный поток крови. Однако вены на стопе и подвздошные вены не имеют таких клапанов. У большой подкожной вены обычно больше шести клапанов, а малая подкожная вена может иметь от семи до десяти. Большеберцовые вены, на против, имеют несколько клапанов на каждые два сантиметра [31,32]. Икроножная мышца играет важную роль в венозной системе в качестве насоса. Она сжимает вены при сокращении, перекачивая кровь вверх с помощью односторонних клапанов [33]. Когда мы ходим, мышцы ног работают как насос, который помогает крови вытекать из вен и снижает давление в них. Затем, когда мы останавливаемся, кровь снова поступает в глубокие вены. Если клапаны в поверхностных, глубоких или перфорирующих венах, а также венозных притоках, не работают правильно, возникает хроническая венозная недостаточность. В этом случае кровь начинает течь в обратном направлении, и это называется "венозным рефлюксом". Венозный рефлюкс часто происходит из-за проблем в поверхностных венах и встречается в 90% случаев хронической венозной недостаточности [34].

### **Классификация**

Клиническая классификация CEAP (С - клиническая, Е - этиологическая, А - анатомическая, Р - патофизиологическая) необходима для описания хронических венозных заболеваний, степени тяжести. Система учитывает самые разнообразные симптомы и признаки, затронутые вены и возможные осложнения. [35]. Дополнительная балльная система (таблица 1) помогает проводить стандартизованную оценку состояния пациента, определить насколько тяжелым его заболевание, и оценить эффективность лечения [36-38].

Таблица 1

## Оценка клинической тяжести состояния вен нижних конечностей.

| Признак                                      | Отсутствует = 0 | Лёгкий = 1  | Умеренный = 2  | Тяжелый = 3   |
|--|-----------------|---|--|---|
| Боль в нижних конечностях                    | Отсутствует     | Боль эпизодическая, в нижних конечностях без ограничения повседневной активности      | Боль каждый день, нарушает покой, но не препятствует повседневной активности | Боль каждый день, нарушает большую часть жизненной активности |
| Варикозное расширение вен нижних конечностей | Отсутствует     | Малочисленные, ограниченные, или их сосредоточения, включая в себя увеличение лодыжек | Локализуется в области икры или бедра  | Захватывает области икры и бедра                              |
| Венозный отек                                | Отсутствует     | Локализуется областью стопы и лодыжки   | Распространяется выше области лодыжки, но ниже коленного сустава             | Распространяется до области коленного сустава и выше его      |
| Пигментация кожи                             | Отсутствует     | Частичная   | Диффузная, над нижней 1/3 икры   | Обширное распространение над нижней 1/3 икры                  |
| Воспаление Нижних конечностей                | Отсутствует     | Легкий целлюлит, край язвы ограничен  | Распространяется на нижнюю треть икры  | Более массивное распространение над нижней 1/3 икры           |
| Уплотнение Тканей нижних конечностей         | Отсутствует     | Ограничено  | Распространяется на нижнюю 1/3 икры  | Более широкое распространение над нижней 1/3 икры             |
| Количество язв на нижних конечностях         | Отсутствуют     | 1   | 2  | ≥ 3   |
| Продолжительность язвы                       | Неприменимо     | < 3 месяцев   | > 3 месяцев, но < 1 года   | Не заживает > 1 года  |
| Размер язвы                                  | Неприменимо     | Диаметр < 2 см  | Диаметр 2–6 см   | Диаметр > 6 см  |
| Компрессионная терапия                       | Не используется | Периодическая   | Большинство дней   | Постоянно   |

\*Совокупный балл за конечность рассчитывается путем сложения баллов по отдельным компонентам. Диапазон общего балла составляет от 0 до 30.

### Лечение

Пациенты с признаками и/или симптомами хронической венозной недостаточности (ХВН) сначала должны получать консервативное лечение. Оно включает использование специальных носков-чулок для повышения компрессии, сжатия стенок вен ног. Но помимо этого, также важно, чтобы пациенты с избыточным весом старались похудеть, регулярно занимались физическими упражнениями, особенно ходьбой, и бросили курить. В одной статье Эберхардт и Раффетто хорошо описывают, как проводится диагностика и лечение ХВН [11]. Компрессионные чулки помогают снизить давление в венах, предоставляя умеренное давление на ноги. Они являются важной частью лечения, чтобы справиться с проблемами, вызванными повышенным давлением в венах [40,41]. По современным рекомендациям, пациенты с симптоматическими варикозными венами, которым нельзя удалять подкожные вены, могут использовать компрессионную терапию с небольшим давлением. Такая терапия хорошо помогает заживить венозные язвы и предотвратить их повторение после абляции поверхностных вен. Но применение компрессионных чулок ограничено, так как некоторым

людям сложно их надевать (например, при слабости или артрите суставов), а некоторые физические ограничения и состояния кожи могут мешать их использованию. Еще есть ограничения, связанные с проблемами в артериях [39]. По результатам исследований, около половины пациентов не могут продолжать использовать компрессионную терапию из-за различных причин, таких как неудобство и сильное ощущение теплоты [42-46]. В таких случаях можно попробовать использовать специальные лекарственные препараты, которые помогут справиться со симптомами варикозных вен, отеком ног и венозными язвами [38]. Ученые протестировали множество соединений на основе сапонинов, в частности экстракт семян конского каштана (эсцин) [47], гамма-бензопирены и гесперидины [48]. Также были исследованы микронизированная очищенная фракция флавоноидов— МРФФ [49] – препараты растительного происхождения: экстракт коры французской приморской сосны. Эти препараты помогают улучшить состояние кровеносных сосудов и капилляров, хотя точный механизм их действия пока не ясен.

### **Хирургическое лечение**

Хирургическое лечение варикозных вен уже более столетия проводится по общепринятому методу. Оно включает перевязку и удаление большой подкожной вены, а также удаление крупных варикозных вен. Хирург делает разрезы в паховой области и выше икры (верхняя 1/3), перевязывает большую подкожную вену ниже места ее впадения в сафено-фemorальное соустье и проводит проволоку через нее, чтобы её удалить. Потом нижняя часть вены удаляется через разрез на икре [50]. Осложнения после перевязки и удаления вены в раннем послеоперационном периоде могут включать: кровотечение, гематомы, инфекционное воспаление и повреждение кожных ветвей бедренного нерва. Вместо этого, последнее время все больше пациентов выбирают эндовенозную абляцию, которая представляет собой один из современных методов лечения. Этот метод рекомендуется для пациентов с широкими и извилистыми подкожными венами, которые находятся близко к поверхности кожи, или с аневризматическим расширением в области сафено-фemorального соустья. Его можно применить также при предшествующем тромбозе или если проведение других процедур невозможно. Тем не менее, для некоторых пациентов может потребоваться более традиционный оперативный вмешательство для удаления вен [51,52].

### **Склеротерапия**

Склеротерапия - это популярный метод лечения варикозных вен, который помогает устранить их и улучшить кровоток. Он отличается доступностью для пациентов, простотой выполнения и достижением отличных результатов. В ходе этой процедуры специальные вещества вводятся внутрь вен, повреждая их внутреннюю оболочку и приводя к склеиванию, что превращает вены в соединительнотканную трубку (тяж). После воздействия склерозанта, внутри вен образуется тонкая соединительная трубка через 2-6 месяцев. Затем она исчезает через 1-1,5 года. Чтобы избежать осложнений, лечение склеротерапией проводится поэтапно - от 3 до 20 инъекций за раз (количество зависит от степени варикозного расширения). Обычно требуется несколько процедур (около 3-4), с интервалом не менее 7 дней между ними. Склеротерапия почти не вызывает боль (по ощущениям, как обычная инъекция), так как используются тонкие иглы для инъекций. Врач-флеболог делает несколько уколов в расширенные вены и обвязывает их эластичным бинтом. После процедуры необходимо пройти 30-40 минутную прогулку пешком. Через сутки можно снять бинт, помыть ногу и снова его применить или надеть специальные чулки. Между процедурами важно носить эластичный бинт круглосуточно. Основное преимущество метода склеротерапии заключается в отсутствии необходимости делать разрезы в коже - все инъекции делаются с помощью иглы, что делает процесс безопасным и дает хорошие результаты с точки зрения внешнего вида и функциональности. Главный недостаток этого метода заключается в возможности повторного возникновения варикозных вен из-за реканализации или появления новых вен в результате прогрессирования болезни. Однако, современные методы склеротерапии, такие как использование пенных препаратов и ультразвуковое наведение, могут дать такие же результаты, как хирургическое лечение. Если правильно определить показания и провести эти

процедуры под руководством опытного специалиста, можно успешно избавиться от варикозной болезни, особенно на ранних стадиях без сильного повреждения вен [53].

### **Эндовенозная радиочастотная абляция (РЧА)**

Радиочастотная абляция (РЧА) - это метод лечения варикозных вен, который активно применяется уже более 10 лет в западных странах. Вначале он использовался для лечения аритмии у пациентов с проблемами в сердце. Сейчас РЧА с радиочастотой считается самым эффективным методом для избавления от варикоза, он имеет много преимуществ. В России этот метод появился недавно. Однако, опыт за десять лет показал, что это самый удобный и безопасный способ лечения варикозных вен, который достигает отличных результатов. Процедура выполняется с помощью ультразвукового сканирования. Врач маркирует вены, пациент стоит во время этого. Затем делается небольшой прокол внизу поврежденной вены и радиочастотная абляция (РЧА) проводится с использованием катетера. На первом этапе радиочастотной абляции специальный катетер вводят в варикозную вену. Катетер двигается вдоль вены до верхней части, где она соединяется с глубокой веной. В конце катетера есть специальный элемент, который создает высокочастотные волны. На втором этапе Радиочастотной абляции делают тумесцентную анестезию, чтобы обезболить область. Затем наносят местное обезболивающее средство, чтобы достичь практически полного обезболивания. Они используют тумесцентную анестезию, что похоже на подушку из воды, чтобы защитить вену от близлежащих тканей. На третьем этапе Радиочастотной абляции обрабатывается варикозная вена с помощью радиочастотных волн. Запускается генератор, и в течение 20 секунд вена подвергается обработке. Радиочастотная абляция нижних конечностей происходит поэтапно. Специалист, используя отметки на катетере, вытаскивает его на 7 см и повторно запускает генератор. Важно отметить, что аппарат самостоятельно регулирует мощность и длительность воздействия в зависимости от температуры внутри вены. Врач следит за позицией катетера, но не контролирует настройки - все происходит автоматически. На четвертом этапе Радиочастотной абляции удаляют радиочастотный катетер. Так проводится лечение ХВН нижних конечностей через радиочастотную абляцию. Видео операции показывают, что этот метод довольно прост в исполнении. Процедура обычно занимает около 30-40 минут. После операции пациент сразу надевает компрессионный трикотаж. В течение нескольких недель в месте проблемной вены образуется рубчик. Почти всегда радиочастотная абляция (РЧА) дополняется другой процедурой, например, минифлебэктомией или склеротерапией для поверхностных вен. Решение о выборе дополнительного метода принимается врачом, который проводит РЧА. После процедуры РЧА видимые изменения происходят немедленно. Фотографии "до" и "после" явно демонстрируют эффективность этого лечения. Восстановление после РЧА достаточно короткое - 1-2 недели с ношением компрессионного трикотажа днем. Восстановление после других методов может занять 2 месяца и даже больше. После радиочастотной абляции восстановление происходит быстро, что является преимуществом по сравнению с другими методами лечения варикозных вен. В первые несколько дней после процедуры нужно ограничить физическую активность на ногах. Советуется избегать гимнастики, аэробики и тренировок на велотренажере. Однако, пациенту необходимо делать умеренные прогулки по часу каждый день. Лучше стоять на ногах, а не сидеть в течение этого времени. В течение 3 недель после процедуры рекомендуется избегать посещения бани и сауны. По сути, нет других ограничений после радиочастотной абляции [54,55].

### **Flebogrif (Флебогриф)**

В последние годы наблюдается рост числа эндоваскулярных методов лечения недостаточности подкожных вен. Среди них эндовенозная лазерная абляция (EVLA) и радиочастотная абляция (RFA) считаются на сегодняшний день предпочтительными методами, рекомендуемыми для стволовой абляции. Но эти процедуры требуют использования дорогостоящего оборудования и специальных материалов. В связи с этим, появляется желание найти более доступную, удобную и экономичную технику – механохимическую абляцию (МОСА), которая может использоваться в качестве гибридной процедуры. В настоящее время

на рынке представлены два запатентованных коммерческих устройства – Clarivein (Merit Medical, Юта, США) и Flebogrif (Balton, Польша). Flebogrif (Balton, Польша) – это новое устройство для механохимической абляции подкожных вен, включая как крупные, так и мелкие вены. Оно состоит из двух частей: механической части, которая повреждает внутреннюю стенку вены в результате вращения, и канала для введения специального химического вещества (склерозанта), который заклеивает уже обработанную механической частью вену. Так как внутри вены отсутствуют болевые рецепторы, манипуляция с устройством проходит безболезненно. Кроме того, нет необходимости в проведении тумесцентной анестезии, что делает процедуру более комфортной для пациентов. Flebogrif сочетает механическое повреждение венозной стенки, осуществляемое радиальными выдвигаемыми режущими крючками, с химической абляцией эндотелия через инъекцию склерозанта из пенополидоканолола. Механическое повреждение эндотелия и медиальной части венозной стенки способствует лучшему проникновению склерозанта и последующей вазоконстрикции стенки сосуда, что было подтверждено в экспериментах *ex vivo* и на животных моделях. Таким образом, можно предположить, что вероятность окклюзии будет выше по сравнению с применением только механической или химической абляции [56, 57, 58, 59, 60].

### Заключение

Таким образом, такие патологии как варикозное расширение вен, хроническая венозная недостаточность нижних конечностей – это достаточно распространенные заболевания. Для верного понимания, диагностики возникновения, а также лечения этих заболеваний требуется глубокое знание нормальной анатомии и функционирования сердечно-сосудистой системы. В качестве не инвазивной терапии - компрессионные чулки являются основным методом лечения, но низкая степень следования пациентами рекомендациям врачей является существенным препятствием для эффективности данной терапии, не говоря уже о невозможности применения чулок в некоторых случаях, например, при поражении суставов, язвах, нарушении целостности кожных покровов и др., что делает невозможным применение чулок. Рекомендуется при наличии симптомов варикозного расширения вен более раннее применение венозной абляционной терапии. В случае тяжелых проявлений сдавления или стеноза подвздошной вены, стентирование может значительно улучшить симптомы. Важно отметить, что нынешние методы лечения варикозного расширения вен не являются окончательными и в ближайшие годы возможно появление новых инновационных открытий, которые помогут достичь прорыва в лечении данного заболевания.

\*\*\*

1. Gawas M, Bains A, Janghu S, Kamat P, Chawla P. A Comprehensive Review on Varicose Veins: Preventive Measures and Different Treatments. *J Am Nutr Assoc.* 2022 Jul;41(5):499-510. doi: 10.1080/07315724.2021.1909510. Epub 2021 Jul 9. PMID: 34242131.
2. Здравоохранение // Федеральная служба государственной статистики. — URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721#> (дата обращения: 14.09.23).
3. Иванов, Д. О., Орел, В. И., Александрович, Ю. С., Пшениснов, К. В., & Ломовцева, Р. Х. (2020). Заболевания сердечно-сосудистой системы как причина смертности в Российской Федерации: пути решения проблемы. *Медицина и организация здравоохранения*, 4(2), 4-12. извлечено от <https://ojs3.gpmu.org/index.php/medorg/article/view/579>
4. Вероятность смерти от любого из сердечно-сосудистых заболеваний, рака, диабета, CRD в возрасте от 30 до 70 лет (%) // Всемирная организация здравоохранения URL: <https://data.who.int/ru/indicators/i/1F96863> (дата обращения: 17.09.2023).
5. Черкасов, Е. С. Варикоз. Варикозное расширение вен нижних конечностей / Е. С. Черкасов // *Космос и цивилизация: прошлое, настоящее, будущее : Материалы I международной научно-практической on-line конференции, Донецк, 10 апреля – 15 2020 года. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2020. – С. 100-102. – EDN JZDMQD.*
6. Шанаев И.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ РАЗВИТИЯ ВАРИКОЗНОЙ И ПОСТТРОМБОТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЕЙ // *Кубанский научный медицинский вестник.* 2020. №1. С. 105-125
7. Новиков, Б. Н. Варикозная болезнь нижних конечностей и беременность / Б. Н. Новиков // *РМЖ. Мать и дитя.* – 2011. – Т. 19, № 1. – С. 18-21. – EDN QYPVNF.



8. Максимова В.П., Цулан К.О., Саная Г.С., Темнякова В.А., Тюсенко А.Е. Предикторы риска хронической венозной недостаточности: гендерные особенности. *Аллея науки*. 2019;5(32):349–355.
9. Бадтиева, В. А. Низкокачественное "бегущее" магнитное поле в лечении больших хронической венозной недостаточностью нижних конечностей / В. А. Бадтиева, Н. В. Трухачева, Т. В. Апханова // *Вестник восстановительной медицины*. – 2013. – № 3(55). – С. 10-14. – EDN RUQOQB.
10. Кулакова, А. Л. Современные методы лечения варикозной болезни нижних конечностей / А. Л. Кулакова // *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке*. – 2017. – Т. 19, № 12. – С. 47-51. – EDN ZXXOTZ.
11. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation*. 2014 Jul 22;130(4):333-46. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006898. PMID: 25047584.
12. Bergan JJ, Schmid-Schönbein GW, Smith PD, Nicolaides AN, Boisseau MR, Eklof B. Chronic venous disease. *N Engl J Med*. 2006 Aug 3;355(5):488-98. doi: 10.1056/NEJMra055289. PMID: 16885552.
13. Kahn SR, Comerota AJ, Cushman M, Evans NS, Ginsberg JS, Goldenberg NA, Gupta DK, Prandoni P, Vedantham S, Walsh ME, Weitz JI; American Heart Association Council on Peripheral Vascular Disease, Council on Clinical Cardiology, and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. The postthrombotic syndrome: evidence-based prevention, diagnosis, and treatment strategies: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2014 Oct 28;130(18):1636-61. doi: 10.1161/CIR.000000000000130. Epub 2014 Sep 22. Erratum in: *Circulation*. 2015 Feb 24;131(8):e359. PMID: 25246013.
14. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Eklof B, Allegra C, Partsch H; International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg*. 2005 Apr;41(4):719-24. doi: 10.1016/j.jvs.2005.01.018. PMID: 15874941.
15. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H; International Interdisciplinary Consensus Committee on Venous Anatomical Terminology. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg*. 2002 Aug;36(2):416-22. doi: 10.1067/mva.2002.125847. PMID: 12170230.
16. Caggiati A. Fascial relationships of the long saphenous vein. *Circulation*. 1999 Dec 21-28;100(25):2547-9. doi: 10.1161/01.cir.100.25.2547. PMID: 10604894.
17. Caggiati A. Fascial relationships of the short saphenous vein. *J Vasc Surg*. 2001 Aug;34(2):241-6. doi: 10.1067/mva.2001.116972. PMID: 11496275.
18. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaides A, Cavezzi A; UIP. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs--UIP consensus document. Part I. Basic principles. *Vasa*. 2007 Feb;36(1):53-61. doi: 10.1024/0301-1526.36.1.53. PMID: 17323300.
19. Baliyan V, Tajmir S, Hedgire SS, Ganguli S, Prabhakar AM. Lower extremity venous reflux. *Cardiovasc Diagn Ther*. 2016 Dec;6(6):533-543. doi: 10.21037/cdt.2016.11.14. PMID: 28123974; PMCID: PMC5220199.
20. Theivacumar NS, Darwood RJ, Gough MJ. Endovenous laser ablation (EVLA) of the anterior accessory great saphenous vein (AAGSV): abolition of sapheno-femoral reflux with preservation of the great saphenous vein. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2009 Apr;37(4):477-81. doi: 10.1016/j.ejvs.2008.11.035. Epub 2009 Feb 7. PMID: 19201621.
21. Min RJ, Khilnani NM, Golia P. Duplex ultrasound evaluation of lower extremity venous insufficiency. *J Vasc Interv Radiol*. 2003 Oct;14(10):1233-41. doi: 10.1097/01.rvi.0000092663.72261.37. PMID: 14551269.
22. Johnson BF, Manzo RA, Bergelin RO, Strandness DE Jr. Relationship between changes in the deep venous system and the development of the postthrombotic syndrome after an acute episode of lower limb deep vein thrombosis: a one- to six-year follow-up. *J Vasc Surg*. 1995 Feb;21(2):307-12; discussion 313. doi: 10.1016/s0741-5214(95)70271-7. PMID: 7853603.
23. Delis KT, Bountouroglou D, Mansfield AO. Venous claudication in iliofemoral thrombosis: long-term effects on venous hemodynamics, clinical status, and quality of life. *Ann Surg*. 2004 Jan;239(1):118-26. doi: 10.1097/01.sla.0000103067.10695.74. PMID: 14685109; PMCID: PMC1356201.
24. Razavi MK, Jaff MR, Miller LE. Safety and Effectiveness of Stent Placement for Iliofemoral Venous Outflow Obstruction: Systematic Review and Meta-Analysis. *Circ Cardiovasc Interv*. 2015 Oct;8(10):e002772. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002772. PMID: 26438686.
25. Kibbe MR, Ujiki M, Goodwin AL, Eskandari M, Yao J, Matsumura J. Iliac vein compression in an asymptomatic patient population. *J Vasc Surg*. 2004 May;39(5):937-43. doi: 10.1016/j.jvs.2003.12.032. PMID: 15111841.
26. Kim JY, Choi D, Ko YG, Park S, Jang Y, Lee DY. Treatment of May-Thurner syndrome with catheter-guided local thrombolysis and stent insertion. *Korean Circ J*. 2004;34:655–659.
27. Lamont JP, Pearl GJ, Patetsios P, Warner MT, Gable DR, Garrett W, Grimsley B, Smith BL, Shutze WP. Prospective evaluation of endoluminal venous stents in the treatment of the May-Thurner syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2002 Jan;16(1):61-4. doi: 10.1007/s10016-001-0143-3. Epub 2002 Jan 17. PMID: 11904806.
28. O'Sullivan GJ, Semba CP, Bittner CA, Kee ST, Razavi MK, Sze DY, Dake MD. Endovascular management of iliac vein compression (May-Thurner) syndrome. *J Vasc Interv Radiol*. 2000 Jul-Aug;11(7):823-36. doi: 10.1016/s1051-0443(07)61796-5. PMID: 10928517.
29. Koo S, Fan CM. Pelvic congestion syndrome and pelvic varicosities. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2014 Jun;17(2):90-5. doi: 10.1053/j.tvir.2014.02.005. PMID: 24840963.

30. Labropoulos N, Leon L, Kwon S, Tassiopoulos A, Gonzalez-Fajardo JA, Kang SS, Mansour MA, Littooy FN. Study of the venous reflux progression. *J Vasc Surg.* 2005 Feb;41(2):291-5. doi: 10.1016/j.jvs.2004.11.014. PMID: 15768012.
31. M CG, M B. Number of valves in superficial veins of the leg. *Folia Morphol (Warsz).* 1999;58(3):233-7. PMID: 14663766.
32. Tretbar LL. Deep veins. *Dermatol Surg.* 1995 Jan;21(1):47-51. doi: 10.1111/j.1524-4725.1995.tb00110.x. PMID: 7600018.
33. Arnoldi CC. Venous pressure in the leg of healthy human subjects at rest and during muscular exercise in the nearly erect position. *Acta Chir Scand.* 1965 Dec;130(6):570-83. PMID: 5865464.
34. Labropoulos N, Volteas N, Leon M, Sowade O, Rulo A, Giannoukas AD, Nicolaides AN. The role of venous outflow obstruction in patients with chronic venous dysfunction. *Arch Surg.* 1997 Jan;132(1):46-51. doi: 10.1001/archsurg.1997.01430250048011. PMID: 9006552.
35. Классификация CEAP // Национальная коллегия флебологов URL: <https://ceap.phlebology-sro.ru/> (дата обращения: 17.09.2023).
36. Rutherford RB, Padberg FT Jr, Comerota AJ, Kistner RL, Meissner MH, Moneta GL. Venous severity scoring: An adjunct to venous outcome assessment. *J Vasc Surg.* 2000 Jun;31(6):1307-12. doi: 10.1067/mva.2000.107094. PMID: 10842165.
37. Scuderi A, Raskin B, Al Assal F, Scuderi P, Scuderi MA, Rivas CE, Costa DH, Bruginski CG, Morissugui AN. The incidence of venous disease in Brazil based on the CEAP classification. *Int Angiol.* 2002 Dec;21(4):316-21. PMID: 12518109.
38. Gloviczki P, Comerota AJ, Dalsing MC, Eklof BG, Gillespie DL, Gloviczki ML, Lohr JM, McLafferty RB, Meissner MH, Murad MH, Padberg FT, Pappas PJ, Passman MA, Raffetto JD, Vasquez MA, Wakefield TW; Society for Vascular Surgery; American Venous Forum. The care of patients with varicose veins and associated chronic venous diseases: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg.* 2011 May;53(5 Suppl):2S-48S. doi: 10.1016/j.jvs.2011.01.079. PMID: 21536172.
39. Raju S, Neglén P. Clinical practice. Chronic venous insufficiency and varicose veins. *N Engl J Med.* 2009 May 28;360(22):2319-27. doi: 10.1056/NEJMc0802444. PMID: 19474429.
40. Mayberry JC, Moneta GL, DeFrang RD, Porter JM. The influence of elastic compression stockings on deep venous hemodynamics. *J Vasc Surg.* 1991 Jan;13(1):91-9; discussion 99-100. doi: 10.1067/mva.1991.25386. PMID: 1781813.
41. Ibegbuna V, Delis KT, Nicolaides AN, Aina O. Effect of elastic compression stockings on venous hemodynamics during walking. *J Vasc Surg.* 2003 Feb;37(2):420-5. doi: 10.1067/mva.2003.104. PMID: 12563216.
42. Franks PJ, Oldroyd MI, Dickson D, Sharp EJ, Moffatt CJ. Risk factors for leg ulcer recurrence: a randomized trial of two types of compression stocking. *Age Ageing.* 1995 Nov;24(6):490-4. doi: 10.1093/ageing/24.6.490. PMID: 8588538.
43. Raju S, Hollis K, Neglen P. Use of compression stockings in chronic venous disease: patient compliance and efficacy. *Ann Vasc Surg.* 2007 Nov;21(6):790-5. doi: 10.1016/j.avsg.2007.07.014. PMID: 17980798.
44. Jull AB, Mitchell N, Arroll J, Jones M, Waters J, Latta A, Walker N, Arroll B. Factors influencing concordance with compression stockings after venous leg ulcer healing. *J Wound Care.* 2004 Mar;13(3):90-2. doi: 10.12968/jowc.2004.13.3.26590. PMID: 15045801.
45. Erickson CA, Lanza DJ, Karp DL, Edwards JW, Seabrook GR, Cambria RA, Freischlag JA, Towne JB. Healing of venous ulcers in an ambulatory care program: the roles of chronic venous insufficiency and patient compliance. *J Vasc Surg.* 1995 Nov;22(5):629-36. doi: 10.1016/s0741-5214(95)70051-x. PMID: 7494367.
46. Kiev J, Noyes LD, Rice JC, Kerstein MD. Patient compliance with fitted compression hosiery monitored by photoplethysmography. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990 May;71(6):376-9. PMID: 2334278.
47. Pittler MH, Ernst E. Horse chestnut seed extract for chronic venous insufficiency. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Nov 14;11(11):CD003230. doi: 10.1002/14651858.CD003230.pub4. PMID: 23152216; PMCID: PMC7144685.
48. Guilhou JJ, Dereure O, Marzin L, Ouvry P, Zuccarelli F, Debure C, Van Landuyt H, Gillet-Terver MN, Guillot B, Levesque H, Mignot J, Pillion G, Février B, Dubeaux D. Efficacy of Daflon 500 mg in venous leg ulcer healing: a double-blind, randomized, controlled versus placebo trial in 107 patients. *Angiology.* 1997 Jan;48(1):77-85. doi: 10.1177/000331979704800113. PMID: 8995348.
49. Coleridge-Smith P, Lok C, Ramelet AA. Venous leg ulcer: a meta-analysis of adjunctive therapy with micronized purified flavonoid fraction. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005 Aug;30(2):198-208. doi: 10.1016/j.ejvs.2005.04.017. PMID: 15936227.
50. Holme JB, Skajaa K, Holme K. Incidence of lesions of the saphenous nerve after partial or complete stripping of the long saphenous vein. *Acta Chir Scand.* 1990 Feb;156(2):145-8. PMID: 2184634.
51. Goren G, Yellin AE. Minimally invasive surgery for primary varicose veins: limited invaginated axial stripping and tributary (hook) stab avulsion. *Ann Vasc Surg.* 1995 Jul;9(4):401-14. doi: 10.1007/BF02139415. PMID: 8527344.
52. Bergan JJ. Varicose veins: hooks, clamps, and suction. Application of new techniques to enhance varicose vein surgery. *Semin Vasc Surg.* 2002 Mar;15(1):21-6. PMID: 11840422.
53. Andrews RH, Dixon RG. Ambulatory Phlebectomy and Sclerotherapy as Tools for the Treatment of Varicose Veins and Telangiectasias. *Semin Intervent Radiol.* 2021 Jun;38(2):160-166. doi: 10.1055/s-0041-1727151. Epub 2021 Jun 3. PMID: 34108801; PMCID: PMC8175112.

54. Braithwaite B, Hnatek L, Zierau U, Camci M, Akkersdijk G, Nio D, Sarlija M, Ajduk M, Santoro P, Roche E. Radiofrequency-induced thermal therapy: results of a European multicentre study of resistive ablation of incompetent truncal varicose veins. *Phlebology*. 2013 Feb;28(1):38-46. doi: 10.1258/phleb.2012.012013. Epub 2012 Aug 3. PMID: 22865420.
55. Braithwaite B, Hnatek L, Zierau U, Camci M, Akkersdijk G, Nio D, Sarlija M, Ajduk M, Santoro P, Roche E. Radiofrequency-induced thermal therapy: results of a European multicentre study of resistive ablation of incompetent truncal varicose veins. *Phlebology*. 2013 Feb;28(1):38-46. doi: 10.1258/phleb.2012.012013. Epub 2012 Aug 3. PMID: 22865420.
56. Rybak Z, Janeczek M, Dobrzynski M, Wujczyk M, Czerski A, Kuroпка P, Noszczyk-Nowak A, Szymonowicz M, Sender-Janeczek A, Wiglusz K, Wiglusz RJ. Study of Flebogrif®-A New Tool for Mechanical Sclerotherapy-Effectiveness Assessment Based on Animal Model. *Nanomaterials (Basel)*. 2021 Feb 21;11(2):544. doi: 10.3390/nano11020544. PMID: 33669987; PMCID: PMC7924836.
57. Terlecki P, Terlecki K, Przywara S, Hżeczki M, Toborek M, Pietura R, Maga P, Maga M, Zubilewicz T. Klippel-Trenaunay Syndrome: Employment of a New Endovascular Treatment Technique-Mechanochemical Ablation Using the Flebogrif System. *J Clin Med*. 2022 Sep 6;11(18):5255. doi: 10.3390/jcm11185255. PMID: 36142903; PMCID: PMC9503983.
58. Alozai T, Huizing E, Schreve M, Mooij MC, van Vlijmen CJ, Wisselink W, Ünlü Ç. A systematic review and meta-analysis of mechanochemical endovenous ablation using Flebogrif for varicose veins. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022 Jan;10(1):248-257.e2. doi: 10.1016/j.jvsv.2021.05.010. Epub 2021 Jun 6. PMID: 34091106.
59. Terlecki P, Terlecki K, Przywara S, Hżeczki M, Toborek M, Pietura R, Maga P, Maga M, Zubilewicz T. Klippel-Trenaunay Syndrome: Employment of a New Endovascular Treatment Technique-Mechanochemical Ablation Using the Flebogrif System. *J Clin Med*. 2022 Sep 6;11(18):5255. doi: 10.3390/jcm11185255. PMID: 36142903; PMCID: PMC9503983.
60. Terlecki P, Boryga M, Kołodziej P, Gołacki K, Stropek Z, Janczak D, Antkiewicz M, Zubilewicz T. Mechanical Characteristics of the Flebogrif System-The New System of Mechano-Chemical Endovenous Ablation. *Materials (Basel)*. 2022 Apr 1;15(7):2599. doi: 10.3390/ma15072599. PMID: 35407933; PMCID: PMC9000315.

**Руднева Ю.Д., Лидохова О.В.**

**Компоненты стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем организма**

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко  
(Россия, Воронеж)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-323*

**Аннотация**

Данная научная работа исследует компоненты стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем организма. Стресс является неотъемлемой частью нашей жизни, и его воздействие на организм может быть, как положительным, так и отрицательным. Целью данного исследования является выявление и анализ компонентов, которые участвуют в реализации и ограничении стресса в организме. В работе будет представлен обзор литературы, включающий анализ современных научных исследований, посвященных стрессу и его влиянию на организм. Будут рассмотрены различные компоненты стресс-реализующей системы, такие как гормональные реакции, активация нервной системы и иммунологические ответы. Также будет исследованы компоненты стресс-лимитирующей системы, включая механизмы адаптации и поддержания гомеостаза. Ожидается, что результаты данного исследования помогут лучше понять механизмы стресса и его влияние на организм, а также предложить новые подходы к управлению стрессом и поддержанию здоровья. Это может быть полезно для разработки новых стратегий профилактики и лечения стресс-связанных заболеваний.

**Ключевые слова:** стресс, стресс-реализующая система, стресс-лимитирующая система, гормоны, нервная система.

**Abstract**

This scientific work examines the components of the stress-implementing and stress-limiting systems of the body. Stress is an integral part of our life, and its impact on the body can be both positive and negative. The purpose of this study is to identify and analyze the components that are involved in the implementation and limitation of stress in the body. The paper will present a review of the literature, including an analysis of modern scientific research on stress and its effect on the body.

Various components of the stress-implementing system will be considered, such as hormonal reactions, activation of the nervous system and immunological responses. The components of the stress-limiting system, including the mechanisms of adaptation and maintenance of homeostasis, will also be investigated. It is expected that the results of this study will help to better understand the mechanisms of stress and its impact on the body, as well as offer new approaches to stress management and health maintenance. This can be useful for developing new strategies for the prevention and treatment of stress-related diseases.

**Keywords:** stress, stress-implementing system, stress-limiting system, hormones, nervous system.

Согласно определению Ганса Селье: «Стресс-это ответ на любое предъявленное организму требование». Стресс-система – сложный регуляторный комплекс, который координирует механизмы адаптации и поддерживает гомеостаз организма в изменяющихся условиях. Эта система состоит из стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем. Для реализации стрессовой реакции важно влияние следующих компонентов: гипоталамо-гипофизарного (НРА), симпатической нервной системы (SNS) и лимбической системы. Когда организм воспринимает стрессор, гипоталамус высвобождает кортикотропин-рилизинг-гормон (CRH), который стимулирует гипофиз для высвобождения адренкортикотропного гормона (АСТН). Затем АСТН путешествует по кровотоку к надпочечникам, в частности, коры надпочечников, где он запускает высвобождение глюкокортикоидов, таких как кортизол.

Кортизол, первичный глюкокортикоид, играет жизненно важную роль в регулировании реакции организма на стресс. Он действует на различные ткани -мишени, включая печень, мышцы и жировую ткань, чтобы увеличить доступность источников энергии, таких как глюкоза и жирные кислоты. Кортизол также подавляет несущественные функции, такие как пищеварение и репродуктивные процессы, чтобы определить распределение энергии для немедленных потребностей выживания. Кроме того, кортизол обладает противовоспалительными свойствами и помогает регулировать иммунный ответ.

SNS является еще одним важным компонентом системы реагирования на стресс. Он отвечает за быструю мобилизацию энергии и активацию ответа «борьба или полета». Когда тело воспринимает угрозу, SNS активизируется, что приводит к высвобождению нейротрансмиттеров, особенно норэпинефрина, из симпатических нервных окончаний. Норэпинефрин действует на различные ткани -мишени, включая сердце, кровеносные сосуды и легкие, чтобы увеличить частоту сердечных сокращений, кровяного давления и частоты дыхания. Наряду с этим происходит раздражение центра ярости (гнева). Это провоцирует агрессивную эмоционально-вегетативно-двигательную реакцию и развитие сильного стресса. Стимуляция центра наказаний провоцирует ощущение страха, неудовольствия, вызывает сильную боль и активную реакцию избегания. Центр наказаний взаимосвязан с центром ярости, их совместная активация обеспечивают внешнюю ответную реакцию в виде обороны и избегания, а также усиление продукции эндогенных опиоидов. SNS также запускает высвобождение адреналина из медового мозга надпочечников. Адреналин, также известный как адреналин, дополнительно усиливает физиологические ответы, инициированные норэпинефрином. Вместе норэпинефрин и адреналин готовят организм к немедленным действиям, повышению бдительности, фокусировки и физической работоспособности.

Лимбическая система, особенно миндалина и гиппокамп, играет решающую роль в эмоциональных и когнитивных аспектах реакции на стресс. Миндала, расположенная глубоко внутри мозга, обнаруживает и оценивает потенциальные угрозы или стрессоры. Он посылает сигналы в гипоталамус и ствол мозга, чтобы инициировать реакцию на стресс. Во время стресса миндалина активизирует ось НРА и SNS, а также влияет на гиппокамп. Хронический стресс может ухудшить функционирование гиппокампа, что приводит к памяти и когнитивному дефициту. Кроме того, лимбическая система взаимодействует с префронтальной корой, которая участвует в принятии решений и контроле импульса. Стресс может нарушить это взаимодействие, что приводит к эмоциональной дисрегуляции и нарушению исполнительных

функций. Также гиппокамп участвует в обучении и памяти, играет важную роль в развитии депрессии. Обработка антидепрессантов направлена на восстановление функциональной и структурной пластичности в мозге и модуляции нейротрансмиттерных систем, включая GAMAergic System.

Антистрессорная защита представлена центральными и периферическими механизмами. Центральные механизмы реализуются через следующие основные системы:

- 1) ГАМК-ергическая – тормозной медиатор в стресс-реализующих системах гипоталамуса. Вместе со своим метаболитом – (ГОМК) тормозит чрезмерное возбуждение адренергической и гипофизарно-адреналовой систем.
- 2) Система эндогенных опиоидных пептидов (ЭОП) обеспечивает выход из стресса без повреждения, обезболивает, конструктивное развитие адаптации, нормализацию психофизиологического статуса, способствует ускорению заживления поврежденных тканей, активирует иммунные механизмы защиты, устраняет цитокиновый шторм и др. Данные эффекты реализуются через выделение:
  - а. эндорфинов (гипоталамусом, таламусом, клетками аденогипофиза и APUD-системой);
  - б. энкефалинов (образуются нейронами коры больших полушарий, гипоталамуса).

Опиаты вырабатываются также Т-лимфоцитами. Они обуславливают аналгезию и эйфорию, снижают тревожность, стимулируют аппетит, формируют чувство удовольствия и радости при утолении голода, нормализуют и даже снижают АД.

- 3) дофаминергическая (нейроны черной субстанции, полосатого тела и самого гипоталамуса): происходит подавление механизмов стресса следующими путями:
  - а) мезокортикальный путь (процессы мотивации и эмоциональные реакции);
  - б) мезолимбический путь (продуцирование чувств удовольствия, ощущение награды, желания);
  - с) нигростиарный путь (двигательная активность, экстрапирамидные проявления).

К периферическим механизмам в свою очередь относят следующие:

- 1) простагландиновый (простагландины (E и A), которые влияют на гладкую мускулатуру, ↓АД, ↓диурез и тормозят ульцерогенный эффект глюкокортикоидов и катехоламинов);
- 2) аденозиновый и холинергический (через данные рецепторы происходит активация К-АТФ каналов сарколеммы и митохондрий, происходит укорочение ПД и снижению потребления энергии клеткой, замедляется клеточный метаболизм);
- 3) антиоксидантный (клеточные системы защиты от повреждения свободными радикалами: аскорбиновая кислота, супероксиддисмутаза, каталаза). Их защитный эффект связан с предотвращением активации ПОЛ в органах-мишенях, где реализуется эффект высоких концентраций катехоламинов. Ограничение ПОЛ во время стрессорного воздействия снижает степень мобилизации нервных центров и эндокринных желез стресс-реализующей системы;
- 4) стрессорные белки, или белки теплового шока (HSP), участвуют в организации изменений теплорегуляции и адаптивном ответе клетки на воздействие различных стрессоров.

Таким образом, изучение взаимодействия между компонентами реализующих стресс и ограничивающих стресс систем организма имеет решающее значение для понимания сложностей реакции на стресс и его воздействия на здоровье. Изучая эти системы, исследователи и медицинские работники могут разработать эффективные стратегии для управления стрессом и смягчения его негативного воздействия на физическое и умственное

благополучие. Эти знания могут дать возможность людям взять под контроль их уровень стресса и вести более здоровую, более сбалансированную жизнь в сегодняшнем быстро меняющемся и требовательном мире.

\*\*\*

1. Гуцол Л.О., Гузовская Е.В., Серебrenникова С.Н., Семинский И.Ж. Стресс (Общий адаптационный синдром). М., 2022. С. 3-5.
2. Мартюшев-Поклад А.В., Воронина Т.А. Стресс-лимитирующие системы и нейрональная пластичность в патогенезе психических и неврологических расстройств // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. М., 2003. С. 15-25.
3. Г. Селье. Стресс без дистресса. М., 1979. С.7-8.
4. Лебедев В.П., Малыгин А.В., Трусов С.В. ТЭС-терапия для коррекции синдрома дефицита эндорфинов. М., 2021. С. 20-21.

**Сафонова В.В., Лыков И.Н.**

**Половой диформизм соматических и инфекционных заболеваний в Калужской области**

*Калужский государственный университет  
им. К. Э. Циолковского  
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-324

#### **Аннотация**

Основная цель этого исследования состояла в том, чтобы проанализировать половые особенности соматических и инфекционных заболеваний в Калужской области. Исследование построено на материалах региональной статистики заболеваемости населения. В качестве источника данных о заболеваемости использовалась форма статистической отчетности №12 (отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения), и данные полученные непосредственно в лечебно-профилактических учреждениях. Приведенные данные свидетельствуют о сравнительно одинаковом вкладе мужского и женского населения в динамику первичной заболеваемости. Но в различных нозологических формах наблюдались различные показатели заболеваемости мужчин и женщин. Наиболее значимый вклад в формирование показателя общей первичной заболеваемости населения Калужской области внесли болезни органов дыхания. Заболевания дыхательных путей имеют различную патофизиологию, но среди женщин они более распространены. У женщин заболеваемость сердечно-сосудистыми патологиями нарастает более резко, чем у мужчин. Вполне вероятно, что гендерные факторы играют заметную роль, особенно в молодом возрасте.

**Ключевые слова:** пол, гендер, соматическая заболеваемость, инфекционная заболеваемость, диформизм.

#### **Abstract**

The main objective of this study was to analyze the sex-specific features of somatic and infectious diseases in Kaluga Oblast. The study is based on the materials of regional statistics of population morbidity. As a source of morbidity data we used the statistical reporting form No. 12 (a report on the number of diseases registered in patients living in the service area of a medical institution) and data obtained directly from medical and preventive institutions. The given data indicate a relatively equal contribution of male and female population to the dynamics of primary morbidity. But in different nosological forms different morbidity rates of men and women were observed. The most significant contribution to the formation of the indicator of the total primary morbidity of the population of Kaluga Oblast was made by respiratory diseases. Respiratory diseases have different pathophysiology, but they are more widespread among women. In women, the incidence of cardiovascular pathologies increases more sharply than in men. It is likely that gender plays a prominent role, especially at a young age.



**Keywords:** sex, gender, somatic morbidity, infectious morbidity, deformit.

### Введение

Принадлежность к мужчине или женщине является важным фактором, определяющим социальные роли, индивидуальное поведение и поведение в отношении здоровья, риски определенных заболеваний, а также модели заболеваний и ожидаемую продолжительность жизни. По данным Всемирной организации здравоохранения, пол относится к биологическим и физиологическим характеристикам, которые определяют мужчин и женщин. Гендер относится к социально сконструированным ролям, поведению, деятельности и атрибутам, которые данное общество считает подходящими для мужчин и женщин [1].

Большинство заболеваний неравномерно распределяются между мужчинами и женщинами. Сложность гендерных различий в состоянии здоровья (т. е. меньшая ожидаемая продолжительность жизни мужчин и более высокая заболеваемость женщин) выходит за рамки представлений о социальном или биологическом неблагополучии. Давно установлено, что женщины живут дольше мужчин, но у них выше показатели заболеваемости [2]. Мужчины страдают более опасными для жизни хроническими заболеваниями и умирают раньше, в то время как женщины живут дольше, но имеют больше несмертельных острых и хронических заболеваний и инвалидности. Кроме того, хотя общий уровень серьезных психических заболеваний у мужчин и женщин одинаков, наиболее распространенные психические расстройства различаются в зависимости от пола [2, 3].

Парадокс более высокой смертности и более низкой заболеваемости у мужчин по сравнению с женщинами может быть объяснен гендерными различиями в возрастной структуре заболевания, в том числе повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний у женщин после наступления менопаузы. Хотя три основные причины смерти с поправкой на возраст одинаковы для мужчин и женщин (болезнь сердца, рак и инсульт), у мужчин в более молодом возрасте возникают более опасные для жизни хронические заболевания, включая ишемическую болезнь сердца, рак, цереброваскулярные заболевания, эмфизему, цирроз печени, заболевания почек и атеросклероз. Напротив, женщины сталкиваются с более высокими показателями хронических изнурительных заболеваний, таких как аутоиммунные заболевания и ревматологические заболевания, а также с менее опасными для жизни заболеваниями, такими как анемия, заболевания щитовидной железы, заболевания желчного пузыря, мигрени, артрит и экзема. У женщин также наблюдаются более острые состояния, такие как инфекции верхних дыхательных путей, гастроэнтерит и другие краткосрочные инфекционные заболевания [1, 2, 3, 4, 5].

У женщин гораздо более высокий уровень депрессии и тревожных расстройств, чем у мужчин, тогда как у мужчин выше уровень злоупотребления психоактивными веществами, антиобщественного поведения и самоубийств. Частота депрессивных расстройств у женщин на 50–100% выше, чем у мужчин [2, 6, 7, 8].

Женщины имеют более высокий риск генетических нарушений супрессии иммунитета, чем мужчины. Например, соотношение женщин и мужчин при аутоиммунных заболеваниях щитовидной железы составляет 15:1, системной волчанке 9:1 и ревматоидном артрите 3:1. Большая часть инвалидности женщин, возникающая из-за ревматологических заболеваний и заболеваний щитовидной железы, особенно в среднем и пожилом возрасте, также связана с аутоиммунными заболеваниями [9, 10, 11].

Риск смерти от всех злокачественных опухолей у мужчин в 1,6 раза выше. У женщин обычно развиваются более высокие врожденные клеточно-опосредованные и гуморальные иммунные реакции, чем у мужчин. Это может снизить патогенную нагрузку и ускорить клиренс патогенов, но может быть вредным, вызывая иммунно-опосредованную патологию, а также аутоиммунные или воспалительные заболевания. Предполагается, что иммунологические различия между полами отражают эндокринно-иммунные взаимодействия, а также генетические различия между полами [8, 12].

Половой диморфизм объясняет различия в клинических проявлениях и частоте инфекционных заболеваний, а также злокачественных новообразований у женщин и мужчин. У женщин развиваются более усиленные врожденные и адаптивные иммунные реакции, чем у мужчин. Женщины менее восприимчивы ко многим инфекциям бактериального, вирусного, паразитарного и грибкового происхождения, а также к злокачественным новообразованиям. Более высокая восприимчивость к инфекциям у мужчин наблюдается от рождения до зрелого возраста. Это позволяет предположить, что половые хромосомы, а не половые гормоны, играют главную роль в половом диморфизме врожденного иммунитета. Половая регуляция иммунных реакций способствует развитию возрастных заболеваний и влияет на продолжительность жизни [8, 13, 14].

В соответствии с описанными выше половыми различиями в иммунных реакциях женщины имеют меньшую восприимчивость к вирусным инфекциям, поскольку у них более сильный иммунный ответ, чем у мужчин. Женщины более иммунореактивны и более склонны к иммунопатогенному воздействию вирусных инфекций, а также к развитию усиленной симптоматики при вирусных инфекциях по сравнению с инфицированными мужчинами. Когда вирус взаимодействует с иммунной системой, индукция врожденного иммунного ответа, включая антигенпрезентирующие клетки, активность и начальная воспалительная реакция, опосредованная цитокинами и хемокинами, выше у женщин, чем у мужчин. После элиминации вируса во время восстановления гомеостаза женщины могут поддерживать повышенный иммунный ответ, что приводит к повышенному риску иммунных патологий. У мужчин, напротив, более низкий противовирусный иммунный ответ может привести к повышенному риску персистенции вируса по сравнению с женщинами [15, 16].

Анализ смертей, связанных с CoViD-19, среди 17 миллионов взрослых показал, что принадлежность к женскому полу является сильным защитным фактором. При этом заболевании мужской пол является фактором риска неблагоприятного исхода, поэтому количество подтвержденных смертей больше у мужчин по сравнению с женщинами. Что касается других инфекционных заболеваний, то к ним также более восприимчивы мужчины, проявляя половой диморфизм в клинико-эпидемиологическом, молекулярном и транскрипционном аспектах [17].

Половой диморфизм проявляется и при метаболизме лекарственных препаратов. Они всасываются и метаболизируются по-разному у мужчин и женщин и, следовательно, могут иметь диморфный эффект, частично из-за того, что половые гормоны взаимодействуют с лекарствами или конкурируют с ними. Доза препарата обычно рассчитывается для взрослых и детей отдельно и часто основывается на массе тела. В то же время пол в основном не используется в качестве критерия для расчета дозы препарата. Например, аспирин снижает риск инсульта исключительно у женщин, а риск первого сердечного приступа исключительно у мужчин. Другим примером является препарат тимозин альфа-1 ( $T\alpha 1$ ) для лечения CoViD-19. Он усиливает дифференцировку Т-клеток и повышает их активность. Тимозин альфа-1 индуцирует большее количество Т-клеток CD8 и естественных киллеров (NK) у мужчин, но большее количество Т-клеток CD4 у женщин [8, 18].

Таким образом, изучение различий между мужчинами и женщинами имеет решающее значение в медицинской практике. Растущее количество эпидемиологических, клинических и экспериментальных данных свидетельствует о значительных различиях в развитии, прогрессировании и клинических признаках состояний, общих для мужчин и женщин, нежелательных явлениях, связанных с терапевтическим лечением [19].

### **Методы исследования**

Исследование построено на материалах региональной статистики заболеваемости населения. В качестве источника данных о заболеваемости использовалась форма



статистической отчетности №12 (отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения), и данные полученные непосредственно в лечебно-профилактических учреждениях.

### Результаты и обсуждение

Показатель первичной заболеваемости населения в России вообще и в Калужской области в частности оценивается как общий показатель без половых и гендерных различий. По нашему мнению, это является большим недостатком, поскольку не позволяет обнаружить тенденции заболеваемости мужчин и женщин, выработать оптимальную стратегию лечения. Проведенные нами дополнительные исследования позволили получить данные из первичных организаций и оценить динамику первичной заболеваемости мужчин и женщин в Калужской области (рис. 1).

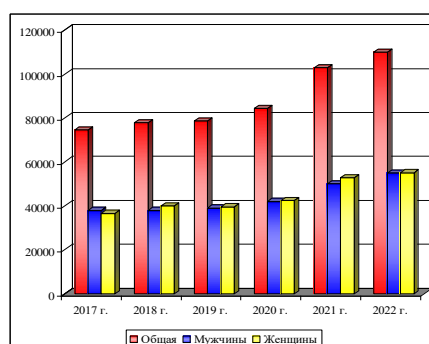


Рисунок 1. Динамика первичной заболеваемости мужчин и женщин в Калужской области (на 100 тыс. населения).

Приведенные данные свидетельствуют о сравнительно одинаковом вкладе мужского и женского населения в динамику первичной заболеваемости. Но в различных нозологических формах мы наблюдаем различные показатели заболеваемости мужчин и женщин. Наиболее значимый вклад в формирование показателя общей первичной заболеваемости населения Калужской области внесли болезни органов дыхания. Показатель первичной заболеваемости совокупного населения болезнями органов дыхания в 2021 году составил 55250 на 100 тыс. населения (1 место в структуре первичной заболеваемости населения Калужской области – 53,7%3) [20]. Но в этой статистике также отсутствуют данные о половых и гендерных особенностях распространенности респираторных заболеваний. Хотя различия между женщинами и мужчинами играют важную роль в физиологии легких и эпидемиологии респираторных заболеваний. Все больше клинико-эпидемиологических данных подтверждают половые и гендерные различия в частоте, распространенности, заболеваемости и смертности от некоторых заболеваний дыхательных путей. Заболевания дыхательных путей имеют различную патофизиологию, но среди женщин они более распространены. Исследования показали, что женщины имеют более высокую заболеваемость дыхательных путей, что предполагает более высокий фактор риска для женщин при воспалительных заболеваниях легких (рис. 2).

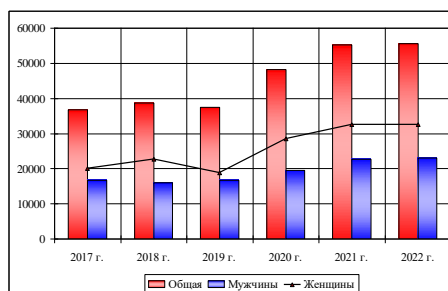


Рисунок 2. Динамика первичной заболеваемости мужчин и женщин болезнями органов дыхания в Калужской области (на 100 тыс. населения).

Таким образом, пол и гендерные особенности влияют на физиологию легких и респираторные заболевания. Это влияние проявляется на протяжении всей жизни. Начиная с внутриутробной жизни, у плодов женского пола наблюдается более ранняя продукция сурфактанта, который представляет собою поверхностно-активное вещество, синтезирующееся в альвеолярных клетках и выстилающее внутреннюю поверхность легких, обеспечивающее стабилизацию альвеол в процессе дыхания [21, 22]. Исследования показали, что если в раннем детстве заболеваемость органов дыхания превалирует у мальчиков, то впоследствии вклад женского населения в эпидемиологию этих заболеваний возрастает (рис. 3).

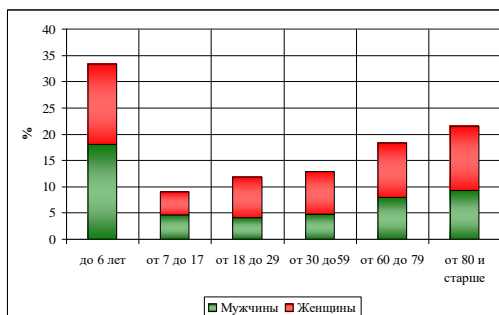


Рисунок 3. Динамика возрастной заболеваемости мужчин и женщин болезнями органов дыхания в Калужской области.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются ведущей причиной смертности и заболеваемости во всем мире, как среди мужчин, так и среди женщин. Однако сердечно-сосудистые заболевания недостаточно изучены, недостаточно диагностированы и недостаточно лечатся у женщин. Эта предвзятость привела к тому, что женщины непропорционально больше страдают от ССЗ по сравнению с мужчинами [23, 24].

Исследования показали, что ССЗ характеризуются половыми различиями, что связано с биологическими и социокультурными факторами риска между разными полами. Образ жизни и профессиональная деятельность, доступность медицинской помощи являются вероятными причинами такого диморфизма. Взаимодействие между физическими и психосоциальными факторами на протяжении всей жизни по-разному влияет на здоровье и нездоровье мужчин и женщин. Однако следует учитывать и биологические различия, особенно значимость X-сцепленной изменчивости и роль половых гормонов [25]. Эпидемиологические исследования показали, что мужчины в большей степени подвержены сердечно-сосудистым заболеваниям. Эти различия развиваются из-за факторов, связанных с полом и различным социокультурным поведением. У женщин заболеваемость ССЗ нарастает более резко, чем у мужчин. Вполне вероятно, что гендерные факторы играют заметную роль, особенно в молодом возрасте (рис. 4).

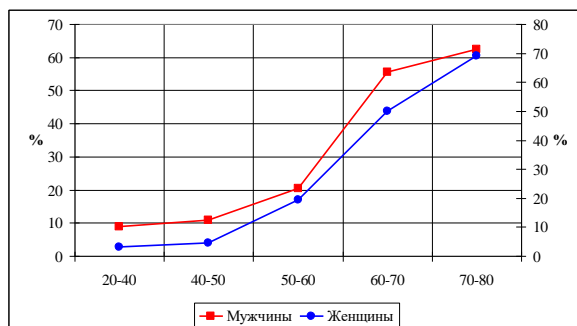


Рисунок 4. Динамика возрастных и половых изменений развития ССЗ.

С 2017 по 2022 год наблюдалась тенденция к увеличению количества инфекционных и паразитарных заболеваний. В 2022 году в Калужской области было зарегистрировано 453488 случаев всех нозологических форм (рис. 5). При этом мужчины были более склонны к развитию большинства инфекционных заболеваний, чем женщины.

Эта тенденция связана с тем, что после полового созревания женщины изначально менее восприимчивы к инфекционным заболеваниям из-за их способности мобилизовать и активировать врожденные и адаптивные иммунные ответы, тогда как во время беременности активизируется иммунорегуляторный иммунный ответ Th2. У мужчин тестостерон обладает иммунодепрессивными свойствами [8]. Кроме того, генетические факторы определяют исход инфекций и участвуют в восприимчивости и резистентности к микробным агентам. Некоторые микроорганизмы разработали стратегии, которые используют гормональные или хромосомные влияния для выживания и размножения [26, 27]. Следовательно, половой диморфизм необходимо учитывать при разработке противинфекционных методов лечения.

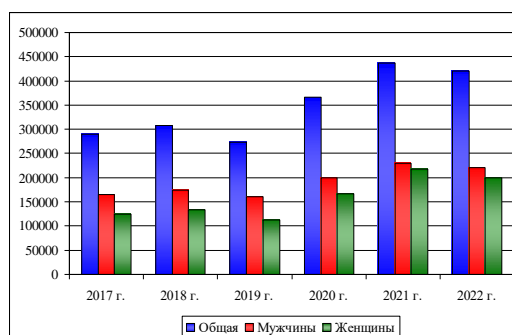


Рисунок 5. Динамика половых особенностей инфекционной заболеваемости в Калужской области (на 100 тыс. населения).

Рост суммарной инфекционной заболеваемости в Калужской области в 2021 году обусловлен коронавирусной инфекцией (CoViD-19). При инфекциях CoViD-19 также выявлен половой диморфизм с преобладанием мужской заболеваемости (рис. 6).

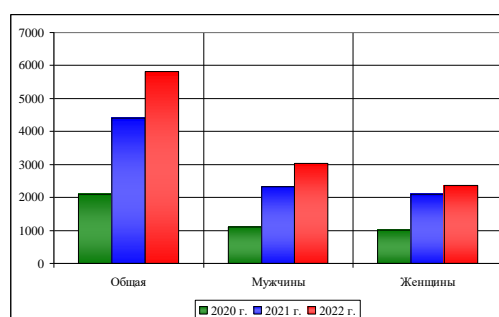


Рисунок 6. Половой диморфизм заболеваемости CoViD-19 в Калужской области (на 100 тыс. населения).

Мужчины были больше представлены в группе умерших пациентов с CoViD-19. И наоборот, женщины были связаны с меньшим риском смерти. По имеющимся данным SARS-CoV-2 связывается с ACE-2, белком, кодируемым генами X-хромосомы, что является одной из гипотез, объясняющих наблюдаемый при этом заболевании половой диморфизм [28].

#### Заключение

Результаты исследования указывают на необходимость уделять больше внимания медицине, стратифицированной по половому признаку, для выяснения происхождения социально-экономических и этологических различий.

*Авторы выражают благодарность сотрудникам лечебно-профилактических учреждений, предоставивших статистическую информацию.*

\*\*\*

1. World Health Organization What Do We Mean by “Sex” and “Gender” (accessed on 1 February 2020) <http://www.who.int/gender/whatisgender/en>
2. Лыков И. Н. Человек: Биология и экология. - Калуга. Изд-во «СерНа», 2019 г, 375 с.

3. Otten D., Tibubos A.N., Schomerus G., Brähler E., Binder H., Kruse J., Ladwig K-H., Wild P.S., Grabe H.J., Beutel M.E. Similarities and Differences of Mental Health in Women and Men: A Systematic Review of Findings in Three Large German Cohorts // *Front. Public Health.* – 2021. – Vol. 9. – 553071. doi: 10.3389/fpubh.2021.553071
4. Patricia P. Rieker, Chloe E. Bird, Rethinking Gender Differences in Health: Why We Need to Integrate Social and Biological Perspectives // *The Journals of Gerontology: Series B* – 2005. – Vol. 60, Issue 2. – P. S40–S47, [https://doi.org/10.1093/geronb/60.Special\\_Issue\\_2.S40](https://doi.org/10.1093/geronb/60.Special_Issue_2.S40)
5. Gay L., Melenotte C., Lakbar I., Mezouar S., Devaux C., Raoult D., Bendiane M.K., Leone M., Mège J.L. Sexual Dimorphism and Gender in Infectious Diseases // *Front. Immunol.* – 2021. – Vol. 12:698121. doi: 10.3389/fimmu.2021.698121.
6. Altemus M., Sarvaiya N., Neill Epperson C. Sex differences in anxiety and depression clinical perspectives // *Front Neuroendocrinol.* – 2014. – Vol. 35(3). – P. 320-330. doi: 10.1016/j.yfrne.2014.05.004.
7. Sabic D., Sabic A., Bacic-Becirovic A. Major Depressive Disorder and Difference between Genders // *Mater Sociomed.* – 2021. – Vol. 33(2). – P. 105-108. doi: 10.5455/msm.2021.33.105-108.
8. Eaton N.R., Keyes K.M., Krueger R.F., Balsis S., Skodol A.E., Markon K.E., Grant B.F., Hasin D.S. An invariant dimensional liability model of gender differences in mental disorder prevalence: evidence from a national sample // *J. Abnorm. Psychol.* – 2012. – Vol. 121(1). – P. 282–288. doi: 10.1037/a0024780.
9. Лыков И. Н. Иммуитет. Биология и экология. Калуга: Издатель Захаров С. И. («СерНа»), 2023.— 304 с.
10. Angum F., Khan T., Kaler J., Siddiqui L., Hussain A. The Prevalence of Autoimmune Disorders in Women: A Narrative Review // *Cureus.* – 2020. – Vol. 12(5):e8094. doi: 10.7759/cureus.8094.
11. Kronzer V.L., Bridges S.L. Jr, Davis J.M. Why women have more autoimmune diseases than men: An evolutionary perspective // *Evol. Appl.* – 2020. – Vol. 14(3). – P. 629-633. doi: 10.1111/eva.13167
12. Fink A.L., Klein S.L. The evolution of greater humoral immunity in females than males: implications for vaccine efficacy // *Curr. Opin. Physiol.* – 2018. – Vol. 6. – P. 16-20. doi: 10.1016/j.cophys.2018.03.010.
13. Lasrado N., Jia T., Massilamany C. Mechanisms of sex hormones in autoimmunity: focus on EAE // *Biol. Sex Differ.* – 2020. – Vol. 11. – P. 50. <https://doi.org/10.1186/s13293-020-00325-4>
14. Baraibar I., Ros J., Saoudi N., Salvà F., Garcia A., Castells M.R., Tabernero J., Élez E. Sex and gender perspectives in colorectal cancer // *ESMO Open.* – 2023. – Vol. 8(2):101204. doi: 10.1016/j.esmoop.2023.101204.
15. Klein S.L. Sex influences immune responses to viruses, and efficacy of prophylaxis and treatments for viral diseases // *Bioessays.* – 2012. – Vol. 34(12):1050-9. doi: 10.1002/bies.201200099.
16. Jacobsen H., Klein S.L. Sex Differences in Immunity to Viral Infections // *Front Immunol.* – 2021. – Vol. 12:720952. doi: 10.3389/fimmu.2021.720952.
17. Ho J.Q., Sepand M.R., Bigdelou B., Shekarian T., Esfandyarpour R., Chauhan P., Serpooshan V., Beura L.K., Hutter G., Zanganeh S. The immune response to COVID-19: Does sex matter? // *Immunology.* – 2022. – Vol. 166(4). – P. 429-443. doi: 10.1111/imm.13487.
18. Walli-Attaei M., Joseph P., Rosengren A., Chow C.K., Rangarajan S., Lear S.A., AlHabib K.F., Davletov K., Dans A., Lanas F., Yeates K., Poirier P., Teo K.K., Bahonar A., Camilo F., Chifamba J., Diaz R., Didkowska J.A., Irazola V., Ismail R., Kaur M., Khatib R., Liu X., Mańczuk M., Miranda J.J., Oguz A., Perez-Mayorga M., Szuba A., Tsolekile L.P., Prasad Varma R., Yusufali A., Yusuf R., Wei L., Anand S.S., Yusuf S. Variations between women and men in risk factors, treatments, cardiovascular disease incidence, and death in 27 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study // *Lancet.* – 2020. – Vol. 396(10244). – P. 97-109. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30543-2.
19. Kim N. Application of sex/gender-specific medicine in healthcare // *Korean J. Women Health Nurs.* – 2023. – Vol. 29(1). – P. 5-11. doi: 10.4069/kjwhn.2023.03.13.
20. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Калужской области в 2022 году: Государственный доклад. Калуга.: Управление Роспотребнадзора по Калужской области, 2023.– 168 с.
21. Groeneveld J.M., Ballering A.V., van Boven K., Akkermans R.P., Olde Hartman T.C., Uijen A.A. Sex differences in incidence of respiratory symptoms and management by general practitioners // *Fam. Pract.* – 2020. – Vol. 37(5). – P. 631-636. doi: 10.1093/fampra/cmaa040.
22. Falagas M.E., Mourtzoukou E.G., Vardakas K.Z. Sex differences in the incidence and severity of respiratory tract infections // *Respir. Med.* – 2007. – Vol. 101(9):1845-63. doi: 10.1016/j.rmed.2007.04.011.
23. Mosca L., Barrett-Connor E., Wenger N.K. Sex/gender differences in cardiovascular disease prevention: what a difference a decade makes // *Circulation.* – 2011. – Vol. 124(19). – P. 2145-2154. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.968792.
24. Lichtman J.H., Leifheit E.C., Safdar B., Bao H., Krumholz H.M., Lorenze N.P., Daneshvar M., Spertus J.A., D'Onofrio G. Sex Differences in the Presentation and Perception of Symptoms Among Young Patients with Myocardial Infarction: Evidence from the VIRGO Study (Variation in Recovery: Role of Gender on Outcomes of Young AMI Patients) // *Circulation.* – 2018. – Vol. 137(8). – P. 781-790. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.031650.
25. O'Neil A., Scovelle A.J., Milner A.J., Kavanagh A. Gender/Sex as a Social Determinant of Cardiovascular Risk // *Circulation.* – 2018. – Vol. 137(8). – P. 854-864. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028595.
26. Cockerill F.R. Genetic methods for assessing antimicrobial resistance // *Antimicrob Agents Chemother.* – 1999. – Vol. 43(2). – P. 199-212. doi: 10.1128/AAC.43.2.199.
27. Harris M., Fasolino T., Ivankovic D., Davis N.J., Brownlee N. Genetic Factors That Contribute to Antibiotic Resistance through Intrinsic and Acquired Bacterial Genes in Urinary Tract Infections // *Microorganisms.* – 2023. – Vol. 11. 1407. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11061407>
28. Li Y., Jerkic M., Slutsky A.S., Zhang H. Molecular mechanisms of sex bias differences in COVID-19 mortality // *Crit. Care.* – 2020. – Vol. 24(1):405. doi: 10.1186/s13054-020-03118-8.

Сотников А.Л., Лидихова О.В.

**Влияние инсульта на вероятность возникновения нарушений опорно-двигательного аппарата***ФГБОУ ВО Воронежский государственный медицинский университет  
им. Н.Н. Бурденко  
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-325

**Аннотация**

В статье рассматриваются различные виды постинсультных двигательных нарушений. Причины этих нарушений могут быть различными, что делает задачу их профилактики и лечения более сложной. Представлены статистические данные, указывающие на рост частоты постинсультных двигательных нарушений в настоящее время, поэтому важно проводить анализ факторов риска, механизмов развития и обзор современных методов лечения для повышения эффективности мероприятий по профилактике и лечению этих нарушений.

**Ключевые слова:** заболеваемость, уровень летальности, смертность, инсульт, постинсультные двигательные нарушения, профилактика, реабилитация.

**Abstract**

The article discusses various types of post-stroke motor disorders. The causes of these disorders may be different, which makes the task of their prevention and treatment more difficult. Statistical data are presented indicating an increase in the frequency of post-stroke motor disorders at the present time, therefore it is important to analyze risk factors, development mechanisms and review modern treatment methods to increase the effectiveness of measures for the prevention and treatment of these disorders.

**Keywords:** morbidity, mortality, mortality, stroke, post-stroke motor disorders, prevention, rehabilitation.

Инсульт является наиболее важной медико-социальной проблемой, которая является одной из первостепенных причин, вызывающих постинсультные нарушения. Тяжесть негативных последствий непосредственно связана с тяжестью повреждений и их местоположением. Врачи отмечают, что многие осложнения могут быть вызваны не только самим заболеванием, но и состоянием пациента после приступа. Часто неподвижность пациента и его продолжительное пребывание в лежачем положении могут препятствовать нормальному восстановлению функций организма и вызывают негативные последствия. Следует отметить, что постинсультные двигательные осложнения являются одними из наиболее серьезных и распространенных последствий инсульта. В случае нарушений двигательной функции, пациенты часто испытывают сложности с сокращением мышц, а, следовательно, и с самостоятельным движением конечностей.

В настоящее время существует множество различных классификаций постинсультных нарушений, например, такие, как классификация Х. Джексона или Н.К. Боголеповым. Но все они сходятся на том, что наиболее частые клинические проявления нарушения опорно-двигательного аппарата после инсульта:

1. гемипарез/гемиплегия (ослабление силы и двигательной активности конечностей на одной стороне тела) (частота появления - 60%)
2. нарушения движений «высшего (коркового) уровня» могут вызывать апраксию, что является нарушением способности совершать целенаправленные движения. (появляется в 20% случаев)
3. нарушения движений «среднего уровня» (проявляются в 12% случаев):
  - пирамидный синдром включает в себя слабость в разгибательных и отводящих мышцах рук, а также сгибательных мышцах ног
  - параспиризмальный синдром (непроизвольные мышечные сокращения)

4. контрактуры (оконечность не может быть полностью согнута, или разогнута) (появляется в 5% случаях)
5. гиперкинезы (непреднамеренные движения) (проявляется у 1,38% людей)
6. синкинезии (сопутствующие движения одной конечности, которые происходят вместе с произвольными движениями другой конечности) (вероятность появления - 1%)
7. изменения рефлекторной активности - защитные рефлексы, маятникообразные рефлексы, постоянное напряжение шейных мышц, повторяющиеся судороги (вероятность возникновения - 0,62%)
8. комбинированные нарушения движений. (вероятность - 30%)

Данные представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Частота постинсультных клинических проявления опорно-двигательного аппарата.

Так же выявлена тенденция увеличения количества людей, подвергшихся инсульту с 1960 года. В середине XX века заболеваемость инсультом в России составляло 25 случаев на 1 000 000 в год, из них смертность достигала 18,2%. В следующем десятилетии (1970-1980 годах) наблюдалась увеличение количества заболеваний инсульта (35 на 1000 тыс.), но при этом процентное соотношение смертности снижалось и равнялось 9,1% на все зафиксированные случаи в России. В конце же XX века (1990 годы) случилось резкое падение и заболевших инсультом (22,752 на 1000 тыс.), и количества смертности от этого заболевания (2,47%). В 2010 году инсульт появлялся в два раза чаще (71,1 на 1000 тыс.), чем в прошлом веке, но летальность оставалась приблизительно такой же и равнялась 4,55%. В 2016 году инсульт наоборот стал появляться реже (25,41 на 1000 тыс.), чем в прошлом десятилетии, но летальность начала расти и стала равняться 5,68%. В 2020 году произошел резкий скачок в возникновении инсульта (500 на 1000 тыс.), считался одним из тяжелейших и опасных внезапно появляющихся заболеваний, при котором летальность могло достигать 27,06%. Согласно данным Всемирной организации по борьбе с инсультом (WSO), в 2022 году статистические показатели не сильно отличаются от 2020 года: на 100 000 людей приходилось 420 с инсультом, из которых 15,96% скончалось. Также стоит отметить, что в России стремительно «молодеет» инсульт. Так, например, в 1960 годах вплоть до конца прошлого века инсульт считался заболеванием исключительно людей пожилого и старческого возраста, за редким исключением. По данным ВОЗ инсульту подвергались жители старше 70 лет. С 2000-2016 год появилась тенденция уменьшения возраста больных, подвергшихся инсульту, и таким образом в группу риска стали входить мужчины и женщины уже достигшие 60 лет. По статистике, в 2022 году до восьми процентов всех случаев инсульта выявлено у людей моложе 45 лет. При этом предполагается, что риск развития заболевания у людей более молодого возраста будет увеличиваться в три раза каждое последующее десятилетие. У большинства людей, которые пережили инсульт, возникают сложности с самообслуживанием. Большинство людей трудоспособного возраста, переживших инсульт, становятся инвалидами. Причем ведущим фактором инвалидизации у значительного числа пациентов являются именно двигательные расстройства. Данные представлены на рисунках 2.



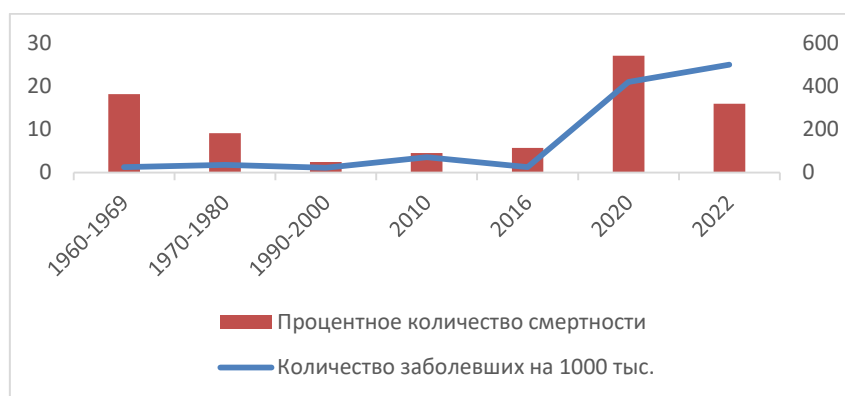


Рисунок 2. Частота встречаемости инсульта, при показателе уровня летальности.

Существует прямая зависимость прогноза инсульта от времени начала его лечения. Сроки в течение первых 3 часов после начала заболевания являются оптимальными. Сроки начала госпитализации, а также назначение соответствующего лечения также очень важны для успеха реабилитационных мероприятий. Очень важное значение для восстановления больного оказывают специальные методики для реабилитации постинсультных опорно-двигательных нарушений у больного. Для этого, после периода острого течения заболевания, в тот момент, когда больного можно начинать подвергать нагрузкам врач-реабилитолог проводит исследование больных с поражением опорно-двигательного аппарата, основываясь на общих принципах, принятых в медицине: сбор анамнестических данных, осмотр, пальпация, выяснение характера и степени нарушения двигательных функций. Вначале всегда осматривается общий вид и поза больного (различают три основных положения конечности: активное, пассивное и вынужденное), затем тщательно осматривается место поражения (локальный осмотр) и остальные части тела (детальный осмотр). Важнейшим принципом для пациента и врача при реабилитации - неоднократное выполнение движения, формирующее специфический образ в нервных структурах больших полушарий и подкорковых центрах. Одно из самых простых, но при этом важных упражнений для устранения клинических проявлений инсульта – ходьба, так как является классическим образцом циклической мышечной деятельности, при которой, движения, одинаковые по структуре и стереотипно повторяются.

\*\*\*

1. Беляева И.А., Связь двигательного стереотипа и локализации очага в раннем восстановительном периоде легкого ишемического инсульта/ И.А. Беляева, М.Ю. Мартынов., Я.Г. Пехова, А.А. Вершинин, Рачин А.П. и др. - Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова – 2019. - № 119 (3) – С.53-61. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911903253>
2. Левин О.С. Постинсультные двигательные и когнитивные нарушения: клинические особенности и современные подходы к реабилитации. О.С. Левин, А.Н. Боголепова/ Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова - 2020; №120(11) - С.99–107. <https://doi.org/10.17116/jnevro202012011199>
3. Сотников Л.В. Методы осмотра и тестирования опорно-двигательного аппарата у больных после ишемического мозгового инсульта/ Л.В. Сотников Материалы научно-практической конференции докторантов и аспирантов – 2006 - №1- С.225-230.
4. Мачинский П.А. Сравнительная характеристика показателей смертности и летальности от ишемического и геморрагического инсультов в России/ П.А. Мачинский, Н.А. Плотникова и др. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки – 2019. <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaaya-kharakteristika-pokazateley-smertnosti-i-letalnosti-ot-ishemicheskogo-i-gemorragicheskogo-insultov-v-rossii>
5. Михайленко А.А. Патологические рефлексы лица: частота выявления, клиническая значимость, классификация, биогенетический анализ/ А.А. Михайленко, И.В. Литвиненко и др Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. – 2015. <https://cyberleninka.ru/article/n/patologicheskie-refleksy-litsa-chastota-vyyavleniya-klinicheskaya-znachimost-klassifikatsiya-biogeneticheskiy-analiz>

Черных П.А., Пестрикова П.А.

**Пробиотики: предотвращение тяжелой пневмонии и эндотрахеальной колонизации**

ФГБОУ ВО

"Северный государственный медицинский университет"

(Россия, Архангельск)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-326

Научный руководитель: Давидович Н.В

**Аннотация**

Пробиотики – это препараты, которые могут положительно влиять на здоровье человека при приеме внутрь. Рандомизированные исследования показывают, что пробиотики значительно снижают частоту пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ), и общую частоту инфекций у пациентов в критическом состоянии. Однако эти исследования являются небольшими и подвержены риску предвзятости.

**Ключевые слова:** пробиотики, Инфекция, Интенсивная терапия, *Lactobacillus rhamnosus* GG.

**Abstract**

Probiotics are drugs that can positively affect human health when ingested. Randomized studies show that probiotics significantly reduce the incidence of pneumonia associated with artificial ventilation (ventilator) and the overall incidence of infections in patients in critical condition. However, these studies are small and at risk of bias.

**Keywords:** probiotics, Infection, Intensive care, *Lactobacillus rhamnosus* GG.

Пробиотики - это препараты, содержащие живые микроорганизмы и применяющиеся для коррекции микробиологических нарушений, за счет стимуляции иммунной функции и колонизационной резистентности [1]. Эффективность пробиотиков была изучена в рандомизированных контролируемых исследованиях, проводимых у амбулаторных пациентов и в условиях стационара [2-5]. В отделении интенсивной терапии (ОИТ) были изучены пробиотики для профилактики вентилятор-ассоциированной пневмонии (ВАП), за счет усиления барьерной функции кишечника и снижения нагрузки патогенными бактериями [6, 7]. Вентилятор-ассоциированные пневмонии (ВАП), как наиболее распространенная внутрибольничная инфекция в ОИТ, ассоциируется с двукратным риском смерти и высокими финансовыми затратами на одного пациента [8].

Недавний метаанализ 23 рандомизированных контролируемых исследований показал, что назначение пробиотиков тяжелобольным пациентам с искусственной вентиляцией легких связано со снижением частоты ВАП на 25% и всех внутрибольничных инфекций на 18% [9]. В Кокрейновском обзоре [10], основанном на восьми рандомизированных контролируемых исследованиях, в которых приняли участие в общей сложности 1083 пациента, где сравнивали различные одиночные или комбинированные пробиотики с контрольным вмешательством (плацебо, глютамин, ферментируемые клетчатка, пептид, хлоргексидин), было выдвинуто предположение, что пробиотики могут значительно снизить частоту развития ВАП (отношение шансов 0,70; 95% доверительный интервал 0,52–0,95).

В одном из рандомизированных контролируемых исследований сравнивали комбинацию орофарингеального и желудочного назначения *Lactobacillus rhamnosus* GG с плацебо у 146 пациентов, которые, как ожидалось, оставались интубированными не менее 72 часов [11], и обнаружили, что у тех, кто получал *L. rhamnosus* GG, были более низкие показатели ВАП (относительный риск 0,46; 95% достоверность интервал 0,26–0,82). В трех других исследованиях, в которых сообщалось наличии у пациентов диареи, была выявлена тенденция к ее снижению при применении пробиотиков (отношение шансов 0,72; 95 % доверительный интервал, 0,47–1,09); однако при этом анализ на *Clostridium difficile* не



проводился. В ходе этих исследований не было сообщений о внутрибольничных инфекциях, вызванных пробиотическими микроорганизмами. Однако данные исследования небольшие ( $n = 50-300$ ), в основном одноцентровые рандомизированные контролируемые, имеют неопределенную внутреннюю и внешнюю достоверность.

Обзор литературы по исследованиям пробиотиков в отделении интенсивной терапии (ОИТ) показал, что у пациентов, получающих пробиотики, на 25% снижается легочная инфекция, известная как вентилятор-ассоциированная пневмония (ВАП). Также на 18% снижается вероятность развития какой-либо инфекции в отделении интенсивной терапии. Однако рассмотренные исследования были небольшими и некачественными. Поэтому неясно, действительно ли пробиотики полезны или нет. Прежде чем провести большое тщательно проведенное исследование для оценки воздействия пробиотиков на пациентов в критическом состоянии, необходимо провести пилотное испытание.

Вопреки распространенному заблуждению, пробиотики используются не только с целью лечения и профилактики ОРВИ. В настоящее время активно изучается их эффективность в лечении разнообразной респираторной патологии.

Пневмонии занимают одно из первых мест в структуре смертности: в экономически развитых странах – 4-5 место после сердечно-сосудистых, онкологических, цереброваскулярных заболеваний и ХОБЛ, а в структуре смертности от инфекционных заболеваний – 1 место. Смертность больных нетяжелой внебольничной пневмонией обычно не превышает 5%, однако при тяжелом течении заболевания она может достигать 25-50% [4]. Особенно высок уровень летальности у пациентов старше 60 лет и детей младшего возраста, причем, по данным ВОЗ, в России смертность детей до 1 года (25,1 на 1000 населения) в 2-4 раза превышает таковую в других экономически развитых странах. Несмотря на успехи терапии, смертность при внебольничной пневмонии растет. За последние 30 лет она увеличилась с 1 до 9% [4,8].

Вентиляционно-ассоциированная пневмония, одна из патологий пациентов отделения реанимации и интенсивной терапии. Чаще всего, возникает у больных при длительной искусственной вентиляции легких, находящихся в критическом состоянии, в процессе интенсивной терапии и инвазивных методов санации трахеобронхиального дерева [7]. Современное состояние проблемы вентилятор-ассоциированной пневмонии и результативность борьбы с госпитальной пневмонией зависят от детального знания характерных эпидемиологических особенностей этой патологии на уровне отдельных медицинских подразделений. Методы профилактики и диагностики, вопросы этиологии и патогенеза вентилятор-ассоциированной пневмонии, а также успехи и трудности лечения этой патологии широко освещены в отечественной и зарубежной литературе [9]. Каждодневная работа анестезиолога-реаниматолога требует знаний особенностей их течения, современной диагностики и профилактики, соблюдения санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в отделении реанимации. Антибактериальная терапия назначается с учетом идентификации флоры, ее чувствительности и госпитальной инфекции данного лечебного учреждения. Знание особенностей течения, своевременной профилактики осложнений инвазивной вентиляции легких и современная антибактериальная терапия позволит практикующему врачу снизить летальность и сократить время лечения больных в отделении реанимации и интенсивной терапии [10].

Пробиотики могут быть простым в использовании, легкодоступным и недорогим средством помощи будущим критически больным пациентам во всем мире. Проблема выбора эффективного и безопасного пробиотика является еще одним актуальным вопросом, требующим четкого ответа. Несмотря на многообещающие результаты, мы не можем получить достаточное количество доказательств клинической эффективности и безопасности применения

пробиотиков для профилактики ВАП в ОИТ, в связи с чем необходимы новые исследования в этой области [10].

\*\*\*

1. Рабочая группа ФАО/ВОЗ по разработке руководства по оценке пробиотиков в пищевых продуктах. URL: [http://www.who.int/foodsafety/fs\\_менеджмент/ru/probiotic\\_guidelines.pdf](http://www.who.int/foodsafety/fs_менеджмент/ru/probiotic_guidelines.pdf) – дата обращения 26 декабря 2014.
2. Хао Кью, Лу Зи, Донг БР, Хуан КК, Ву Т. Пробиотики для профилактики острых инфекций верхних дыхательных путей. Кокрановская база данных System Rev. 2011;9:CD006895
3. Хемпель С., Ньюберри С.Дж., Махер А.Р. и др. Пробиотики для профилактики и лечения диареи, ассоциированной с антибиотиками: систематический обзор и мета-анализ. JAMA. 2012;307:1959-69.
4. Ричи мл., Романюк Т.Н. Мета-анализ эффективности пробиотиков при заболеваниях желудочно-кишечного тракта. PLoS One. 2012;7(4): e34938.
5. Джонсон С., Мазиаде П.Дж., Макфарланд Л.В. и др. Возможна ли первичная профилактика инфекции Clostridium difficile с помощью специфических пробиотиков? Чтобы заразить его. 2012;16(11):786–92.
6. Маршалл Дж. Желудочно-кишечная флора и ее изменения при критических заболеваниях. Карр Мнение о критической помощи. 1999;5:119-25.
7. Бренчли Дж., Дуэк Д. Микробная транслокация по желудочно-кишечному тракту. Годовой оборот Иммунол. 2012;30:149-73.
8. Сафдар Н., Дезфулян С., Коллард Х., Сент С. Клинические и экономические последствия пневмонии, ассоциированной с искусственной вентиляцией легких: систематический обзор. Критический удар. Медицинская помощь. 2005;33:2184-93
9. Петро Э, Даливал Р, Мансанарес Ж, Джонстон Дж, Кук Д, Хейланд Д. Пробиотики для тяжелобольных. Медицинская помощь при критических состояниях. 2012;40(12):3290-302.
10. Бо Л, Ли Джей, Тао Т, Бай Ю, Йе Х, Хочкисс Р.С., Коллеф М.Х., Крукс Н.Х., Дэн Х. Пробиотики для профилактики пневмонии, связанной с искусственной вентиляцией легких. Кокрановская база данных Rev. 2014;10:CD009066.
11. Морроу Л., Коллеф М., Казале Т. Пробиотическая профилактика пневмонии, ассоциированной с искусственной вентиляцией легких. Am J Respir Crit Care Med. 2010; 182:1058-64.

**Шешникова Е.И., Лидохова О.В.**  
**Этиопатогенез рассеянного склероза**

*Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко  
(Россия, Воронеж)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-327*

**Аннотация**

Рассматривается рассеянный склероз как хроническое заболевание центральной нервной системы, которое приводит к демиелинизации нервных волокон и нейродегенерации. Статья представляет обзор современных знаний о рассеянном склерозе, включая его этиологию, патогенез, клиническое течение и диагностические методы.

**Ключевые слова:** рассеянный склероз, аутоиммунное заболевание, нервная система, миелиновая оболочка, демиелинизация, этиология, патогенез рассеянного склероза, факторы риска.

**Abstract**

Multiple sclerosis is considered as a chronic disease of the central nervous system that leads to demyelination of nerve fibres and neurodegeneration. The article provides an overview of current knowledge of multiple sclerosis, including its etiology, pathogenesis, clinical course and diagnostic methods.

**Keywords:** multiple sclerosis, autoimmune disease, nervous system, myelin sheath, demyelination, etiology, pathogenesis of multiple sclerosis, risk factors.

Рассеянный склероз (множественный склероз) – это хроническое аутоиммунное заболевание, характеризующееся поражением миелиновой оболочки проводников мозга. Чаще

всего возникает в молодом и среднем возрасте. Повреждения неравномерно распределяются по нервной системе, формируются рассеянные очаги демиелинизации.

Характеристикой рассеянного склероза является нестабильное прогрессирование с периодами усиления симптомов и временным улучшением или полным и частичным исчезновением симптомов.

Исследования рассеянного склероза чрезвычайно важно в наше время. Данное заболевание чаще всего начинается в молодом возрасте. Исследования помогают разобраться в причинах возникновения и механизмах развития заболевания, что в свою очередь, может привести к разработке новых принципов диагностики, лечения и профилактики.

Так же исследования рассеянного склероза могут быть направлены на разработку новых лекарственных препаратов, направленных на улучшение качества жизни пациента, замедление прогрессирования заболевания и снижения частоты обострений.

Рассеянный склероз до сих пор не имеет конкретной терапии, и существующие методы лечения не всегда эффективны для всех пациентов. Исследования направлены на поиск новых подходов к лечению, включая использование иммуномодулирующих препаратов, стволовых клеток и генной терапии.

Рассеянный склероз оказывает значительное экономическое бремя на общество из-за высоких затрат на лечение и уход за пациентами. Исследования помогают разработать экономически эффективные стратегии для управления заболеванием и снижения его социально-экономического влияния.

Таким образом, исследования этиологии и патогенеза рассеянного склероза помогут разработать новые подходы к диагностике и лечению, улучшить качество жизни пациентов, снизить социально-экономические влияния заболевания.

Этиология рассеянного склероза достаточно не изучена. Есть несколько гипотез относительно его возникновения. Первая гипотеза связана с аутоиммунным процессом в организме, при котором клетки иммунной системы организма поражают миелиновые волокна в центральной нервной системе. Другая гипотеза предполагает наличие наследственного фактора в развитии данного заболевания, однако точные гены еще не выявлены.

Факторы риска включают: тяжелые инфекционные поражения, курение, дефицит витамина Д, радиоактивное облучение, длительный стресс, вакцинация против гепатита В, заражение вирусом Эпштейна – Барр.

По характеру течения рассеянный склероз делится на ремитирующий, первично-прогрессирующий, вторично-прогрессирующий, прогрессирующе-ремитирующий. Ремитирующий вид имеет четкое разграничение между обострениями и спокойными фазами. В ремиссии болезнь не прогрессирует. Первично-прогрессирующий характеризуется тяжелым течением с постоянным прогрессированием заболевания. Вторично-прогрессирующий характеризуется нечеткими границами между обострениями и ремиссиями. Прогрессирующе-ремитирующий – заболевание начинается с ремитирующего течения переходит в первично-прогрессирующее.

По месту локализации поражения мозга рассеянный склероз подразделяется на: церебральная форма, при которой наиболее страдает пирамидная система; стволовая – наиболее тяжелая форма рассеянного склероза, при которой могут проследиваться вегетативная лабильность и бульбарный синдром; мозжечковая форма проявляется мозжечковым синдромом, чаще встречается ее сочетание со стволовой формой; при оптической форме рассеянного склероза ведущим симптомом является нарушение остроты зрения (ретробульбарный неврит); спинальная форма характеризуется поражениями спинного мозга на разных уровнях, например, спастический нижний парапарез, тазовые расстройства, нарушения чувствительности; цереброспинальная форма уже в начальной стадии заболевания характеризуется многоочаговыми поражениями нервной системы, так же является наиболее распространенной формой рассеянного склероза, чаще всего начинается с ретробульбарного неврита.

В патогенезе рассеянного склероза имеют место 3 патологических процесса: очаговая воспалительная демиелинизация коркового и подкоркового белого вещества с образованием периваскулярных воспалительных инфильтратов в головном и спинном мозге; нейродегенерация, проявляющаяся диффузным аксональным повреждением и апоптозом нейронов; повреждение серого вещества головного и спинного мозга. Последовательность патологических процессов в патогенезе можно составить следующим образом: презентация антигена дендритными клетками, активация Т-хелперов, которые проникают через гематоэнцефалический барьер, они взаимодействуют с антигенпрезентирующими макрофагами и клетками глии, выделяются провоспалительные цитокины, в результате развивается ограниченное воспаление, вследствие которого повышается проницаемость гематоэнцефалического барьера и активируются гуморальные звенья иммунитета, происходит демиелинизация, аксональное повреждение и фагоцитоз поврежденных структур и вследствие этого пролиферация глиальных элементов.

Начальная стадия болезни – латентный период практически не проявляет себя. Основные симптомы рассеянного склероза могут варьироваться в зависимости от степени и локализации поражения нервной системы. Они включают: утомляемость и слабость (даже при небольшой физической активности); проблемы с координацией движений (трудности при ходьбе, потеря равновесия); мышечные расстройства (слабость, спазм, судороги, дрожание); зрительные проявления (нарушения цветового восприятия, размытость); проблемы с мочеиспусканием; нарушение когнитивных функций (память, внимание, скорость мышления); парестезии; эмоциональные нарушения; дисфагия; снижение либидо, эректильная дисфункция. Симптомы рассеянного склероза могут варьироваться у каждого пациента, клиническая картина может изменяться со временем.

Основными методами диагностики рассеянного склероза являются магнитно-резонансная томография головного и спинного мозга, МР-спектродография, исследования вызванных потенциалов, биохимический анализ крови, иммунологические тесты (определения уровня иммуноглобулинов, выявление криоглобулинов) посредством спинномозговой пункции, офтальмологические обследования, позволяющие выявить выпадение полей зрения.

Тема, которая рассматривалась в данной работе наиболее актуальна в настоящее время. Исследования данного заболевания позволят разработать новые методы диагностики и лечения рассеянного склероза и поэтому является наиболее актуальной для медицинского сообщества.

\*\*\*

1. Практическая неврология / под ред. А.С. Кадыкова, Л.С.Манвелова, В.В. Шведкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 432 с.
2. Гипергомоцистеинемия и эндотелиальная дисфункция при сосудистых и аутоиммунных заболеваниях головного мозга / Е.А. Дубченко, А.В. Иванов, А.Н.Бойко [и др.] // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. - 2019. - Т.119, №11. - С. 133-138.
3. Котов, А.С. Клинический полиморфизм демиелинизирующих заболеваний, ассоциированных с антителами к MOG / А.С. Котов, Е.С. Новикова, Ю.В.Меткечева // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. - 2020. - Т.120, №12. - С. 95-101.
4. Леванова, О.Г. Вариабельность офтальмологических проявлений рассеянного склероза / О.Г. Леванова, Л.И. Попова. // Вятский медицинский вестник. - 2018. - №2. - С. 7-10.
5. Бойко А.Н. Немедикаментозные методы лечения и образ жизни при рассеянном склерозе / А.Н. Бойко, М.Е. Гусева, С.А.Сиверцева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 240 с.
6. Кротенкова, М. В. Магнитно-резонансная томография в диагностике и дифференциальной диагностике рассеянного склероза : руководство для врачей / Кротенкова М. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 160 с.

## РАЗДЕЛ XVI. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Березуцкий М.А.

**Моллюго (*Mollugo* L.) – род, пропущенный во «Флоре Нижнего Поволжья» для территории Саратовской области***Саратовский государственный медицинский университет  
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-328

**Аннотация**

В статье высказывается несогласие с отсутствием сведений в монографии «Флора Нижнего Поволжья» о произрастании представителей рода моллюго (*Mollugo* L.) на территории Саратовской области. Приводятся многочисленные литературные указания о местонахождениях моллюго на территории этого региона, а также собственные данные автора этой статьи. Перечисляются гербарные коллекции, где хранятся сборы данного растения с территории Саратовской области.

**Ключевые слова:** моллюго, *Mollugo* L., Саратовская область, местонахождения.

**Abstract**

The article disagrees with the lack of information in the monograph "Flora of the Lower Volga Region" about the growth of representatives of the genus *Mollugo* L. on the territory of the Saratov region. Numerous literary indications about locations of *Mollugo* L. on the territory of this region, and also own data of the author of this article are given. Herbarium collections, where collections of this plant from the territory of the Saratov region are kept, are listed.

**Keywords:** carpetweed, *Mollugo* L., Saratov region, locations.

Род моллюго (*Mollugo* L.) включает около 35 видов однолетних или многолетних голых травянистых растений, произрастающих преимущественно в тропических и субтропических областях и заходящих в теплые и умеренные регионы Европы, Восточной Азии и Северной Америки [8]. Очень высокое разнообразие представителей данного рода наблюдается на Галапагосских островах (*M. crockeri* Howell, *M. flavescens* Andersson, *M. floriana* (B.L.Rob.) Howell, *M. snodgrassii* B.L.Rob.). На территории европейской части России встречается один вид этого рода – м. маленькая (*M. cerviana* (L.) Ser.) [1].

Во втором томе «Флоры Нижнего Поволжья» [5], вышедшем в 2018 году, Н.Ю. Степанова, написавшая раздел «Сем. Molluginaceae – Моллюговые» для данного издания, привела род моллюго по гербарным сборам для Волгоградской области и по литературным указаниям – для Республики Калмыкия. Для Саратовской области данный род не был указан вообще. Отсутствие данных для территории Саратовской области Н.Ю. Степанова объяснила тем, что это растение, очевидно, просматривается флористами. Этот факт вызывает лишь недоумение. Род моллюго многократно указывался для территории Саратовской области в статьях и основных флористических сводках. Сборы моллюго из данного региона хранятся в крупнейших гербарных коллекциях в Саратове и Москве. Ниже мы приводим основные литературные указания моллюго для территории Саратовской области и места хранения гербарных экземпляров.

В первую очередь, следует указать, что сведения о произрастании моллюго на территории Саратовской области приводились в издании-предшественнике «Флоры Нижнего Поволжья» - монографии «Флора Юго-Востока европейской части СССР». В четвертом выпуске этого издания, вышедшем в 1930 году [6], род приводится, по данным С.А. Петрова, для Аткарского уезда, территория которого полностью вошла в состав нынешней Саратовской области и, по данным В.А. Граншеля, - для окрестностей села Пады Балашовского уезда,

которое также находится на территории нынешней Саратовской области. Несколькими годами ранее в 1925 году В.Н. Чернов в работе «Новые и редкие растения Саратовского уезда» [7], опубликованной в «Трудах Саратовского общества Естествоиспытателей», указал моллюго сразу для нескольких пунктов, расположенных на территории нынешнего Саратовского района, - окрестности сел Разбойщина (в настоящее время – это северная окраина города Саратова), Сосновка и Неклюдовка.

В 1979 году в монографии «Конспект Флоры Саратовской области» [3], опубликованном под редакцией А.А. Чигуряевой, этот род приведен для Балашовского, Аткарского, Саратовского и Краснокутского районов. Для Саратовской области (губернии) моллюго приводилась во всех изданиях «Флоры средней полосы европейской части России» [4].

Особенно много информации о распространении моллюго на территории Саратовской области содержится в монографии А.Г. Еленевского с соавторами «Конспект флоры Саратовской области», вышедшей в 2008 году [2]. Авторы этого издания не только привели много конкретных местонахождений, где было выявлено данное растение, но указали фамилии коллекторов и показали, что сборы моллюго с территории Саратовской области хранятся в крупнейших гербарных коллекциях не только Саратова, но и Москвы. В монографии приводятся следующие пункты сбора (приводим их в хронологическом порядке): Лысогорский район, окрестности села Воробьевка, пойма реки Медведицы, 1902 г. (сбор С.А. Петрова хранится в гербарии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова); Воскресенский район, Белогородненский лесхоз, 1948 (сбор Вороновой хранился в гербарии Саратовского государственного педагогического университета); Лысогорский район, окрестности поселка Лысые горы и сел Шереметьевка и Лебяжье озеро, 1993 (сборы С. Фатина хранятся в гербарии Московского педагогического государственного университета); Балашовский район, окрестности села Рассказань, пойма Хопра, 2000 (сбор Е. Богдановой хранился в гербарии Саратовского государственного педагогического университета); Краснокутский район, окрестности села Дьяковка, на песке, 2006 (сбор М. Березуцкого хранится в гербариях Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского и Саратовского государственного педагогического университета).

По нашим данным, в настоящее время наиболее крупная популяция *M. cerviana* (L.) Ser. на территории Саратовской области расположена в Лысогорском районе юго-восточнее села Большие Копены и приурочена к большим фрагментам псаммофитной степи. На отдельных крупных участках *M. cerviana* (L.) Ser. не только выступает в качестве доминанта растительного сообщества, но и образует практически чистые заросли с высоким проективным покрытием, в которых растения смыкаются своими надземными частями.

Таким образом, род моллюго на протяжении последних ста лет многократно указывался в статьях и крупнейших флористических сводках для конкретных пунктов территории Саратовской области. Сборы моллюго из данного региона хранятся в крупнейших гербарных коллекциях городов Саратова и Москвы. Поэтому отсутствие данных в монографии «Флора Нижнего Поволжья» о произрастании представителей рода моллюго на территории Саратовской области объясняется не тем, что флористы не замечают это маленькое растение, а некачественной работой автора и редактора второго тома «Флора Нижнего Поволжья».

\*\*\*

1. Бялт В.В. Семейство Моллюговые - Molluginaceae Hutch. // Флора Восточной Европы. 2004. Т. 11. С. 106-108.
2. Еленевский А.Г., Буланый Ю.И., Радыгина В.И. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Наука, 2008. 232 с.
3. Конспект флоры Саратовской области. Саратов: Изд-во СГУ, 1979. 88 с.
4. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. 635 с.
5. Флора Нижнего Поволжья. Том 2, часть 1. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 497 с.

Погорелова Н. А., Сарницкая Н.А.  
Изолирование целлюлосинтезирующих микроорганизмов из симбиотического консорциума и оценка их продуктивности

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»  
(Россия, Омск)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-329

#### Аннотация

Бактериальная целлюлоза (БЦ) является перспективным материалом для технологического и медицинского применения. Выделение эффективных продуцентов БЦ из природных симбиотических консорциумов является перспективным направлением в отношении промышленной биотехнологии БЦ. В работе представлены результаты исследований по изолированию уксуснокислых бактерий симбиота *Medusomyces gisevii*. Определено влияние состава питательной среды на биосинтез БЦ.

**Ключевые слова:** бактериальная целлюлоза, симбиотический консорциум, уксуснокислые бактерии, биосинтез, микроорганизмы.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 23-24-10052 от 20.04.2023).

#### Abstract

Bacterial cellulose (BC) is a promising material for technological and medical applications. Isolation of effective BC producers from natural symbiotic consortia is a promising direction in relation to industrial biotechnology of BC. The paper presents the results of studies on the isolation of acetic acid bacteria of the symbiote *Medusomyces gisevii*. The influence of the nutrient medium composition on the biosynthesis of BC has been determined.

**Keywords:** bacterial cellulose, symbiotic consortium, acetic acid bacteria, biosynthesis, microorganisms.

Financing. The work was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation (project No. 23-24-10052 dated 04/20/2023).

#### Введение

Бактериальная целлюлоза (БЦ), состоящая из  $\beta$ -1,4 связанных глюкозных звеньев, является универсальным природным материалом, идеально подходящим для технологического и медицинского применений [1, 2]. Бактериальную целлюлозу отличает от растительной высокая кристалличность и степень чистоты, влагоудерживающая способность и низкая экологическая нагрузка при производстве, а также выдающиеся механические свойства [3, 4].

Исследования механизма биосинтеза БЦ, проведенные за последние два десятилетия, внесли значительный вклад в выяснение процессов биогенеза продуцентов БЦ [4]. Среди источников углерода глюкоза считается основным субстратом в биосинтезе этого полисахарида. Однако ряд исследований показал и эффективность сахарозы и других углеводов, которые могут быть биотехнологически и экономически предпочтительными субстратами для биосинтеза БЦ [5].

Несмотря на существующие исследования, особенности синтеза БЦ с использованием источников углерода, отличных от глюкозы, все еще слабо изучены. Среди продуцентов БЦ (*Acetobacter*, *Glucanacetobacter*, он же *Komagataeibacter*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Sarcina* и т.д.) существуют значительные различия в продуктивности и свойствах синтезированной БЦ. Тот факт, что различные источники углерода имеют разную молекулярную массу, химическую структуру и биодоступность, приводит к изменению скорости биосинтеза и структурных характеристик БЦ [3, 6, 7]. Таким образом, оптимизация состава питательной среды, pH, содержания углерода и ионной силы остаются актуальными задачами, поскольку многим



технологиям производства БЦ критически препятствуют низкая скорость производства и значительная вариабельность выхода от партии к партии [8, 9].

В некоторых наших предыдущих исследованиях мы сообщали о молекулярной сборке, структуре и прочностных характеристиках нативных и модифицированных БЦ, синтезированных симбиотом *Medusomyces gisevii* [10]. Этот симбиотический консорциум, преимущественно состоит из уксуснокислых бактерий (*Acetobacter*, *Komagataeibacter*) и дрожжей *Zygosaccharomyces* [11]. Дрожжевые клетки, потребляя углеводы, образуют этиловый спирт и витамины, таким образом, поддерживая и стимулируя метаболическую активность уксуснокислых бактерий. Последние, в свою очередь, осуществляют частичное окисление углеводов и алкоголя, приводящее к накоплению ацетата, глюконата и цитрата. Эти и другие органические кислоты, полученные из бактерий, служат дополнительным источником углерода для дрожжевых клеток. Благодаря этим процессам взаимной регуляции симбиотические популяции сосуществуют как самоподдерживающаяся динамическая система.

В этой работе мы попытались оценить продуктивность целлюлозосинтезирующих микроорганизмов, выделенных из симбиота *Medusomyces gisevii*, на питательной среде RAЕ [12] в зависимости от времени и состава питательной среды.

#### Материалы и методы:

Штаммы-продуценты бактериальной целлюлозы выделяли из симбиотического консорциума *Medusomyces gisevii*, которые адаптировали на питательной среде, содержащей 7,5 % глюкозы и экстракта зеленого чая. По литературным данным установлено, что симбиот имеет относительно низкое разнообразие, в нем доминирует четыре рода бактерий, а именно *Komagataeibacter*, *Acetobacter*, *Gluconobacter* и *Pseudomonas*, и три рода дрожжевых грибов, включая *Brettanomyces*, *Pichia* и *Zygosaccharomyces* [13].

На первом этапе исследований, в задачу которого входило изолирование целлюлозосинтезирующих бактерий из симбиотического консорциума и элиминации других представителей его микробиоты путем создания селективных условий для первых. Для выделения продуцентов БЦ - уксуснокислых бактерий, симбиот *Medusomyces gisevii* культивировали в течение 4-5-ти суток при температуре 29°C на жидкой (ЖПС) и плотной (ППС) дифференциально-диагностическом среде RAЕ (глюкоза — 20 г/л, пептон — 5 г/л, дрожжевой экстракт — 5 г/л, лимонная кислота — 0,5 г/л, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> × 12 H<sub>2</sub>O — 6,8 г/л, ледяная уксусная кислота 70% — 1,0 мл/л и этиловый спирт 98% — 10 мл/л, агар для ППС 15 г/л) [14].

Культивирование, хранение и изучение бактерий осуществляли в лаборатории Агротехнологического факультета в термостате при температуре 29 ± 0,4 °С в течение 3–5 дней. Идентификацию изолятов осуществляли по морфологическим, культуральным признакам, учитывая характерные для ацетобактерий свойства [15].

Степень конверсии субстрата глюкозы рассчитывали по изменению его массы в процессе биосинтеза к массе БЦ в сухих веществах по формуле:

$$\% = \frac{m_{\text{БЦ}} \times 0,018}{m_{\text{субстрата}}^0 - m_{\text{субстрата}}^1} \times 100,$$

где % - степень конверсии субстрата, %;

$m_{\text{БЦ}}$  - масса БЦ, г;

0,018 - коэффициент пересчета на сухие вещества БЦ;

$m_{\text{субстрата}}^0$  - стартовая масса субстрата, г;

$m_{\text{субстрата}}^1$  - масса субстрата в период биосинтеза БЦ, г.

Определение глюкозы культуральной жидкости проводили ТЕСТ системой «Глюкоза-Ново» производства «Вектор-Бест» (глюкозооксидазным методом)

#### Результаты и обсуждение

На первом этапе, учитывая, что виды бактерий рода *Komagataeibacter*, такие как *K. xylinus* и *K. hansenii*, плохо развиваются на плотной питательной среде, для их изолирования использована жидкая селективная питательная среда RAЕ (ЖПС). Проводили три



параллельных инокулирования симбиотического консорциума в ЖПС РАЕ при их соотношении 1:3, с целью минимизировать погрешности и иметь средние результаты.

На 4-5-ые сутки культивирования консорциума глубинным методом на поверхности культуральной среды образовывались гель пленки бактериальной целлюлозы, синтезируемые уксуснокислыми бактериями.

Из культуральной жидкости методом «истощающего штриха» были получены изолированные колонии на агаризированной ППС РАЕ. Микроскопия клеток этих колоний позволила дифференцировать несколько морфологических типов микробиота представленных на рисунке 1.

Исследование морфологических и культуральных признаков микроорганизмов, выросших на ППС РАЕ доказывает наличие уксуснокислых бактерий – мелкие палочки, и дрожжей – крупные овальные клетки. Колонии уксуснокислых бактерий отличаются кремовым цветом, меньшим размером (2-7 мм) и характерным блеском от колоний дрожжей.

Такое различие дало возможность отделить их друг от друга, а изолированные уксуснокислые бактерии использовать в последующих исследованиях их продуктивности в отношении бактериальной целлюлозы.

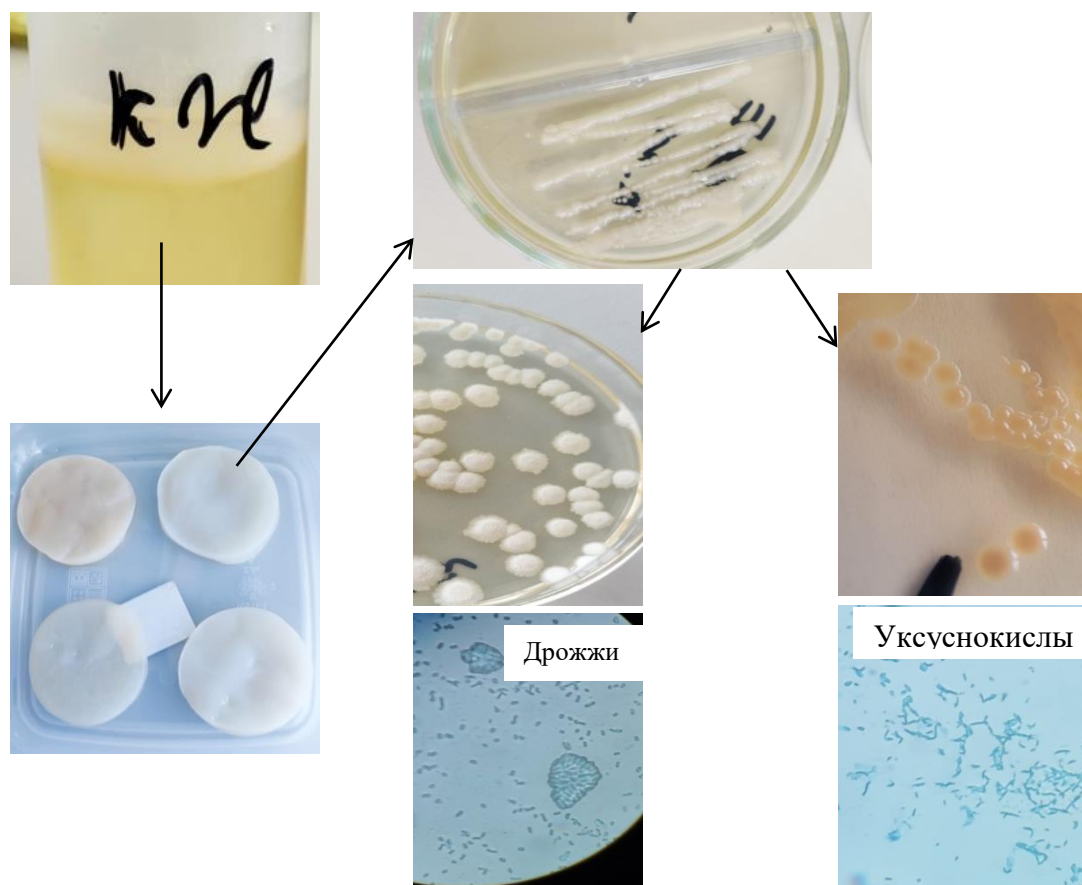


Рисунок 1. Морфология клеток микроорганизмов симбиотического консорциума.

Задачей второго этапа являлось определение эффективности биосинтеза БЦ ранее изолированными уксуснокислыми бактериями в зависимости от качественного и количественного состава ЖПС РАЕ (табл 1).

Таблица 1

Состав жидкой питательной среды РАЕ для культивирования продуцентов БЦ.

| РАЕ |                         | 1  | 2  | 3  | 4   |
|-----|-------------------------|----|----|----|-----|
|     | Глюкоза, г/л            | 20 | 20 | 20 | 20  |
|     | Пептон, г/л             | 5  | -  | 5  | 2,5 |
|     | Дрожжевой экстракт, г/л | 5  | 5  | -  | 2,5 |

|  |     |     |     |     |
|--|-----|-----|-----|-----|
| Лимонная кислота, г/л                                      | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> × 12H <sub>2</sub> O, г/л | 6,8 | 6,8 | 6,8 | 6,8 |
| Ледяная уксусная кислота<br>70%, мл/л                      | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Этиловый спирт спирт<br>98%, мл/л                          | 10  | 10  | 10  | 10  |

Уксуснокислые бактерии инокулировали в 50 мл ЖПС РАЕ. Биосинтез БЦ проводили в статических условиях, в течение 6 суток, в термостате при 290С. Для определения эффективности продуцентов в отношении синтеза целлюлозы, полученные гель пленки БЦ извлекали из культуральной жидкости, отмывали поочередно в 0,1 М растворе гидроксида натрия и дистиллированной воде, затем сушили до постоянной массы. Результаты представлены на рисунке 2.

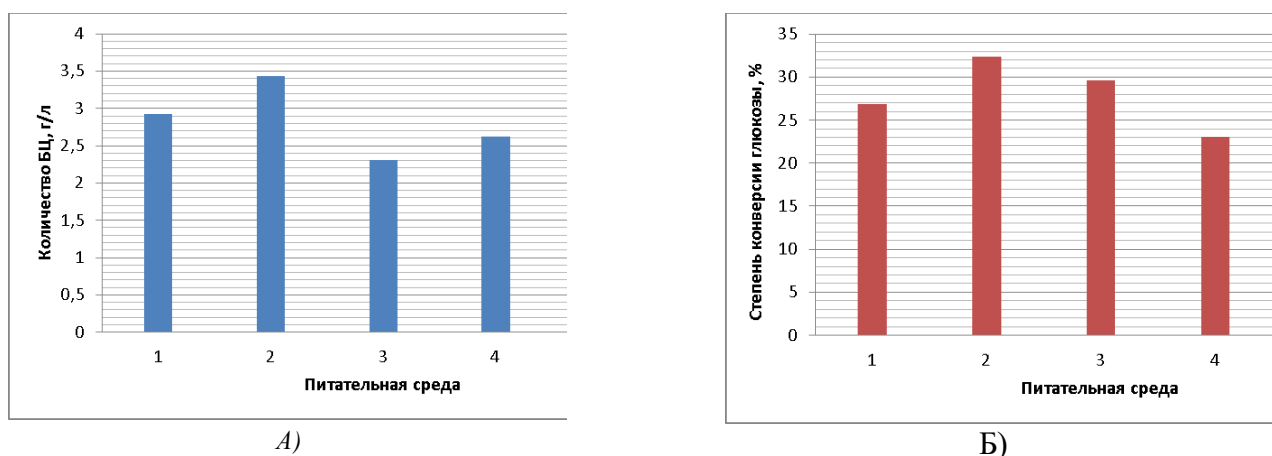


Рисунок 2 Изменение количества продуцируемой БЦ (а) и степени конверсии субстрата -глюкозы от состава питательной среды РАЕ.

Из анализа данных (количества продуцируемой целлюлозы и степени конверсии субстрата) биосинтеза БЦ уксуснокислыми бактериями, изолированными из симбиотического консорциума, установлено, что уменьшение в 2 раза количества пептона и дрожжевого экстракта питательной среды до 2,5 г/л, снижает как количество синтезируемой БЦ (2,6 г/л), так и степень конверсии глюкозы (23,1%) в сравнении с контролем. Интересно, что исключение пептона из состава ЖПС РАЕ, способствует как биосинтезу БЦ (3,4 г/л), так и определяет наибольшую степень конверсии глюкозы (32,4 %) для исследуемых составов питательных сред.

\*\*\*

- Gupte Y., Kulkarni A., Raut B., Sarkar P. et al. Characterization of nanocellulose production by strains of Komagataeibacter sp. isolated from organic waste and Kombucha // Carbohydrate polymers. 2021; 266:118176. DOI: 10.1016/j.carbpol.2021.118176.
- Basu A., Vadanam S.V., Lim S. Rational design of a scalable bioprocess platform for bacterial cellulose production // Carbohydrate polymers. 2019; 207:684–693. DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.10.085.
- Wang S-S., Han Y-H., Chen J-L., Zhang D-C. et al. Insights into bacterial cellulose biosynthesis from different carbon sources and the associated biochemical transformation pathways in Komagataeibacter sp. W1 // Polymers. 2018; 10(9):963. DOI: 10.3390/polym10090963.
- Mikkelsen D., Flanagan B.M., Dykes G.A., Gidley M.J. Influence of different carbon sources on bacterial cellulose production by Gluconacetobacter xylinus strain ATCC 53524 // Journal of applied microbiology. 2009; 107(2):576–583. DOI: 10.1111/j.1365-2672.2009.04226.x.
- Hodel K.V.S., Fonseca L.M.D.S., Santos I.M.S., Cerqueira J.C. et al. Evaluation of different methods for cultivating Gluconacetobacter hansenii for bacterial cellulose and montmorillonite biocomposite production: wound-dressing applications // Polymers. 2020; 12(2):267. DOI: 10.3390/polym12020267.
- Singha P, Narain R, Manuspiya H. Physical structure variations of bacterial cellulose produced by different Komagataeibacter xylinus strains and carbon sources in static and agitated conditions // Cellulose. 2018; 25(3):1571–1581. DOI:10.1007/s10570-018-1699-1.

7. Kiziltas E.E., Kiziltas A., Gardner D.J. Synthesis of bacterial cellulose using hot water extracted wood sugars // Carbohydrate polymers. 2015; 124:131–138. DOI: 10.1016/j.carbpol.2015.01.036
8. Li Z., Chen S-Q., Cao X., Li L., Zhu J., Yu H. Effect of pH Buffer and carbon metabolism on the yield and mechanical properties of bacterial cellulose produced by *Komagataeibacter hansenii* ATCC 53582 // Journal of microbiology and biotechnology. 2021; 31(3):429–438. DOI: 10.4014/jmb.2010.10054
9. Semjonovs P, Ruklisha M, Paegle L, Saka M. et al. Cellulose synthesis by *Komagataeibacter rhaeticus* strain P 1463 isolated from Kombucha // Applied microbiology and biotechnology. 2017; 101(3):1003–1012. DOI: 10.1007/s00253-016-7761-8.
10. Pogorelova N., Rogachev E., Digel I., Chernigova S., Nardin D. Bacterial cellulose nanocomposites: morphology and mechanical properties // Materials (Basel). 2020; 13(12):2849. DOI: 10.3390/ma13122849.
11. Marsh A.J., O'Sullivan O., Hill C., Ross R.P., Cotter P.D. Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples // Food microbiology. 2014; 38:171–178. DOI: 10.1016/j.fm.2013.09.003.
12. Боиштян А.В., Кирсанова А.И., Рубцов С.Л., Киселица Н. Выявление оптимального источника для изолирования уксуснокислых бактерий // Все о мясе. 2020. № 5S. С. 59-62. DOI 10.21323/2071-2499-2020-5S-59-62.
13. Huang X., Xin Y., Lu T. A systematic, complexity-reduction approach to dissect microbiome: the kombucha tea microbiome as an example // Cold Spring Harbor Laboratory. 2022; 11: e76401. DOI: 10.7554/eLife.76401.
14. Trček J., Jernejc K., Matsushita K. The highly tolerant acetic acid bacterium *Gluconacetobacter europaeus* adapts to the presence of acetic acid by changes in lipid composition, morphological properties and PQQ-dependent ADH expression // Extremophiles. 2007; 11(4):627–635. DOI: 10.1007/s00792-007-0077-y.
15. Joao Nuno Serodio de Melo. Dissertation — Microbiology of Vinegar: from Isolation, Phenetic Characterization and Detection of Acetic Acid Bacteria to Microbial Profiling of an Industrial Production. 2016 [Electronic resource: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/microbio/dissertacao/846778572211566> (Access date 23.09.2020)].

### Сулейманова Т.З.

#### Ультра-переработанная пища и ее влияние на организм человека

*Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-330

#### Аннотация

В данной статье описывается влияние ультра-переработанной пищи на организм человека.

**Ключевые слова:** ожирение, пища, калории, ультра-переработанные продукты.

#### Abstract

This article describes the effects of ultra-processed food on the human body.

**Keywords:** obesity, food, calories, ultra-processed foods.

За последние 50 лет каждое новое поколение весило больше предыдущего. У 80 % подростков с ожирением возникнут проблемы со здоровьем в зрелости. Главная причина ожирения – переработанная пища, которая доступна в больших количествах. Современная обработанная еда, очень выгодна пищевой промышленности, но не всегда полезна для нас. С эпидемией ожирения нельзя справиться, взывая только к личной ответственности. Человеческая природа не изменилась, изменилось наше продовольственное окружение, ассортимент продуктов, способы их приготовления. Нет такого, что люди за последние 20-30 лет стали слабовольными. Вся проблема в том, какая еда нам доступна. Мы недооцениваем влияние промышленно-произведенной или по-другому ультра-переработанной еды на рост ожирения.

57 % калорий британцы получают, употребляя ультра-переработанную пищу. У детей и подростков этот процент еще выше (у детей – 64 %, а у подростков – 68 %). Каждый 5 британец 80 % калорий получает из ультра-переработанной пищи. В других странах похожая ситуация. В Западной Европе и Северной Америке, большую часть калорий люди получают, питаясь переработанными продуктами. Запад догоняют Восточная Азия и Южная Америка, где потребление такой еды растет с каждым годом.

Продукты питания подразделяются на четыре категории в зависимости от степени их обработки в процессе производства:

- необработанные или минимально обработанные продукты: к ним относятся такие продукты, как фрукты, овощи, молоко, рыба, бобовые, яйца, орехи и семена, не содержащие добавленных ингредиентов и мало измененные по сравнению с их естественным состоянием;
- обработанные кулинарные ингредиенты: продукты, которые добавляются в другие продукты, а не употребляются сами по себе, например, соль, сахар и масла;
- обработанная пища: это продукты, получаемые путем комбинирования продуктов из групп 1 и 2. К ним относятся такие продукты, как варенье, соленья, консервированные овощи и фрукты, домашний хлеб и сыры;
- сверх-переработанная пища: продукты, обычно содержащие пять и более ингредиентов. В них, как правило, содержится много добавок и ингредиентов, которые не используются в домашней кулинарии, например, консерванты, эмульгаторы, подсластители, искусственные красители и ароматизаторы. Такие продукты имеют длительный срок хранения. Примерами продуктов со сверхвысокой степенью переработки являются мороженое, ветчина, колбасы, чипсы, хлеб массового производства, сухие завтраки, печенье, газированные напитки, йогурты с фруктовым вкусом, супы быстрого приготовления, а также некоторые алкогольные напитки, включая виски, джин и ром.

Почему ультра-переработанные продукты вредны для нас? Сверх-переработанные продукты часто содержат большое количество насыщенных жиров, соли и сахара, и когда мы их едим, в нашем рационе остается меньше места для более питательных продуктов. Существует также предположение, что добавки, содержащиеся в этих продуктах, могут быть причиной негативных последствий для здоровья. Учеными установлено, что ультра-переработанная пища воздействует на те же участки мозга, что и алкоголь, наркотики и табакокурение, а они, как известно, влияют на центр удовольствия в мозге. Сверх-переработанные продукты менее сытные и повышают уровень сахара в крови больше, чем минимально обработанные. Они, как правило, содержат больше калорий и сахара, меньше белка и клетчатки и ассоциируются с ожирением. Они неполноценны в питательном отношении, и их употребление заменяет более полезные продукты, богатые питательными веществами, которые вы могли бы есть вместо них. Многие из них являются продуктами для перекуса и способствуют бездумному поеданию, заменяя собой потребность или желание поесть по-настоящему. Кроме того, они содержат провоспалительные ингредиенты, такие как рафинированные сахара (углеводы) и вредные жиры, например, кукурузное масло.

Казалось бы, мы должны вернуться к питанию только продуктами, прошедшими минимальную обработку, но в условиях ограниченного времени и бюджета для большинства из нас это не представляется возможным. Хотя доказательств того, что продукты с высокой степенью обработки вредят сердцу и кровообращению, становится все больше, тип и качество исследований пока не позволяют однозначно утверждать, что их нужно полностью исключить.

Научно-консультативный комитет по питанию, рассмотрев данные о переработанных продуктах и здоровье, пришел к выводу, что из-за ограниченности имеющихся исследований необходимо соблюдать осторожность при составлении диетических рекомендаций.

Ультра-переработанные продукты есть повсюду. Они вызывают привыкание, не имеют питательной ценности и содержат провоспалительные ингредиенты, которых нам следует избегать. Вместо того, чтобы пытаться полностью отказаться от этих продуктов, подумайте о балансе в своем рационе. Следите за тем, чтобы в нем присутствовали минимально обработанные продукты, ешьте фрукты и овощи во время еды, пейте воду вместо напитков с высоким содержанием сахара, а также старайтесь выделять время в течение недели для приготовления пищи дома.

\*\*\*

1. Н. А. АБАКУМОВА, Н. Н. БЫКОВА. Углеводы // Органическая химия и основы биохимии. Часть 1. — Тамбов: ГОУ ВПО ТГТУ, 2010
2. А. Я. Николаев. Обмен и функции углеводов // Биологическая химия. — М.: Медицинское информационное агентство, 2004
3. Березов, Б. Ф. Коровкин. Биологическая химия / Под ред. акад. АМН СССР С. С. Дебова.. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1990

**Теучеж А.А., Пригода Н.Н.**  
**Загрязнение почв агроландшафтов тяжелыми металлами**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»  
(Россия, Краснодар)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-331

**Аннотация**

В статье рассматривается содержание тяжелых металлов в почвах Крымского района Краснодарского края. Для наших исследований были выбраны три разные зоны по выбранной территории это природная, агрозона, урбозона. Анализировались такие тяжелые металлы как кадмий, медь на их содержание в почвенных горизонтах.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, загрязнение, почвенные системы, ландшафты, удобрения, источники поступления.

**Abstract**

The article deals with the content of heavy metals in the soils of the Crimean district of Krasnodar Krai. For our research three different zones on the selected territory were chosen: natural, agrozone, urban zone. Such heavy metals as cadmium, copper were analyzed for their content in soil horizons.

**Keywords:** heavy metals, pollution, soil systems, landscapes, fertilizers, sources of inputs.

Содержание кадмия заметно варьирует в почвах различных ландшафтов изучаемого района. Валовое содержание кадмия в почвах отдельных ландшафтов превышает показатель подвижной формы примерно на порядок. Валовое количество кадмия определяет общую загрязненность почв Крымского района, а его подвижная форма является доступным элементом для растений. Санитарную ситуацию почвы и целесообразность проведения детоксикационных действий определяют, поэтому по уровню подвижных форм [4].

В почвах рассматриваемого района среднее содержание подвижной формы кадмия составляет 0,017 мг/кг, что ниже предельно допустимой концентрации (ПДК – 0,1 мг/кг почвы). Минимальное значение содержания этого элемента в почвах района составляет 0,0058 мг/кг в природных угодьях, а максимальное – 0,0352 мг/кг в агрозоне (таблица 1).

Таблица 1

*Содержание подвижной формы кадмия (мг/кг) в почвах района*

| Зона      | Сред. | Мин.  | Макс. | Станд. отклон. | Кoeff. вариации, % | Довер. границы |
|-----------|-------|-------|-------|----------------|--------------------|----------------|
| Природная | 0,014 | 0,006 | 0,024 | 0,006          | 41                 | 0,002          |
| Агрозона  | 0,016 | 0,006 | 0,034 | 0,008          | 46                 | 0,003          |
| Урбозона  | 0,025 | 0,008 | 0,07  | 0,017          | 69                 | 0,01           |

Содержание кадмия в почвах зависит от характера использования земель. Больше всего кадмия содержится в почвах урбозоны (поселки, станицы, город) – 0,025 мг/кг, а меньше – в лесных массивах – 0,018 мг/кг и еще меньше в почвах севооборотов – 0,016 мг/кг. Относительно низкое содержание кадмия в почвах сельхозугодий связано, очевидно, с постоянным отчуждением этого элемента с полей с частью урожая [2].

Минимум валового кадмия содержат почвы техногенных мелиорируемых ландшафтов, а также техногенных ландшафтов с многолетними посевами и посадками растений (таблица 2).

Таблица 2

*Содержание кадмия (мг/кг) в почвах ландшафтов района.*

| Ландшафты            | Сред. | Мин.  | Макс. | Кoeff. вариации, % | Довер. границы |
|----------------------|-------|-------|-------|--------------------|----------------|
| <i>Валовая форма</i> |       |       |       |                    |                |
| Техногенные          | 0,20  | 0,094 | 0,775 | 97                 | 0,11           |

|  |       |       |       |    |       |
|--|-------|-------|-------|----|-------|
| немелиорируемые                              |       |       |       |    |       |
| Техногенные<br>мелиорируемые                 | 0,10  |       |       |    |       |
| Техногенные с<br>многолетним<br>севооборотом | 0,10  |       |       |    |       |
| Урботерритории                               | 0,33  | 0,132 | 1,164 | 99 | 0,27  |
| Биогенные                                    | 0,21  | 0,118 | 0,296 | 36 | 0,06  |
| <i>Подвижная форма</i>                       |       |       |       |    |       |
| Техногенные<br>немелиорируемые               | 0,015 | 0,006 | 0,035 | 42 | 0,002 |
| Техногенные<br>мелиорируемые                 | 0,016 | 0,013 | 0,019 | 19 | 0,003 |
| Техногенные с<br>многолетним<br>севооборотом | 0,014 | 0,007 | 0,027 | 61 | 0,008 |
| Урботерритории                               | 0,026 | 0,008 | 0,07  | 68 | 0,011 |
| Биогенные                                    | 0,019 | 0,007 | 0,033 | 52 | 0,008 |

Из пашни кадмий поступает как с атмосферными осадками, так и с удобрениями [5]. Отмечена определенная закономерность в загрязнении почв кадмием в пределах района: содержание этого элемента в почвах станиц, расположенных западнее г. Крымска, на 15 % выше, чем в восточной части района. В среднем содержание кадмия в северной части района составило 0,012 мг/кг, в северо-западной – 0,013, в центральной – 0,017, в западной – 0,015, в восточной – 0,013 и в южной – 0,021 мг/кг.

Наибольшей концентрацией общего кадмия выделяются территории застроек – при среднем показателе 0,33 мг/кг максимум доходит до 1,164 мг/кг, биогенные – при сравнительно небольшом разбросе между точками, средний показатель составил – 0,21 мг/кг, а также техногенные немелиорируемые ландшафты – при среднем показателе 0,20 мг/кг, замечен широкий диапазон варьирования от 0,094 до 0,775 мг/кг.

Содержание подвижной формы кадмия наиболее свойственно почвам урболандшафтов – 0,026 мг/кг и несколько меньше биогенных ландшафтов – 0,019 мг/кг, при весьма значительном ее варьировании по точкам. В почвах техногенных ландшафтов средние показатели и уровни их колебания значительно ниже, что, очевидно, обусловлено периодической отчужденностью биомассы и удалением с их территории значительной части кадмия [1].

Подвижные соединения меди весьма токсичны. Активно взаимодействует с органическими и минеральными соединениями, в почвах малоподвижен и в основном представлен валовой формой.

Наибольшее количество меди концентрируется в почвах техногенных мелиорируемых – 39,14 мг/кг, техногенных немелиорируемых – 34,38 мг/кг и урбанизированных ландшафтов – 33,34 мг/кг, а самое низкое – в биогенных ландшафтах – 25,79 мг/кг. Последнее, очевидно, объясняется практическим отсутствием работающей техники и неприменением медьсодержащих ядохимикатов [3].

Содержание валовой формы меди в почвах различных ландшафтов района сильно колеблется (таблица 3).

Таблица 3

Содержание валовой формы меди (мг/кг) в почвах различных ландшафтов.

| Ландшафты                      | Сред. | Мин.  | Макс. | Коэфф.<br>вариации, % | Довер. границы |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------|
| Техногенные<br>немелиорируемые | 34,38 | 18,72 | 82,53 | 52                    | 10,65          |
| Техногенные<br>мелиорируемые   | 39,14 |       |       |                       |                |
| Техногенные с                  | 27,75 |       |       |                       |                |



|                          |       |       |       |    |      |
|--------------------------|-------|-------|-------|----|------|
| многолетним севооборотом |       |       |       |    |      |
| Урботерритории           | 33,34 | 20,48 | 60,52 | 38 | 9,42 |
| Биогенные                | 25,79 | 15,75 | 30,75 | 23 | 4,83 |

При анализе результатов по состоянию ландшафтных систем Крымского района можно утверждать, что в целом содержание тяжелых металлов в почвах не превышало предельно допустимые концентрации. Однако по большинству элементов отмечается заметное нарастание показателей их содержания, что подтверждает существенным превышением их фонового уровня [4].

\*\*\*

1. Белюченко И. С. К вопросу о функциональной устойчивости почвенного покрова агроландшафтов / И. С. Белюченко // Экол. Вестник Сев. Кавказа. – 2014. – Т. 10. – № 4. – С. 79–89.
2. Теучеж А. А. Агрохимические свойства черноземов Кубани / А. А. Теучеж // Современная наука : актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки». – М: ООО «Научные технологии», 2021. – №6. – С. 47–49.
3. Теучеж А. А. Анализ состояния ландшафтных систем Крымского района Крас-нодарского края / А. А. Теучеж // Международный научно-исследовательский журнал [Электронный ресур], – Екатеринбург, 2021. – №6 (108), Часть 2. – С. 57–60.
4. Теучеж А. А. Вопросы сохранения природных ландшафтов / А. А. Теучеж // Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции. Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения – Краснодар : КубГАУ, 2021. – С. 494–498.
5. Теучеж А. А. Фоновая оценка состояния почв Крымского района Краснодарского края / А. А. Теучеж // Труды Кубанского государственного аграрного университета – Краснодар : КубГАУ, 2021. – № 90 (3). – С. 86–90.

**Тишакова Ю.Р., Тызун В.М.**

**Селекция подсолнечника на устойчивость к новым расам заразихе**

*Кубанский государственный аграрный университет  
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-332

#### **Аннотация**

В статье рассматривается актуальность селекции на устойчивость к *Orobanche cumana*, условиях необходимые для успешного закрепления опыта. А также история появления новых рас.

**Ключевые слова:** подсолнечник, заразиха, селекция, условия, почва, раса, вид, облигатный паразит, семейство, севооборот.

#### **Abstract**

The article discusses the relevance of selection for resistance to *Orobanche cumana*, the conditions necessary for the successful consolidation of experience. And also the history of the emergence of new races.

**Keywords:** sunflower, broomrape, selection, conditions, soil, race, species, obligate parasite, family, crop rotation.

Вопрос устойчивости подсолнечника к заразихе всегда являлся одним из самых актуальных. Поскольку заразиха, как и любое другое живое существо подвергается мутациям, эволюции под действием времени и других различных факторов.

Подсолнечник - это однолетнее травянистое растение, которое относится к семейству Астровые (*Asteraceae*), или Сложноцветные (*Compositae*). Он является важнейшей сельскохозяйственной культурой, как в мире, так и в Российской Федерации. Из него

производят масло, богатое макро- и микроэлементами, кормовую добавку для сельскохозяйственных животных, а также в качестве лёгкого и полезного перекуса для человека. Наравне с соей, рапсом и льном, подсолнечник входит в список самых, используемых масличных культур. Это связано с тем, что он является первой масличной культурой, из которой начали производить масло. Так, первый маслобойный завод появился в России приблизительно в 1829 году, благодаря инициативе крепостного крестьянина Д.С. Бокарева. Но подсолнечник того времени не обладал высокомасличными качествами, это положило начало развитию отечественной селекции в 1860-х годах.

*Helianthus annuus* L. или подсолнечник однолетний имеет стержневую корневую систему, главный корень которой способен достигать 2-2,5 м. в глубину. Придаточные корни появляются в процессе развития и могут разрастаться на 1-1,2 м. Характерно наличие и стеблевых корней, которые отрастают от семядольного колена. Благодаря, своим внушительным размерам корневой системы, он обладает большой площадью питания. Неветвящийся прямостоячий стебель, покрытый мелкими жёсткими волосками, имеет рыхлую сердцевину. Густоопушённые крупные листья овально-сердцевидной формы с заострёнными концами и пильчатыми краями. Соцветие - многоцветковая крупная корзинка, для которой характерно образование двух типов цветков: язычковые и трубчатые[3].

Заразиха подсолнечная относится к семейству Заразиховые или *Orobanchaceae*, оно включает в себя около 1600 видов и 89 родов. Заразиха как вид является один из самых больших представителей семейства [1,4]. Но помимо паразитирующего действия, некоторые виды содержат в себе дубильные вещества, обладающие лечебными свойствами. А также есть виды, занесённые в красную книгу.

Заразиха подсолнечная (*Orobanche cumana*) - облигатный паразит, поражающий, не смотря на своё название не только подсолнечник, но и такие культуры, как томат, табак и даже сорные растения.

Для заразихи характерно отсутствие корневой системы и листьев, то есть питание происходит за счёт растения-хозяина, именно поэтому её и называют паразитом. Однако имеется желтовато-бурый стебель, достигающий в длину 65 см. и собранные в колосовидное соцветие двугубые цветки, бледно-фиолетового или белого цвета. Распространение является одним из главных вопросов борьбы с заразихой. Оно происходит после того, как раскрывается плод - коробочка, в котором способно образовывать до 500 тысяч семян, легко переносимых ветром. Ещё одним из вопросов является, долголетие хранения семян в почве, они способны сохраняться в ней от 6 до 8 лет [3].

С течением времени менялось всё. Вот и заразиха не стояла на месте в своём развитии. Так, за весь период возделывания подсолнечника известно 6 рас и 2 биотипа: А, В, С, D, E, F, G, H. А, В, С расы потерявшие своё влияние за счёт развития селекции и других отраслей сельского хозяйства. G, H новые биотипы, выявленные в 2005 году, селекция на устойчивость, к которым продолжается и по сей день [5].

В настоящее время, селекционеры делают упор на долговременную устойчивость, но также не забывают о других хозяйственно ценных признаках. Для этого учёные используют различные методы. Например, использование доминантных и рецессивных генов других разновидностей подсолнечника [6].

*Orobanche cumana* паразит способный поражать весь урожай. Во избежание этого необходимо: соблюдать севооборот, следить за состоянием почвы, производить различные агротехнические мероприятия, направленные на борьбу с паразитом.

Во многих источниках именно соблюдение севооборота идёт на первом месте, поскольку мировое сельское хозяйство нарушает это предписание. Так, в прошлом веке из-за этой ошибки в 1996-1997 годах в Испании были выявлены три новые расы D, E, F [5].

Не стоит забывать и о состоянии почвы. В Краснодарском крае сейчас остро стоит вопрос засоления почв. Хотя и подсолнечник считается одной устойчивых культур к засолениям, для селекционного опыта, такая среда не является благоприятной. Поскольку из-за большого количества солей растение желтеет, получает из почвы меньше питательных веществ.



Это ведёт к гибели растения и соответственно к гибели опыта [1]. Во избежание этого следует перед закладкой опыта проводить почвенный анализ, показывающий состояние почвы, и принимать меры для восстановления нормального состояния.

Задача селекционера заключается не только в выведение новых сортов и гибридов, а также к закреплению выведенных ими образцов. Ведь было зафиксировано немало случаев, когда во втором или последующих поколениях устойчивость пропадала. Во избежание этого необходимо следить за всеми элементами опыта.

\*\*\*

1. Бабенко В.А. Мелиорация засоленных почв в Краснодарском крае / Бабенко В.А., Чижевская Н.А., Нигматуллин Т.А., Батурьян М.А. // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник VI Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2021. С. 14-17.
2. Гончаров, С. В. Долговременная устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе / С. В. Гончаров, Н. Н. Голошапова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 80. – С. 93-97. – DOI 10.21515/1999-1703-80-93-97. – EDN JBGTDА.
3. Гончаров, С. В. Способы оценки устойчивости подсолнечника к заразице / С. В. Гончаров, А. Р. Базиз, Ю. С. Скибина // Теория и практика адаптивной селекции растений (Жученковские чтения VI) : Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Краснодар, 25 сентября 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 75-77.
4. Мигулева, Ю. В. Оценка устойчивости подсолнечника к заразице / Ю. В. Мигулева, С. В. Гончаров // Итоги научно-исследовательской работы за 2021 год : Материалы Юбилейной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ, Краснодар, 06 апреля 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 38-40.
5. Molinero-Ruiz, M. L. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana*) populations overcoming the Or5 gene / M. L. Molinero-Ruiz and J. M. Melero-Vara // In: G.J. Seiler, (ed), Proc. Int. Sun-flower Conf., Fargo, ND, USA. – 2005. – P. 165-169.
6. Velasco L., Pérez-Vich B., Yassein A., Jan C., Fernández-Martínez J. M. Inheritance of resistance to sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in an interspecific cross between *Helianthus annuus* and *Helianthus debilis* subsp. *Tardiflorus* // Plant Breeding. – 2012. – Vol. 131. – Is. 1. – P. 220–221.

### Узунова Г.С.

#### Роль околводных пауков в регуляции численности насекомых

*Дагестанский государственный медицинский университет  
(Россия, Махачкала)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-333

#### Аннотация

Пауки являются незаменимым регулятором численности насекомых. Роль пауков имеет высокие значения повсеместно. Особая актуальность данного вопроса выражается в регуляции численности насекомых, что подчеркивает их практическую значимость для человека. Цель текущей статьи заключается в анализе роли околводных пауков в регуляции численности насекомых. Научная ценность работы состоит в предпринимаемой попытке систематизации знаний относительно роли околводных пауков в рамках рассматриваемого вопроса и их влияния на природные процессы. Материалы статьи могут быть полезны широкому кругу людей как для решения бытовых задач, так и для использования в последующих научных исследованиях.

**Ключевые слова:** околводный паук, насекомые, комар, регуляция численности, паутина, паук-тенетник, мошка.

#### Abstract

Spiders are an indispensable regulator of the number of insects. The role of spiders has high values everywhere. The special relevance of this issue expressed in the regulation of the number of insects, which emphasizes their practical importance for humans. The purpose of the current article is to analyze the role of near-water spiders in regulating the number of insects. The scientific value of the

work consists in an attempt to systematize knowledge about the role of near-water spiders in the framework of the issue under consideration and their influence on natural processes. The materials of the article can be useful to a wide range of people both for solving everyday problems and for use in subsequent scientific research.

**Keywords:** near-water spider, insects, mosquito, population regulation, spider web, trapdoor spider, midge.

Околоводные пауки играют одну из важных ролей в экосистеме, регулируя численность насекомых. Пауки являются хищниками, охотясь на различных насекомых (мухи, комары, мошки и иные вредители). Активность хищничества околоводных пауков позволяет контролировать популяции насекомых и предотвращать их чрезмерное размножение. Вследствие этого пауки способствуют поддержанию баланса в экосистеме в результате уменьшения вреда, который могли бы нанести насекомые природном, сельскохозяйственном, медицинском и иных отношениях [1].

Так, на текущий момент времени уже точно известно, что к эктопаразитам и переносчикам заболеваний относятся комары и мошки. Так, к примеру, представители рода комаров *Anopheles* являются переносчиками возбудителя малярии, а рода *Culex* возбудителей лихорадки Нила. В связи с этим, можно отметить высокую актуальность и роль околоводных пауков в регуляции численности подобных насекомых [2].

На сегодняшний день выделяется множество видов околоводных пауков, играющих ключевую роль в регуляции численности насекомых. В качестве одних из наиболее известных семейств можно отметить следующие:

- крестовики (*araneidae*);
- паук-скакун (*salticidae*);
- ловчие пауки (*thomisidae*);
- сетчатки (*uloboridae*);
- веретенницы (*tetragnathidae*);
- паук-невидимка (*anyphaenidae*);
- паук-красноголовки (*araneidae*) [3].

При этом одними из наиболее распространенных видов пауков на околоводных территориях является паук-тенетник, а именно такие семейства, как *Araneidae*, *Linyphiidae* и *Tetragnathidae*. В представленной ниже табл. 1 отражены виды пауков-тенетников, которых можно обнаружить непосредственно в прибрежной части:

Таблица 1

Виды пауков-тенетников в прибрежной части

| Семейство             | Род                | Вид   |
|-----------------------|--------------------|---|
| <i>Araneidae</i>      | <i>Araneus</i>     | <i>Araneus diadematus</i> (Cl., 1757)         |
|                       | <i>Argiope</i>     | <i>Argiope brueningi</i> (Scop., 1772)        |
|                       | <i>Mangora</i>     | <i>Mangora acalypha</i> (Walck., 1802)        |
| <i>Linyphiidae</i>    | <i>Linyphia</i>    | <i>Linyphia triangularis</i> (Cl., 1757)      |
|                       | <i>Nerine</i>      | <i>Nerine radiata</i> (Sweet, 1826)           |
| <i>Tetragnathidae</i> | <i>Tetragnatha</i> | <i>Tetragnatha extensa</i> (Linn., 1758)      |
|                       |                    | <i>Tetragnatha montana</i> (Sim., 1874)       |
| <i>Dyctinidae</i>     | <i>Dyctina</i>     | <i>Dyctina lateens</i> (Fabr., 1775)          |
| <i>Uloboridae</i>     | <i>Uloborus</i>    | <i>Uloborus walckenaerianus</i> (Latr., 1806) |
| <i>Mimetidae</i>      | <i>Ero</i>         | <i>Ero tuberculata</i> (De Geer, 1778)        |

Анализируя роль околоводных пауков в регуляции численности насекомых, можно обратиться к исследованиям других авторов. Так, к примеру, в материалах Хабиева Г.Н. и Гасановой Н.М. проводилось исследование обнаруженных на сетях пауков-тенетников насекомых. В представленной ниже табл. 2 отображены результаты проведенного исследования [4]:

Таблица 2

## Обнаруженные на сетях насекомых у различных видов пауков.

| Вид паука                                | Количество сетей | мухи | комары | Мошки |
|--|------------------|------|--------|-------|
| <i>Araneus diadematus</i> (Cl., 1757)    | 35               | 1    | 410    | 48    |
| <i>Argiope bruennichi</i> (Scop., 1772)  | 5                | 0    | 46     | 29    |
| <i>Mangora acalypha</i> (Walck., 1802)   | 3                | 0    | 22     | 4     |
| <i>Linyphia triangularis</i> (Cl., 1757) | 2                | 2    | 0      | 0     |
| <i>Nerine radiata</i> (Sweet, 1826)      | 15               | 0    | 0      | 25    |

Как видно из табл. 2, околотовидные пауки играют значительную роль в регуляции численности насекомых. Эти хищники ведут активную охоту на разнообразных насекомых, также составляя и важное звено в пищевой цепи. Данная активность позволяет регулировать численность вредителей, таких как комаров, мошек, мух и иных насекомых, которые могут принести ущерб сельскохозяйственным культурам, лесам, садам и по иным направлениям человеческой жизнедеятельности.

Именно благодаря околотовидным паукам сохраняется баланс в экосистеме, что способствует обогащению биоразнообразия и поддержанию здоровья окружающей природной среды. При этом, играя важную роль в борьбе с вредителями и насекомыми-паразитами, околотовидные пауки могут стать важными «союзниками» для сельского хозяйства, природной охраны и иных сфер жизнедеятельности человека [5].

Кроме этого, околотовидные пауки также способствуют снижению популяции насекомых, которые могли бы стать переносчиками инфекций и заболеваний для человека и животных. А их присутствие в природной среде способствует уменьшению негативного воздействия вредных насекомых на сельское хозяйство, что может сэкономить ресурсы и улучшить урожайность. Околотовидные пауки также оказывают пользу в борьбе с дисбалансами в экосистеме, которые могут возникать из-за чрезмерной численности определенных видов насекомых. Их активная охота способствует поддержанию стабильности в природной среде и помогает в сохранении баланса экосистем [6].

Особое значение именно околотовидных видов пауков также состоит в том, что они снижают численность насекомых на ювенальном этапе (почти все находимые на сетях комары являются ювенальными формами), прежде чем те станут половозрелыми и успеют отложить яйца. Таким образом, пауки околотовидного биотопа «уничтожают» также потенциально возможное потомство комаров. В итоге, небольшие пауки играют важную роль не только в поддержании экологической гармонии, но и улучшении качества жизни людей.

Таким образом, основной целью представленной статьи являлось выполнение анализа по вопросам роли околотовидных пауков в регуляции численности насекомых. В результате работы определено значение околотовидных пауков в природе и разновидности наиболее встречаемых пауков в прибрежной части. Дана оценка роли и влиянию регуляции численности насекомых околотовидными пауками. В заключение необходимо отметить, что рассмотренные в рамках статьи виды пауков имеют ключевую роль в регуляции численности насекомых. Именно данные пауки снижают численность переносчиков заболеваний, инфекций и иных паразитов, способных принести значительные риски для сельского хозяйства, здоровья населения и природы в целом.

\*\*\*

1. Рахимова М.Н. Значение пауков в природе и жизни человека // Современные инновации. 2018. №5 (27). С. 63–65.
2. Яркулов Ф.Я. Роль биологического метода как регулирующего фактора численности сосущих и листогрызущих насекомых в агробиоценозах Приморья // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. №4 (44). С. 79–90.
3. Кузьмин Е.А., Азаркина Г.Н. Пауки-скаунчики (Aranei: Salticidae) Ульяновской области // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2016. №1 (33). С. 82–101.
4. Хабиев Г.Н., Гасанова Н.М. Роль околотовидных пауков (aranei) в регуляции численности насекомых // Материалы VII студенческой международной заочной научно-практической конференции. 2013. С. 33–37.
5. Триликаускас Л.А. О некоторых сезонных аспектах населения пауков и сенокосцев (Arachnida: Aranei, Opiliones) в лиственничниках Тигирекского заповедника (Северо-Западный Алтай) // Вестн. Том. гос. ун-та. Биология. 2014. №4 (28). С. 123–135.
6. Павлов С.И., Яицкий А.С., Минияров Ф.Т. Причины сокращения численности насекомых Самарской области (на примере популяций жуков-листоедов) // СНВ. 2019. №2 (27). С. 44–53.

## РАЗДЕЛ XVII. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Бегунов Р.С., Богданова Д.М., Савина Л.И.

Синтез 3,4-дигидро-1*H*-[1,4]оксазино[4,3-*a*]бензимидазолов, 2-метил-1,2,3,4-тетрагидропиразино[1,2-*a*]бензимидазолов, 3-метил- и 2,4-диметил-1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-*a*]бензимидазолов в условиях внутримолекулярной восстановительной гетероциклизации *орто*-нитро-*трет*-анилинов

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
(Россия, Ярославль)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-334

**Аннотация**

Осуществлен синтез конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота, содержащих аннелированные к имидазольному фрагменту предельные гетероциклы – морфолиновый, пиперазиновый, 4-пипеколиновый, 3,5-лупетидиновый.

**Ключевые слова:** внутримолекулярная восстановительная гетероциклизация, *орто*-нитро-*трет*-анилины, конденсированные производные бензимидазола с узловым атомом азота.

**Abstract**

The synthesis of condensed benzimidazole derivatives with a nodal nitrogen atom containing saturated heterocycles annelated to the imidazole fragment – morpholine, piperazine, 4-pipecoline, 3,5-lupetidine.

**Keywords:** intramolecular reductive heterocyclization, *ortho*-nitro-*tert*-anilines, condensed benzimidazole derivatives with a nodal nitrogen atom.

Ранее нашей научной группой был разработан и запатентован эффективный способ синтеза замещенных пиридо[1,2-*a*]бензимидазолов в условиях восстановительной циклизации солей N-(2-нитроарил)пиридиния хлоридом олова (II) в кислой водно-спиртовой среде [1-8]. Была изучена их реакционная способность в реакциях с электрофильными и нуклеофильными агентами, окислителями и восстановителями (схема 1).

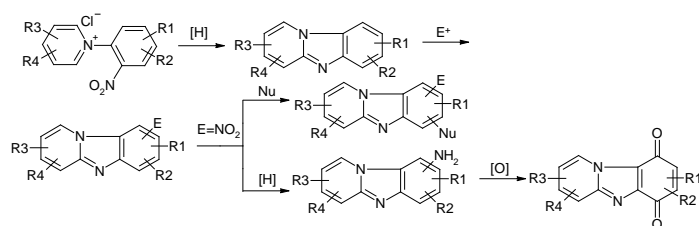


Схема 1.

В дальнейшем эта методология синтеза и функционализации была модифицирована и использована для получения полифункциональных производных 1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-*a*]бензимидазола [8-14] (схема 2).

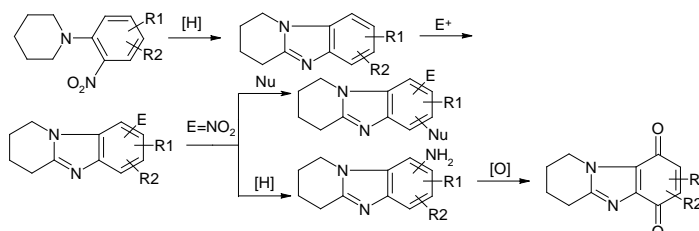


Схема 2.

Изучение цитотоксичности 83 производных пиридо[1,2-*a*]бензимидазола и их 1,2,3,4-тетрагидроаналогов, проведенное совместно с ИФАВ РАН, показало перспективность данного класса соединений для разработки эффективных биологически активных препаратов [15].

В продолжение этих исследований отработанные ранее условия восстановительной внутримолекулярной гетероциклизации были использованы для получения других конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота, таких как 3,4-дигидро-1*H*-[1,4]оксаино[4,3-*a*]бензимидазолы (I), 2-метил-1,2,3,4-тетрагидропиразино[1,2-*a*]бензимидазолы (II), 3-метил-1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-*a*]бензимидазолы (III), 2,4-диметил-1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-*a*]бензимидазолы (IV):

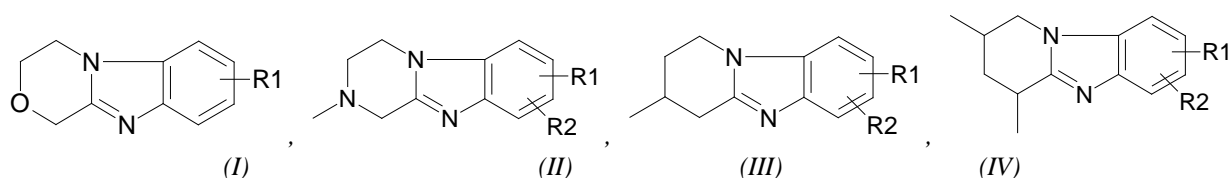
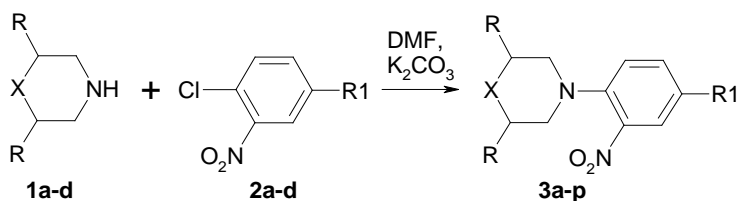


Рисунок 1. Конденсированные производные бензимидазола с узловым атомом азота, содержащие аннелированные к имидазольному предельные азаетероциклы.

Исходным сырьем для их синтеза служили различные *орто*-нитро-*трет*-анилины, которые были легко получены в реакции  $S_NAr$  2-нитрогалогенаренов со вторичными циклическими аминами (схема 3).



где **1a**) X=O, R=H, **1b**) X=N-CH<sub>3</sub>, R=H, **1c**) X=CH-CH<sub>3</sub>, R=H, **1d**) X=CH<sub>2</sub>, R=CH<sub>3</sub>; **2a**) R<sub>1</sub>=H, **2b**) R<sub>1</sub>=Cl, **2c**) R<sub>1</sub>=CF<sub>3</sub>, **2d**) NO<sub>2</sub>

Схема 3.

Реакцию ароматического нуклеофильного замещения проводили в ДМФА при использовании K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> в качестве депротонирующего агента. Время синтеза зависели от электронакцепторных свойств заместителя R<sub>1</sub> в электрофиле и структуры нуклеофила (таблица 1).

Таблица 1

Влияние структуры нуклеофила (1) и электрофила (2) на продолжительность (ч) реакции  $S_NAr$  и выход (%) *орто*-нитро-*трет*-анилинов (3).

| Нуклеофил (1) | Электрофил (2), R <sub>1</sub> |              |                      |                      |
|---------------|--------------------------------|--------------|----------------------|----------------------|
|               | H (2a)                         | Cl (2b)      | CF <sub>3</sub> (2c) | NO <sub>2</sub> (2d) |
| (1a)          | 3a 91% (11 ч)                  | 3b 95% (9 ч) | 3c 97% (2 ч)         | 3d 98% (1 ч)         |
| (1b)          | 3e 93% (9 ч)                   | 3f 96% (8 ч) | 3g 97% (2 ч)         | 3h 98% (1 ч)         |
| (1c)          | 3i 96% (8 ч)                   | 3j 98% (7 ч) | 3k 98% (1.5 ч)       | 3l 99% (1 ч)         |
| (1d)          | 3m 98% (7 ч)                   | 3n 98% (7 ч) | 3o 98% (1.5 ч)       | 3p 99% (1 ч)         |

При отсутствии заместителя в электрофиле **2a** в положении 4 (R<sub>1</sub>=H) реакция  $S_NAr$  даже с такими сильными нуклеофилами как морфолин (**1a**), N-метилпиперазин (**1b**), 4-пипеколин (**1c**) и 3,5-лупетидин (**1d**) протекала в достаточно жестких условиях. Так 100% конверсия при взаимодействии *орто*-нитрохлорбензола **2a** с нуклеофилом **1a** при 110 °C наблюдалась только через 11 часов. При более высоких температурах происходило образование побочных продуктов. Например, из реакционной массы был выделен N,N-диметил-2-нитроанилин, который получался из продукта гидролиза ДМФА N,N-диметиламина и нитросоединения **2a**. Проведение синтеза при 100 °C увеличивало время

реакции до 12 ч. Из 4 использованных нуклеофильных агентов **1a-d** наиболее активным являлся 3,5-лупетидин (**1d**), что объясняется наличием в нем двух метильных групп, обладающих +I эффектом. Их присутствие в циклическом вторичном амине усиливало его нуклеофильные свойства. Наоборот, наличие в цикле гетероатомов, кислорода в морфолине (**1a**) и азота в N-метилпиперазине (**1b**) значительно увеличивало время реакции. При этом выход *орто*-нитро-*трет*-анилинов **3a** и **3e** был ниже.

Наличие электроноакцепторного заместителя R1 в электрофиле способствовало ускорению реакции ароматического нуклеофильного замещения. При этом время синтеза сильно зависело от электроноакцепторных свойств R1. Так введение в структуру электрофила **2d** второй нитрогруппы сокращало время синтеза **3d**, **3h**, **3l** и **3p** в 7-11 раз. В этом случае природа нуклеофила не оказывала сильного влияния на скорость и выход продуктов реакции. В то время, как при R1=Cl (**2b**) время реакции S<sub>N</sub>Ar уменьшалось незначительно по сравнению с использованием электрофила **2a**. Структура нуклеофила также как и при взаимодействии с **2a** значительно влияла на продолжительность синтеза.

Восстановительную циклизацию *орто*-нитро-*трет*-анилинов (**3**) проводили постепенным внесением раствора SnCl<sub>2</sub> в соляной кислоте к спиртовому раствору субстрата **3** (схема 4). Было установлено, что природа спирта не оказывала влияния на выход продуктов **4a-p**. В большей степени влияла концентрация HCl. Наиболее хорошие результаты были получены при использовании 4-12% соляной кислоты.

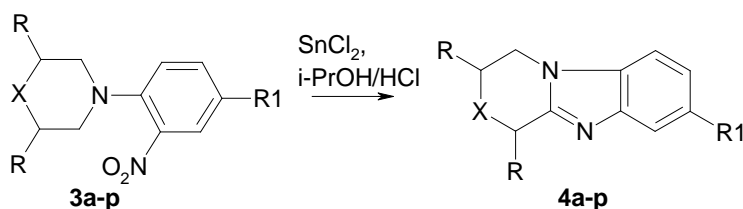


Схема 4.

После обработки реакционной массы NH<sub>4</sub>OH до pH 8 и экстракцией полученной смеси хлороформом были получены хлороформные вытяжки, содержащие конденсированные гетероциклы **4**. Выделение целевых продуктов **4** в сухом виде осуществлялось отгонкой хлороформа при пониженном давлении. Выход конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота **4a-p** составил 87-91%.

Структура всех полученных соединений была доказана комплексом методов физико-химического анализа: <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР спектроскопии и масс-спектрометрии высокого разрешения, а также определения температур плавления.

\*\*\*

1. Бегунов Р.С., Рызванович Г.А., Фирганг С.И. Простой способ синтеза замещенных бензо[4,5]имидазо[1,2-а]пиридинов // Журнал органической химии. - 2004. - Т. 40, № 11. - С. 1740-1742;
2. Бегунов Р.С., Рызванович Г.А. Восстановительная циклизация хлорида N-(2,4-динитрофенил)пиридиния хлоридом олова (II) // Химия гетероциклических соединений. - 2004. - № 9. - С. 1407-1408;
3. Патент РФ № 2236409. Бегунов Р.С., Криницына Г.В., Демидова Н.Ю., Абрамов И.Г., Смирнов А.В., Каландадзе Л.С. Способ получения 7-аминопиридо[1,2-а][1,3]бензимидазола. Оубл. 20.09.2004, Бюл. 26;
4. Патент РФ № 2241710. Бегунов Р.С., Криницына Г.В., Демидова Н.Ю., Абрамов И.Г., Смирнов А.В., Каландадзе Л.С. Способ получения замещенных пиридо[1,2-а][1,3]бензимидазолов. Оубл. 10.12.2004, Бюл. 34;
5. Башков Н.Е., Бегунов Р.С. Селективность процесса восстановления хлоридов N-(2-нитро-4-трифторметилфенил)пиридиния // Научные вести. - 2019. - Т. 11, № 6. - С. 111-116;
6. Богданова Д.М., Савина Л.И., Бегунов Р.С. Синтез и функционализация аминопроизводных пиридо[1,2-а]бензимидазола // От химии к технологии шаг за шагом. - 2022. - Т. 3, № 4. - С. 30-38;
7. Богданова Д.М., Бегунов Р.С. Нуклеофильные свойства аминопроизводных пиридо[1,2-а]бензимидазола // Сборник материалов 73 Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием, Ярославль. - 2020. - ч. 1. - С. 73-76;

8. Башков Н.Е., Беляева А.Д., Бегунов Р.С. Синтез конденсированных производных бензимидазола с узловым атомом азота // Научные вести. – 2020. - Т. 21, № 4. – с. 202-210;
9. Вотина А.С., Беляева А.Д. Эффективный синтез 1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-а]бензимидазолов // Тенденции развития науки и образования. - 2020. - №67(1). - С. 141-146;
10. Беляева А.Д., Вотина А.С. Новый способ синтеза 1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-а]бензимидазолов // Материалы научно-практической конференции «Modern science: theoretical and practical view» г. Нур-Султан, Казахстан, 11.06.2020. – С.13-18;
11. Вотина А.С., Беляева А.Д. Синтез нитропроизводных 1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-а]бензимидазолов // Материалы научно-практической конференции «Theoretical and practical aspects of the development of science and education» г. Минск, Беларусь, 23.12.2020. – с. 22-28;
12. Вотина А.С., Беляева А.Д. Синтез 1,2,3,4-тетрагидропиридо[1,2-а] бензимидазол-7,8-диамина и новых гетероциклических систем на его основе // Материалы научно-практической конференции «Recent research in the modern world» г. София, Болгария, 25.12.2020. – с. 22-26;
13. Беляева А.Д., Бегунов Р.С. Восстановительная циклизация нитроаренов, содержащих в орто-положении предельный гетероциклический фрагмент // Сборник материалов 73 Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием, Ярославль. - 2020. - ч. 1. – С. 70-72;
14. Вотина А.С., Бегунов Р.С. Функционализация 7-хлор-1,2,3,4- тетрагидропиридо[1,2-а]бензимидазола // Сборник материалов 74 всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов высших учебных заведений с международным участием, Ярославль. - 2021 – ч. 1. - С. 45-48.
15. Begunov R.S., Aleksandrova Y.R., Yandulova E.Yu., Nikolaeva N.S., Neganova M.E. Synthesis and cytotoxicity of 7,8-dihalopyrido[1,2-a]benzimidazole-6,9-dione and its 1,2,3,4-tetrahydro analogue // Mendeleev communications. – 2023. – V. 33, I. 2. – P. 237-239.

**Головина Н.С., Бурухина О.В.**

**Применение математической модели для усовершенствования узла отпарной колонны установки гидрокрекинга**

*ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»  
(Россия, Саратов)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-335*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрена математическая модель узла отпарной колонны блока фракционирования процесса гидрокрекинга, которая в составе компьютерного тренажерного комплекса (КТК) позволяет отрабатывать технологический режим в соответствии с регламентом. На основе созданной адекватной математической модели провели исследования по усовершенствованию отпарной колонны, увеличив число тарелок с 40 до 50.

**Ключевые слова:** моделирование, компьютерный тренажерный комплекс, блок фракционирования, клапанные тарелки, отпарная колонна, гидрокрекинг.

**Abstract**

This article discusses the mathematical model of the stripping column assembly of the fractionation unit of the hydrocracking process, which, as part of a computer training complex (CTC), allows you to work out the technological regime in accordance with the regulations. Based on the created adequate mathematical model, research was carried out to improve the stripping column, increasing the number of trays from 40 to 50.

**Keywords:** modeling, computer training complex, fractionation unit, valve trays, stripping column, hydrocracking.

**Введение.** Для обучения технологического персонала применяются тренажерные комплексы, выполненные на базе основных процессов и аппаратов химической технологии. Компьютерный тренажерный комплекс (КТК) позволяет отладить производство до его пуска, путем отладки логики управления и используя наилучшие сочетания технологических параметров. Ранее нами были разработаны модель аварийных ситуаций на тренажерном



комплексе производства ароматических углеводородов [1], модель центробежного насоса для работы в составе компьютерного тренажерного комплекса [2], модель расчета параметров бурового насоса в процессе бурения [3] и математическая модель узла отпарной колонны установки гидрокрекинга [4]. Разработанная модель узла отпарной колонны обрабатывает в соответствии с технологическим регламентом и может быть использована для обучения персонала в составе компьютерного тренажерного комплекса [5]. Динамические характеристики модели отражают максимально приближенную к реальной реакцию объекта на возмущения и управляющие воздействия [6]. Рассмотрим работу разработанной нами модели узла отпарной колонны (рисунок 1). Нагретый в теплообменниках нестабильный гидрогенизат подается на 15 тарелку отпарной колонны К-211. В качестве теплоносителя используется непревращенный остаток – вакуумный газойль, который подается в трубное пространство теплообменников. В колонне К-211 производится отпарка из гидрогенизата кислых газов и легких углеводородов, которые выводятся с верха отпарной колонны. Для отпарки легких фракций применяется перегретый водяной пар. Водяной пар среднего давления подается в низ К-211, под нижнюю 40-ую тарелку колонны. Пары головного погона колонны К-211 конденсируются и охлаждаются в воздушном конденсаторе-холодильнике, а дальше поступают в рефлюксную емкость. В емкости происходит разделение газовой фазы, жидких углеводородов и кислой воды. Кислые газы с верха рефлюксной емкости поступают на аминовую очистку в абсорбер. Балансовое количество легкого бензина с низа емкости откачивается насосами в дебутанизатор. Кислая вода (конденсат водяного пара с растворенным сероводородом) собираются в отстойной зоне, откуда выводится с установки совместно с другими кислыми стоками. Также часть легкого бензина идет на орошение отпарной колонны. Продукт с низа отпарной колонны К-211 за счет разницы в давлении в К-211 и К-221 подается в колонну атмосферной перегонки К-221 [7].

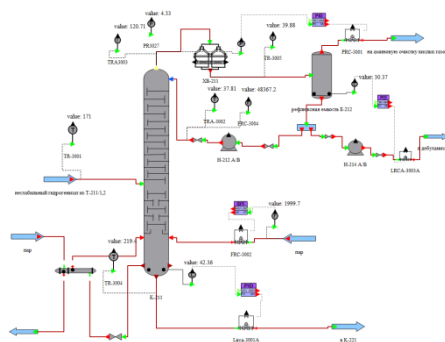


Рисунок 1. Технологическая установка узла отпарной колонны.

Состав верхнего продукта отпарной колонны реальной установки гидрокрекинга представлен в таблице 1.

Таблица 1

Состав верхнего продукта реальной установки.

| Вещество         | Суммарное молярное отношения<br>(кг×моль/ч) | Массовая доля |
|------------------|---|---------------|
| Вода             | 62,3501                                     | 0,0641        |
| H <sub>2</sub>   | 22,5666                                     | 0,0232        |
| H <sub>2</sub> S | 31,3209                                     | 0,0322        |
| NH <sub>3</sub>  | 0,6809                                      | 0,0007        |
| Метан            | 12,0615                                     | 0,0124        |
| Этан             | 25,3875                                     | 0,0261        |
| Пропан           | 192,6919                                    | 0,1981        |
| i – бутан        | 251,1511                                    | 0,2582        |
| n – бутан        | 154,3675                                    | 0,1587        |
| C <sub>5</sub> + | 220,1220                                    | 0,2263        |
| Итого            | 972,7000                                    | 1,0000        |



При моделировании блока отпарной колонны при заданных параметрах колонны, а также термических параметрах получили данный состав верхнего продукта (рисунок 2):

| Состав   | w          |
|----------|------------|
| этан     | 0.02572    |
| пропан   | 0.1977     |
| метан    | 0.01284    |
| изобутан | 0.2581     |
| водород  | 0.02345    |
| вода     | 0.06433    |
| бутан    | 0.1589     |
| аммоний  | 0.0005043  |
| азот     | 9.881e-324 |

Рисунок 2. Состав верхнего продукта из УТК.

Сравним полученный состав верхнего продукта при моделировании и состав с реальной установки (таблица 2):

Таблица 2

Сравнение состава верхнего продукта реальной и разработанной модели колонны.

| Вещество         | Реальная модель, массовая доля | Разработанная модель, массовая доля | Относительная погрешность, % |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Вода             | 0,0641                         | 0,0643                              | 0,31                         |
| H <sub>2</sub>   | 0,0232                         | 0,0235                              | 1,29                         |
| H <sub>2</sub> S | 0,0322                         | 0,0311                              | 3,42                         |
| NH <sub>3</sub>  | 0,0007                         | 0,0005                              | 0,28                         |
| Метан            | 0,0124                         | 0,0128                              | 3,23                         |
| Этан             | 0,0261                         | 0,0257                              | 1,53                         |
| Пропан           | 0,1981                         | 0,1977                              | 0,20                         |
| i – бутан        | 0,2582                         | 0,2581                              | 0,04                         |
| n – бутан        | 0,1587                         | 0,1589                              | 0,13                         |
| C <sub>5</sub> + | 0,2263                         | 0,2274                              | 0,49                         |
| Итого            | 1,0000                         | 1,0000                              |                              |

Таким образом, полученный при моделировании состав верхнего продукта соответствует составу продукта реальной установки. Относительная погрешность составляет не более 5%.

Состав кубового продукта отпарной колонны реальной установки гидрокрекинга представлен в таблице 3.

Таблица 3

Состав кубового продукта реальной установки.

| Вещество         | Суммарное молярное отношения (кг×моль/ч) | Массовая доля |
|------------------|--|---------------|
| Вода             | 41,82492                                 | 0,0246        |
| H <sub>2</sub>   | 4,08048                                  | 0,0024        |
| H <sub>2</sub> S | 6,46076                                  | 0,0038        |
| NH <sub>3</sub>  | 1,02012                                  | 0,0006        |
| Метан            | 3,74044                                  | 0,0022        |
| Этан             | 4,42052                                  | 0,0026        |
| Пропан           | 12,24144                                 | 0,0072        |
| i – бутан        | 40,29474                                 | 0,0237        |
| n – бутан        | 42,67502                                 | 0,0251        |
| C <sub>5</sub> + | 1543,442                                 | 0,9078        |
| Итого            | 1700,7000                                | 1,0000        |

При моделировании блока отпарной колонны при заданных параметрах колонны, а также термических параметрах получили данный состав кубового продукта (рисунок 3):

| Состав   | w         |
|----------|-----------|
| этан     | 0.002911  |
| пропан   | 0.007602  |
| метан    | 0.001931  |
| изобутан | 0.02381   |
| водород  | 0.002102  |
| вода     | 0.0244    |
| бутан    | 0.0249    |
| аммоний  | 0.0007002 |
| азот     | 7.54e-06  |

Рисунок 3. Состав кубового продукта из УТК.

Сравним полученный состав кубового продукта при моделировании и состав с реальной установки (таблица 4):

Таблица 4

Сравнение состава кубового продукта реальной и разработанной модели колонны.

| Вещество         | Реальная модель, массовая доля | Разработанная модель, массовая доля | Относительная погрешность, % |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Вода             | 0,0246                         | 0,0244                              | 0,31                         |
| H <sub>2</sub>   | 0,0024                         | 0,0021                              | 1,29                         |
| H <sub>2</sub> S | 0,0038                         | 0,0048                              | 3,54                         |
| NH <sub>3</sub>  | 0,0006                         | 0,0007                              | 0,28                         |
| Метан            | 0,0022                         | 0,0019                              | 3,23                         |
| Этан             | 0,0026                         | 0,0029                              | 1,56                         |
| Пропан           | 0,0072                         | 0,0076                              | 0,20                         |
| i – бутан        | 0,0237                         | 0,0238                              | 0,04                         |
| n – бутан        | 0,0251                         | 0,0249                              | 0,13                         |
| C <sub>5</sub> + | 0,9078                         | 0,9069                              | 0,49                         |
| Итого            | 1,0000                         | 1,0000                              |                              |

Таким образом, полученный при моделировании состав кубового продукта соответствует составу продукта реальной установки. Относительная погрешность составляет не более 5%.

В реальной установке гидрокрекинга отпарная колонна К-211 содержит 40 клапанных тарелок. При таком количестве тарелок состав верхнего головного погона и кубового продукта совпадают со значениями реальной установки. Увеличим число тарелок до 50 и сравним полученные составы верхнего погона и кубового продукта с имеющимися, чтобы изучить изменение разделяющей способности колонны. Высота, диаметр и объём колонны остаются прежними, технологический режим также не изменяется. Расход флегмы не изменяем.

При увеличении числа тарелок в отпарной колонне К-211 получим следующий состав верхнего продукта (рисунок 4) и кубового продукта (рисунок 5):

| Состав   | w          |
|----------|------------|
| этан     | 0.02651    |
| пропан   | 0.2026     |
| метан    | 0.0134     |
| изобутан | 0.2645     |
| водород  | 0.02431    |
| вода     | 0.06691    |
| бутан    | 0.1629     |
| аммоний  | 0.0005743  |
| азот     | 9.881e-324 |

Рисунок 4. Состав верхнего продукта из УТК (количество тарелок в колонне 50 штук).

| Состав   | w         |
|----------|-----------|
| этан     | 0.002113  |
| пропан   | 0.002734  |
| метан    | 0.001309  |
| изобутан | 0.01732   |
| водород  | 0.001219  |
| вода     | 0.02193   |
| бутан    | 0.0209    |
| аммоний  | 0.0006248 |
| азот     | 7.54e-06  |

Рисунок 5. Состав кубового продукта из УТК (количество тарелок в колонне 50 штук).

Сравним состав верхнего продукта при количестве тарелок 40 и 50 штук (таблица 5):

Таблица 5

Состав верхнего продукта при разном количестве тарелок в отпарной колонне.

| Вещество         | Массовая доля (в К-211 40 тарелок) | Массовая доля (в К-211 50 тарелок) | $\Delta^*$ , % |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Вода             | 0,0643                             | 0,0669                             | +0,26          |
| H <sub>2</sub>   | 0,0235                             | 0,0243                             | +0,08          |
| H <sub>2</sub> S | 0,0311                             | 0,0320                             | +0,09          |
| NH <sub>3</sub>  | 0,0005                             | 0,0006                             | +0,01          |
| Метан            | 0,0128                             | 0,0134                             | +0,06          |
| Этан             | 0,0257                             | 0,0265                             | +0,08          |
| Пропан           | 0,1977                             | 0,2026                             | +0,49          |
| i – бутан        | 0,2581                             | 0,2645                             | +0,64          |
| n – бутан        | 0,1589                             | 0,1629                             | +0,40          |
| C <sub>5</sub> + | 0,2274                             | 0,2063                             | -2,11          |
| Итого            | 1,0000                             | 1,0000                             |                |

$\Delta$  – Приращение массовых долей.

Сравним состав кубового продукта при количестве тарелок 40 и 50 штук (таблица 6):

Таблица 6

Состав кубового продукта при разном количестве тарелок в отпарной колонне.

| Вещество         | Массовая доля (в К-211 40 тарелок) | Массовая доля (в К-211 50 тарелок) | $\Delta^*$ , % |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------|
| Вода             | 0,0244                             | 0,0219                             | -0,25          |
| H <sub>2</sub>   | 0,0021                             | 0,0012                             | -0,09          |
| H <sub>2</sub> S | 0,0048                             | 0,0039                             | -0,09          |
| NH <sub>3</sub>  | 0,0007                             | 0,0006                             | -0,01          |
| Метан            | 0,0019                             | 0,0013                             | -0,06          |
| Этан             | 0,0029                             | 0,0021                             | -0,08          |
| Пропан           | 0,0076                             | 0,0027                             | -0,49          |
| i – бутан        | 0,0238                             | 0,0173                             | -0,65          |
| n – бутан        | 0,0249                             | 0,0209                             | -0,40          |
| C <sub>5</sub> + | 0,9069                             | 0,9281                             | +2,12          |
| Итого            | 1,0000                             | 1,0000                             |                |

$\Delta$  – Приращение массовых долей.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод о том, что массовая доля легкокипящих компонентов возрастает. Например, в режиме, в котором отпарная колонна К-211 содержит 40 тарелок, массовая доля изобутана составляла 25,81%, массовая доля бутана 15,89%, а массовая доля пропана 19,77%. При увеличении числа тарелок в отпарной колонне до 50 штук массовая

доля изобутана увеличилась до 26,45%, массовая доля бутана увеличилась до 16,29%, а массовая доля пропана увеличилась до 20,26%. Массовая доля C5+ уменьшилась на 2,11%.

**Заключение.** При увеличении числа тарелок в отпарной колонне К-211 улучшается разделяющая способность колонны и повышается качество продуктов разделения. Для увеличения эффективности работы блока фракционирования предложено увеличение числа тарелок колонны до 50: в составе верхнего погона увеличивается массовая доля легкокипящих компонентов: пропана на 0,49% (2300,60 т/год), *i* – бутана на 0,64% (3004,86 т/год), *n* – бутана на 0,40% (1878,04 т/год).

\*\*\*

1. Моделирование аварийных ситуаций на тренажерном комплексе производства ароматических углеводородов / Панкратов И.С., Кривоносов А.А., Бурухина О.В., Никифоров И.А. Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. 2019. № 8. С. 134-138.
2. Разработка математической модели центробежного насоса для работы в составе компьютерного тренажерного комплекса / Грачева Ю.А., Кривоносов А.А., Никифоров И.А., Бурухина О.В. Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. 2019. № 8. С. 48-51.
3. Разработка математической модели расчета параметров бурового насоса в процессе бурения / Бурухина О.В., Красноперов Р.С. Наукосфера. 2023. № 1-2. с. 197-202.
4. Разработка математической модели узла отпарной колонны установки гидрокрекинга для работы в составе компьютерного тренажерного комплекса / Головина Н. С., Бурухина О. В. Научно-исследовательские публикации. – 2023. – № 3. – С. 42-44.
5. Абросимов М.Б., Гильман Е.А. Мнемосхемные комплексы на основе SCADA-системы «КИРАС». – Автоматизация в промышленности, 2008, №1.
6. Абросимов М.Б., Гильман Е.А., Кривоносов А.А. Инструментальные средства для моделирования ТП и разработки тренажерных комплексов. – Автоматизация в промышленности, 2007, №8. С. 43-45.
7. Гидрокрекинг – процесс глубокой переработки нефтяных остатков / Р.И. Кузьмина, В.Т. Ливенцев, Т.В. Аниськова, С.Б. Ромаденкина. Учебное пособие для студентов Института химии. – Саратов: Амирит, 2019. – 79 с.

**Зернаков Е.В., Кузнецова С.Ю., Бурухина О.В.**

**Свойства буровых растворов рво (бентонит 30 г/л) с технологической добавкой на основе полимеров галактуроновой кислоты (1,5 %)**

*ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»  
(Россия, Саратов)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-336*

**Аннотация**

В настоящей работе представлено использование полимеров галактуроновой кислоты в качестве структурообразующей добавки, регулирующей показатели структурно-механических свойств бурового раствора. Исследованы и описаны изменения основных реологических параметров полученного бурового раствора после добавления в него технологической добавки. Основным выводом работы является возможность введения и использования пектиновых веществ в качестве загустителя для буровых растворов на водной основе.

**Ключевые слова:** буровой раствор, бурение, промывочные жидкости, галактуроновые кислоты, пектиновые вещества.

**Abstract**

This paper presents the use of galacturonic acid polymers as a structure-forming additive that regulates the structural-mechanical properties of drilling mud. The changes in the main rheological parameters of the obtained drilling mud investigated and described after the addition of a technological additive to it. The main result of the work is the possibility of introducing and using pectin substances as a thickener for water-base mud.

**Keywords:** drilling mud, drilling, flushing fluids, galacturonic acids, pectin substances.

Буровые растворы при строительстве газовых и нефтяных скважин решают большое количество сложных технико-технологических задач и во многом определяют успешность создания долговременного объекта для извлечения углеводородов из недр земли.

Идеальный буровой раствор, применяемый при бурении скважин, должен отвечать следующим требованиям:

- а. способствовать повышению скорости проходки пласта;
- б. позволять поддерживать низкое содержание твердой фазы в промывочной жидкости, благодаря чему до минимума снижается опасность загрязнения пласта;
- в. повышать устойчивость ствола скважины, ингибировать склонные к осложнениям горные породы и обеспечивать сохранение целостности частиц выбуренной породы, благодаря чему облегчается ее удаление;
- г. обеспечивать поддержание стабильного уровня статического напряжения сдвига и улучшенную очистку ствола скважины без чрезмерных пульсаций давления в процессе спускоподъемных операций;
- д. проявлять низкую токсичность и высокую термостабильность;
- е. давать возможность экономить денежные средства.

Затраты на контролирование и поддержание необходимых свойств бурового раствора при этом должны полностью окупаться [1, с. 114].

Одной из главнейших функций буровых промывочных жидкостей, помимо контроля пластового давления в скважине, является удаление выбуренной породы и удержание выбуренных частиц во взвешенном состоянии. Возможность регулировать реологические свойства и вязкость раствора имеет большое влияние на эффективность очистки ствола скважины. Растворы с высокой вязкостью ускоряют процесс выноса шлама на поверхность, а повышения вязкости можно добиться добавлением органических полимеров, например – полисахаридов. Их волокнистая форма макромолекул способствует структурообразованию и загущает промывочную жидкость.

Целью настоящей работы является изучение влияния на характеристики бурового раствора технологической добавки на основе полимеров галактуроновой кислоты (1,5%).

В практике использования буровых растворов термин «органический полимер» применяется для обозначения различных веществ многоцелевого назначения, которые состоят из ряда повторяющихся или похожих групп атомов (называемых мономерами) и являются, главным образом, соединениями углерода.

В отличие от растворения низкомолекулярных веществ, при котором происходит в основном диффузия растворяемого вещества в растворитель, растворение высокомолекулярных соединений сопровождается взаимной диффузией полимера и растворителя. Эта важная особенность растворения полимеров в низкомолекулярных жидкостях обусловлена большим размером макромолекул полимеров и существованием в массе полимера двух типов связи: внутримолекулярных и межмолекулярных взаимодействий (водородные связи, электростатические взаимодействия) [2, с. 43].

Коллоидные свойства органических полимеров во многом определяют их роль в буровых растворах. Органические полимеры, пригодные для буровых растворов, обладают высоким сродством с водой. Уже при низких концентрациях они образуют сильно набухающие гели. Некоторые полимеры активно адсорбируются частицами глины, что обеспечивает защиту последних от флокуляции под действием солей.

С повышением концентрации растворов полимеров заметно изменяются их свойства, и поведение их начинает отличаться от поведения истинных растворов. Это связано с большими размерами макромолекул и увеличением их взаимодействия друг с другом [3, с. 5]. В концентрированном растворе полимера наблюдается высокая степень ассоциации и может даже образоваться сетчатая гелевая структура.

Разнообразие по составу и свойствам органических полимеров, предлагаемых для использования в буровых растворах, требует критического отношения к факторам, влияющим

на выбор продукта для конкретного применения. К числу факторов, влияющих на действие полимера, относятся условия сдвига, устойчивость к температуре, содержание растворенных солей, щелочных соединений и микроорганизмов, а также продолжительность использования промывочной жидкости. Если полимер должен применяться в операциях по заканчиванию скважины, следует учитывать его растворимость в кислотах и возможное закупоривающее действие при внедрении в продуктивный пласт. К числу других определяющих факторов относятся легкость транспортирования и введения в раствор, возможное влияние на окружающую среду и стоимость полимера [4, с. 204].

Перспективной полимерной добавкой к буровому раствору могут служить пектиновые вещества – галактуроновые кислоты, которые хорошо растворимы в горячей воде с образованием коллоидного раствора – золя. Одной из главных особенностей такого лиофильного золя является непропорционально большое возрастание вязкости при увеличении его концентрации [5, с. 39]. Пектин (от греческого слова «pectos», что означает «свернувшийся») входит в состав структурных элементов клеточной ткани высших растений. Пектины выполняют функции связывающих и упрочняющих компонентов клеточной стенки, а также регулируют водный обмен плодов. По химической структуре пектины представляют собой полисахариды гетерогенной природы. Основной составной частью молекулы пектиновых веществ является D-галактопиранозилуруновая (D-галактуроновая) кислота, соединенная гликозидными связями в нитевидную молекулу полигалактуроновой (пектиновой) кислоты [6,36].

Ранее нами уже изучалось влияние присадки фитоспорина-м на буровой раствор, которая выступала в качестве фунгицида [7, с. 483], было проведено исследование с применением бензоата натрия (0,5 %), который применялся как бактерицид для бурового раствора [8, с. 156],

а также было произведено изучения влияния хлоргексидина на свойства промывочной жидкости в роли бактерицида для бурового раствора [9, с. 189].

Для исследования влияния полимеров галактуроновой кислоты на структурно-механические свойства бурового раствора использовался глинистый раствор на водяной основе, имеющий в своем составе компоненты, представленные в таблице (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты раствора сравнения.

| <i>Название реагента</i>  | <i>Количество</i> |
|---------------------------|-------------------|
| <i>Вода</i>               | <i>1 л</i>        |
| <i>Бентонит</i>           | <i>30 г</i>       |
| <i>NaCl</i>               | <i>3 г</i>        |
| <i>Polypac ELV</i>        | <i>0,5 г</i>      |
| <i>Polypac R</i>          | <i>0,5 г</i>      |
| <i>Растительное масло</i> | <i>10 мл</i>      |

В роли основы раствора выступает вода. Полимерные добавки в растворе требуют наличия щелочной среды для сохранения своей эффективности, поэтому для достижения pH=10 добавляется NaOH. Структурообразователем в растворе выступает бентонит, с добавлением полианионных целлюлоз POLYPAC ELV и POLYPAC R для контроля фильтрации и вязкости. POLYPAC R и ELV являются высококачественными модификациями полианионной целлюлозы. Для набухания глин в промывочной жидкости добавляют NaCl. В качестве смазывающего агента используется растительное масло объемом 10 мл. Параметры полученного раствора представлены в таблице (табл. 2).

Таблица 2

## Параметры раствора сравнения.

| Параметр  | Показатель |
|---|------------|
| Плотность г/л   | 1.03       |
| pH  | 10         |
| Пластическая вязкость сП                                    | 15         |
| Динамическое напряжение сдвига<br>фунт/100 фут <sup>2</sup> | 9          |
| Статическое напряжение сдвига<br>фунт/100 фут <sup>2</sup>  | 6/12       |
| Катионная емкость<br>фунты/баррель                          | 35         |
| Pf мл   | 0.3        |
| Mf мл   | 0.65       |
| Pm мл   | 0.35       |
| Содержание СГ мг/л  | 3000       |
| Общая жесткость мг/л  | 120        |

После добавления в промывочную жидкость кристаллов пектиновых веществ (1,5 %) раствор перемешивали в течение 10 минут. Параметры бурового раствора после внесения технологической добавки представлены в таблице 3.

Таблица 3

## Параметры раствора с добавлением присадки.

| Параметр   | Показатель |
|--|------------|
| Плотность г/л  | 1.04       |
| pH   | 10         |
| Пластическая вязкость сП                                 | 18         |
| Динамическое напряжение сдвига фунт/100 фут <sup>2</sup> | 23         |
| Статическое напряжение сдвига фунт/100 фут <sup>2</sup>  | 9/15       |
| Катионная емкость<br>фунты/баррель                       | 35         |
| Pf мл  | 0.3        |
| Mf мл  | 0.6        |
| Pm мл  | 0.35       |
| Содержание СГ мг/л                                       | 3000       |
| Общая жесткость мг/л                                     | 120        |

Один из важнейших показателей раствора – плотность – вырос при добавлении полимера на 0,01 г/см<sup>3</sup>, так как при добавлении вещества в раствор молекулы полимера проникают в пространство между молекулами растворителя, образуя новые связи и взаимодействия. Результаты стандартного химического анализа остались неизменными: не изменились pH, щелочность раствора и фильтрата (Pf, Mf, Pm) – при добавлении присадки концентрации ионов водорода и гидроксид ионов в растворе остались неизменными, не



изменилось количество активной глины (емкость катионного обмена глины осталась без изменений), с добавлением присадки не изменилась концентрация ионов магния, кальция и хлорид ионов.

Добавление полимерной добавки особенно сильно влияет на реологические показатели бурового раствора. Пластическая вязкость характеризует ту часть сопротивления течению жидкости, которая вызвана механическим трением частиц. После добавления полимерной присадки параметр возрос на 20%. Наблюдается рост и второго компонента сопротивления течению бурового раствора – ДНС (динамического напряжения сдвига) на 250%, который характеризует электростатические силы, препятствующие сдвигу, так как загустители бурового раствора способствуют дополнительной объемному структурированию воды, что подразумевает образование прочной цепи макромолекул внутри бурового раствора. Также добавление загустителей в буровой раствор способствует проявлению полиэлектролитных свойств, которые характеризуются повышенной вязкостью. Полимерные добавки в виде загустителей способствуют межмолекулярным взаимодействиям в буровом растворе, т.е. проявляют поверхностную активность, поэтому исходя из всех положительных влияний загустителей на буровой раствор наблюдается рост динамического напряжения сдвига. Также наблюдается рост СНС (статического напряжения сдвига) – величины, характеризующей прочность структуры бурового раствора, находящегося в состоянии покоя. С помощью показателей СНС находят коэффициент тиксотропии – относительной величины, показывающей насколько прочной получается структура раствора, находившегося без циркуляции на протяжении некоторого промежутка времени:

$$k \text{ (раствор сравнения)} = 6/12 = 0.5$$

$$k \text{ (раствор с полимерной добавкой)} = 9/15 = 0.6$$

Из расчетов следует, что коэффициент тиксотропии, т.е. способность системы к восстановлению после разрушения механическим движением, возрос на 20%.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Показана возможность введения полимеров галактуроновой кислоты в качестве загустителя в буровой раствор на водной основе
2. Галактуроновые кислоты оказывают незначительное влияние на результаты химического анализа, поэтому их можно рекомендовать в качестве полимерной добавки для бурового раствора.
3. Добавление присадки оказывает положительное влияние на реологические свойства бурового раствора: пластическая вязкость возрастает на 20%, прирост ДНС составил 250%, прочность гелевой структуры увеличилась на 20%.

\*\*\*

1. Токунов, В. И. Технологические жидкости и составы для повышения продуктивности нефтяных и газовых скважин / В. И. Токунов, А. З. Саушин. – М.: Недра, 2004. - 711 с.
2. Карпова, Ю. Изучение процессов набухания для высокомолекулярных соединений биологического происхождения / Ю. Карпова, С. Н. Коношина // Научный журнал молодых ученых. - 2015. №1 (4). - С. 41–45.
3. Основы химии и физики полимеров: индивидуальные задания для СРС / А. А. Коноплева, С. А. Богданова, Д. М. Торсуев. Федеральное агентство по образованию; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань: КГТУ, 2009. - 28 с.
4. Книга инженера по растворам ЗАО «ССК» / В. Н. Губанов, Д. В. Лопатин, В. С. Сычев, А. А. Толстоухов; под общ. ред. А. С. Добросмыслова. – М.: Гарусс, 2006. - 548 с.
5. Берзегова, А. А. Химическое строение и номенклатура пектиновых веществ // Новые технологии. - 2007. № 4. - С. 38–40.
6. Сайфина Д.Ф., Николаева Е.Ю., Цепяева О.В., Исхакова Г.Г. Пектин: получение, структура и перспективы применения // Георесурсы. 2000. №2 (3). С. 36-38.
7. Применение фитоспорина-М в качестве фунгицида для бурового раствора (РВО, бентонит 60г/л) Сергеева Е.В., Евдошенко О.Ю., Бурухина О.В. Обществознание и социальная психология. 2022. № 11 (41). С. 483-487.
8. Бензоат натрия (0,5 %) как бактерицид для буровых растворов (30 г/л бентонита) Карпенко Е.В., Денисов А.И. Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. 2019. Т. 1. С. 156-157.
9. Хлоргексидин как добавка (30 мл/л) для буровых растворов (30 г/л бентонита) Прошин А.О., Сапашева А.Р. Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. 2019. Т. 1. С. 189-190.

**Комачкова В.С., Куркин А.А., Бурухина О.В.**  
**Влияние технологической добавки на основе галактозы (3 г/л) на свойства хлоркалиевого (30 г/л) бурового раствора**

*Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет имени Н. Г. Чернышевского  
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-337

**Аннотация**

В настоящей работе рассматривается, использование технологической добавки на основе галактозы (3 г/л) как загустителя, а также влияние его желирующей способности на реологические свойства: пластическую вязкость, динамическое напряжение сдвига и коэффициент тиксотропии хлоркалиевого (30 г/л) бурового раствора при различной температуре.

**Ключевые слова:** буровой раствор, технологическая добавка на основе галактозы, загустители, реология.

**Abstract**

**In this paper,** the use of a technological additive based on galactose (3 g/l) as a thickener is considered, as well as the effect of its gelling ability on the rheological properties: plastic viscosity, dynamic shear stress and thixotropy coefficient of potassium chloride (30 g/l) drilling mud at different temperatures.

**Keywords:** drilling fluid, technological additive based on galactose, thickeners, rheology.

Буровой раствор – многокомпонентная дисперсная система суспензионных, эмульсионных и аэрированных жидкостей, которая применяется для промывки буровых скважин. Качество скважин, а также продуктивного пласта, сильно зависит от применяемого раствора. Буровой раствор оказывает значительное влияние на процесс бурения скважины. Во-первых, охлаждает и смазывает детали буровой установки, уменьшает трение и износ оборудования. Во-вторых, уносит обрывки породы из скважины и защищает стенки скважины от обрушения. Состав бурового раствора не постоянен, он меняется в зависимости от типа грунта, глубины скважины, условий бурения и требований к качеству скважины. Однако существуют общие компоненты, составляющие основу раствора:

- вода – основной компонент;
- глины;
- соли;
- полимеры;
- реагенты для обработки грунта;
- ингибиторы коррозии.

Различные добавки оказывают большое влияние на качество бурового раствора, и зачастую они влияют сразу на несколько параметров. Показатели могут, как улучшаться, так и ухудшаться одновременно в зависимости от присыпки. В основном рассматриваются такие параметры, как: вязкость, реологические свойства, прочность, структура и т.д. [1,731-732].

Для буровых растворов применяются добавки различного назначения: эмульгаторы (позволяет стабилизировать эмульсию, путем образования плотной пленочной структуры вокруг дисперсной фазы), понизители водоотдачи (улучшают фильтрационные свойства растворов), загустители (повышают вязкость бурового раствора) и разжижители (понижает вязкость и улучшает подвижность), пеногасители (разрушает образующуюся пену), бактерициды (предотвращают бактерицидное разложение органических компонентов раствора) [2,156-157; 3,189-190; 4,302-303; 5,290-291; 6,117-121], смазочные добавки (повышают противоприхватные свойства) [7,225-227] и многие другие. Известно, что в качестве

загустителя возможно использование бентонита, гидроксида магния, ксантановой смолы [8,30-34; 9,255-258], извести и др. Не редко в качестве добавки применяются полимеры-полисахариды, как загустители, для повышения вязкости и как следствие реологических свойств бурового раствора: динамическое напряжение сдвига (ДНС), тиксотропность и пластическая вязкость.

В лабораторном исследовании применялся полисахарид высшего сорта. Буровой раствор изготавливался на водной основе, его компоненты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Компоненты бурового раствора.

| Реагента          | Количество |
|-------------------|------------|
| Вода              | До 1 л     |
| Caustic Soda      | До pH=11,5 |
| NaCl              | 70 г       |
| KCl               | 30 г       |
| Modified Starch   | 25 г       |
| DUO-VIS NS        | 3 г        |
| CaCO <sub>3</sub> | 70 г       |

Известно, что добавление технологической добавки на основе галактозы (агар – агар) концентрацией 15 г/л способно оказать значительное влияние на реологические характеристики. Решено добавить технологическую добавку меньшим количеством, чтобы определить минимально возможную концентрацию добавки, которая способна оказать значительное влияние на реологию бурового раствора. Добавка вводится в количестве 3г/л, желирующей силы 900 Б.

В качестве эталона берется раствор, ингибированный полимеркарбонатный хлоркалийевый (раствор сравнения). Буровые растворы нагревались перед измерением параметров до температуры 30-70оС. Замеры проводились на вискозиметре FANN при 600, 300 и 3 оборотах в минуту, рассчитывались пластическая вязкость (ПВ), ДНС и коэффициент тиксотропии (К).

Результаты измерений сведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры бурового раствора при температурах измерения 30-70оС.

| Параметр                      | Раствор сравнения | Раствор с технологической добавкой (3 г/л) | T, оС |
|-------------------------------|-------------------|--|-------|
| 600 об/мин                    | 65                | 85   | 30    |
| 300 об/мин                    | 56                | 68   |       |
| ПВ, фунт/100фут <sup>2</sup>  | 9                 | 17   |       |
| ДНС, фунт/100фут <sup>2</sup> | 47                | 51   |       |
| Коэффициент тиксотропии       | 1                 | 1,04                                       |       |
| 600 об/мин                    | 59                | 84   | 40    |
| 300 об/мин                    | 51                | 67   |       |
| ПВ, фунт/100фут <sup>2</sup>  | 8                 | 17   |       |
| ДНС, фунт/100фут <sup>2</sup> | 43                | 50   |       |
| Коэффициент тиксотропии       | 1                 | 1,04                                       |       |
| 600 об/мин                    | 53                | 85   | 50    |
| 300 об/мин                    | 47                | 66   |       |
| ПВ, фунт/100фут <sup>2</sup>  | 7                 | 16   |       |
| ДНС, фунт/100фут <sup>2</sup> | 41                | 47   |       |
| Коэффициент тиксотропии       | 0,83              | 1,00                                       |       |
| 600 об/мин                    | 48                | 77   | 60    |
| 300 об/мин                    | 43                | 62   |       |
| ПВ, фунт/100фут <sup>2</sup>  | 6                 | 15   |       |

|                               |      |      |    |
|-------------------------------|------|------|----|
| ДНС, фунт/100фут <sup>2</sup> | 38   | 47   |    |
| Коэффициент тиксотропии       | 0,83 | 0,95 |    |
| 600 об/мин                    | 45   | 73   | 70 |
| 300 об/мин                    | 39   | 59   |    |
| ПВ, фунт/100фут <sup>2</sup>  | 6    | 14   |    |
| ДНС, фунт/100фут <sup>2</sup> | 33   | 45   |    |
| Коэффициент тиксотропии       | 0,8  | 0,88 |    |

В растворах с добавлением технологической добавки замечено возрастание значений параметров:

Пластическая вязкость - это параметр, который описывает сопротивление течению жидкости. В данном случае, она увеличилась на 89%. Это означает, что раствор с технологической добавкой стал более сопротивляться деформации и движению.

Динамическое напряжение сдвига - это мера прочности раствора и его способности сопротивляться течению. Здесь значения этого параметра увеличились на 8%, что говорит о повышении прочности раствора с технологической добавкой.

Увеличение реологических параметров (пластической вязкости и динамического напряжения сдвига) объясняется механическим трением. То есть, присутствие технологической добавки в растворе создает большее сопротивление движению за счет механических взаимодействий между его частицами.

Также наблюдается увеличение коэффициента тиксотропии - это отношение вязкости раствора до механического разрушения к вязкости после разрушения. Это может указывать на то, что раствор становится более устойчивым к изменениям внешних условий.

Важно отметить, что присыпка на основе галактозы также помогает снизить уменьшение параметров при повышении температуры.

Эти результаты свидетельствуют о том, что галактоза может использоваться для управления реологическими свойствами растворов и повышения их стабильности при изменяющихся условиях.

\*\*\*

1. Мигачёва Д. С. Реологические характеристики буровых растворов / Д. С. Мигачёва, Д. В. Педаш ; науч. рук. С. Н. Харламов // Проблемы геологии и освоения недр : труды XXI Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М. И. Кучина, Томск, 3-7 апреля 2017 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2017. — Т. 2. — С. 731-732.
2. Карпенко Е.В., Денисов А.И. БЕНЗОАТ НАТРИЯ (0,5 %) КАК БАКТЕРИЦИД ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ (30 Г/Л БЕНТОНИТА) / Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. 2019. Т. 1. С. 156-157.
3. Прошин А.О., Сапашева А.Р. ХЛОРГЕКСИДИН КАК ДОБАВКА (30 МЛ/Л) ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ (30 Г/Л БЕНТОНИТА) / Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. 2019. Т. 1. С. 189-190.
4. Прошин А.А., Сапашева А.Р., Бурухина О.В. ХЛОРГЕКСИДИН - БАКТЕРИЦИД ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ / Химия биологически активных веществ. Межвузовский сборник научных трудов II Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 110-летию Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, 90-летию Института Химии (химический факультет), 150-летию Периодического закона и Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. 2019. С. 302-303.
5. Карпенко Е.В., Денисов А.И., Бурухина О.В. БЕНЗОАТ НАТРИЯ КАК КОНСЕРВАНТ ДЛЯ БУРОВОГО РАСТВОРА / Химия биологически активных веществ. Межвузовский сборник научных трудов II Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 110-летию Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, 90-летию Института Химии (химический факультет), 150-летию Периодического закона и Периодической таблицы химических элементов Д.И. Менделеева. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского. 2019. С. 290-291.
6. Сергеева Е.В., Евдошенко О.Ю., Бурухина О.В. ПРИМЕНЕНИЕ ФИТОСПОРИНА-М В КАЧЕСТВЕ ФУНГИЦИДА ДЛЯ БУРОВОГО РАСТВОРА (РВО, БЕНТОНИТ 60Г/Л) / Обществознание и социальная психология. 2022. № 10-2 (40). С. 117-121.

7. Прошин А.О., Алиев Т.А., Бурухина О.В. ПАЛЬМОВОЕ МАСЛО КАК ПРИСАДКА БУРОВОГО РАСТВОРА / Химия: достижения и перспективы. Сборник научных статей по материалам IV Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Под редакцией Горбуновой М.О., Баян Е.М., 2019. С. 225-227.
8. Исламов Х.М. Разработка композиционных химических реагентов на основе ксантановой смолы и лигносульфонатов для обработки буровых растворов / Исмаилов Х.М. / В журнале НАУЧНЫЕ ТРУДЫ НИПИ НЕФТЕГАЗ ГНКАР. 2014. №3. С. 30-34.
9. Абаас А. М., Мингазов Р.Р., Курышов Д.А., Башкирцева Н.Ю. Загустители в составе промывочных жидкостей для капитального ремонта скважин. / Абаас А. М., Мингазов Р.Р., Курышов Д.А., Башкирцева Н.Ю. / В журнале Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 20. С. 255-258.

**Кудрякова Г.Х.<sup>1</sup>, Назарян А.О.<sup>2</sup>**  
**Адсорбционные свойства пищевой добавки E551**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г.Разумовского (ПКУ)  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-338

**Аннотация**

Диоксид кремния (SiO<sub>2</sub>) является одним из приоритетных видов наноматериалов (НМ), входящих в составе пищевых добавок, лекарственных препаратов и косметической продукции. С целью определения ингаляционной токсичности наночастицы (НЧ) SiO<sub>2</sub>, а также вредного воздействия на клетки животных и человека, проведен литературный анализ, по изучению гидрофильных и гидрофобных свойств пищевой добавки E551.

**Ключевые слова:** аморфный диоксид кремния, наноматериалы, наночастицы, гидрофильные и гидрофобные свойства, удельная поверхность.

**Abstract**

Silicon dioxide (SiO<sub>2</sub>) is one of the priority types of nanomaterials (NM) included in food additives, pharmaceuticals and cosmetic products. In order to determine the inhalation toxicity of the SiO<sub>2</sub> nanoparticle (NP), as well as the harmful effects on animal and human cells, a literature analysis was conducted to study the hydrophilic and hydrophobic properties of the food additive E551.

**Keywords:** amorphous silicon dioxide, nanomaterials, nanoparticles, hydrophilic and hydrophobic properties, specific surface area.

Коллоидный диоксид кремния в основном используется в качестве анти-агломерата и добавки, повышающей сыпучесть. В процессе хранения, транспортировки из-за изменения температуры, увеличения влажности или штабелирования между упаковками и т. д. порошковые пищевые продукты склонны к агломерации и прилипанию, что влияет на качество и срок годности продукта.

Из-за маленького размера частиц, большой удельной поверхности, коллоидный диоксид кремния обладает сильной адсорбцией, гигроскопичностью, биологической и химической стабильностью. Коллоидный диоксид кремния действует путем обертывания частиц пищевого продукта, отделяя их, друг от друга, что предотвращает адгезию, и пища сохраняется в оптимальном состоянии, обеспечивая эффект против слеживания. Коллоидный диоксид кремния поглощает влагу из воздуха вокруг пищи через бесчисленные внутренние поры, предотвращая образование влаги во время хранения.

Электронно-микроскопические исследования показали, что каждая основная частица пищевой добавки E551 состоит из четырех отдельных слоев. Ядро частицы является трехмерным полимером из элементов SiO<sub>2</sub>. Имея на поверхности частиц силанольные Si-OH группы (рис. 1), частицы данной пищевой добавки способны за счет водородных связей создавать узороподобный каркас, позволяющий ограничивать температурное расширение загущенной жидкости [1].

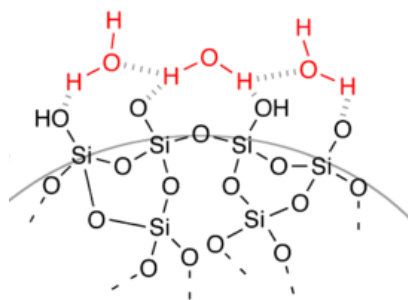


Рисунок 1. Взаимодействие частицы E551 с молекулами воды.

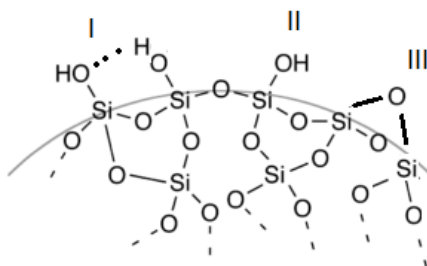


Рисунок 2. Группы на поверхности силикагеля: I- силанольная, связанная водородной связью; II-свободная силанольная; III – силоксановая.

Поверхностные силанольные группы, могут быть свободными или соединенными водородными мостиками (рис. 2), кроме того, силанольные группы могут образовывать водородные связи между частицами E551 (рис. 3). В результате создается разветвленная объемная структура, в результате чего данную пищевую добавку относят к неорганическим полимерам.

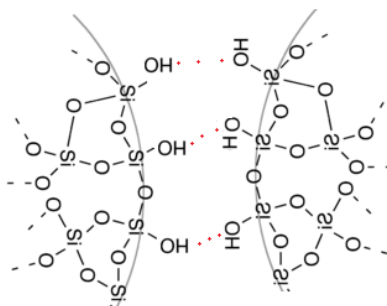


Рисунок 3. Образование водородных связей, между частицами E551.

Силоксановые и силанольные группы являются функциональными, а связь кремний - кислород характеризуется высокой прочностью (достигает 372,5 Дж/моль), что объясняется его полярностью, благодаря которой ковалентная связь приближается к ионной связи.

Силоксановые группы имеют гидрофобные свойства, они стабильны. Гидроксильные группы как на поверхности, так и внутри молекулы, обуславливают кислотную среду, отщепляются при температуре  $> 300^{\circ}\text{C}$ . При равномерном распределении каждый второй атом кремния имеет гидроксильную группу на поверхности. Это и обуславливает три вида взаимодействия: физическую адсорбцию, химическую адсорбцию (образование водородных мостиков группами силанола с водой (рис. 1), спиртами, кислотами и другими веществами) и химические реакции на поверхности молекулы. Пищевая добавка E551 поглощает от 15 до 60% различных жидкостей в зависимости от их природы, не меняя внешнего вида и сыпучести порошка. Первый слой воды абсорбируется за счет создания водородных мостиков (химическая адсорбция), а последующие слои - за счет физической адсорбции. Физически адсорбированная вода высвобождается при температуре  $25-150^{\circ}\text{C}$ , тогда как химически адсорбированная - при  $800^{\circ}\text{C}$  [2].

Свойства диоксида кремния в качестве вспомогательного вещества:

- предупреждает слеживание и комкование сыпучих продуктов: добавляют в муку, манную крупу, пряные приправы, сухое молоко, сахар, яичный порошок, соль и ее аналоги;
- стабилизирует текстуру тертых или нарезанных ломтиками сыров;
- эффективно конвертирует жидкость в сыпучую массу, сохраняет и подчеркивает аромат (чипсы, закуски к пиву, сухарики и подобные изделия);
- стабилизирует кислотность, нейтрализует избыток щелочи в составе спиртных напитков (включая коньячные);
- осветляет пиво за счет адсорбции замутняющих напитков белков, увеличивает его стойкость.

Добавка E551 относится к группе эмульгаторов. Аморфный порошок SiO<sub>2</sub> имеет высокую дисперсность (диаметр частиц 4-40 мкм, имеют сферическую или почти сферическую форму), удельная адсорбционная поверхность составляет 50-450 м<sup>2</sup>/г; насыпной объем приблизительно 50 г/л, плотность - 2,36 г/см<sup>3</sup>; рН водной суспензии - 4,0; показатель преломления  $nd_{20} = 1,46$  [3].

Добавка разрешена во всех странах. Ее количество не должно превышать 30 г/кг готового продукта питания.

Продукт выполняет ряд активных и вспомогательных функций:

- Диоксид кремния коллоидный в форме рыхлого порошка используют как эффективный энтеросорбент. Вещество связывает и выводит из организма токсины, включая соли тяжелых металлов.
- Добавка входит в состав суспензий, облегчающих состояние при метеоризме. Диоксид кремния стабилизирует эмульсию, усиливает действие активного компонента.
- В качестве загустителя используют в составе рыбьего жира, вазелина, глицерина, цетилового спирта.

В пищевой и фармацевтической промышленности широко применяют искусственно синтезированное вещество высокой степени чистоты (диоксид кремния аморфный), под такими торговыми марками как Aerosil (с удельной поверхностью 150 – 200 м<sup>2</sup>/г), Sylsilia и Neusilin. Различные торговые марки отличаются по величине удельной поверхности, степенью гидрофильности или гидрофобности, а также наличием других веществ наполнителей [4].

В США производят модифицированный аэросил - органосил и кебосил (фирма «Cabot»). В США аэросил разрешен как добавка к пищевым продуктам в количестве 2%. В России аморфный «пищевой» диоксид кремния в промышленных масштабах производит компания «Эжокремний».

На сегодняшний день, известны несколько способов получения аморфных высокочистых кремнеземов:

1. Воздействие на силикат натрия различных минеральных кислот, при этом происходит образование в растворе молекул метакремневой кислоты, которые с течением времени полимеризуются.
2. Гидролиз четыреххлористого кремния с последующим отделением образующегося газообразного хлороводорода;
3. Нефелинового концентрата [5]

Проведенный литературный анализ, показывает что, подбирая технологии получения аморфного диоксида кремния, можно добиться определенной чистоты, а также необходимых физико-химических свойств, таких как, например, удельная поверхность, которая, основным образом и влияет на адсорбционные свойства пищевой добавки.

Пищевая добавка E551 имеет не только адсорбирующие свойства, выводит шлаки и токсичные вещества из человеческого организма, но еще обладает и антибактериальными свойствами, предупреждает и предотвращает атеросклероз, укрепляет и очищает сосуды.



Предполагают, что диоксид кремния после приема внутрь не расщепляется и не всасывается, а полностью выводится из организма естественным путём в неизменённом виде.

Дневной расход этого компонента в несколько раз превышает его поступление в организм вместе с водой и едой. Оксид кремния в большом количестве выводится у маленьких пациентов в процессе активного формирования скелетной системы, а у взрослых пациентов — при усиленных физических упражнениях. Недостаток его встречается абсолютно у каждого второго человека, что сопровождается определенными реакциями.

Существует теория, что вещество оказывает положительное влияние на организм человека и сокращает риск дальнейшего развития такого заболевания, как болезнь Альцгеймера. Однако это лишь гипотеза, которую следует доказать ученым.

При передозировке у пациентов может возникнуть запор и несварение желудка, однако сведений о случаях передозировки веществом не обнаружены.

Существенный вред здоровью может нанести пыль диоксида кремния при ее вдыхании (на промышленных производствах). Она может послужить развитию силикоз легких и ряда других заболеваний.

\*\*\*

1. Зайцева, Н.В. Токсикологическая оценка наноструктур диоксида кремния. Параметры острой токсичности // Вопросы питания. 2014. № 2. С. 42-29.
2. Шаров, А. В. Применение силикагелей с гидрофобной и гидрофильной поверхностью для анализа кальция тест-методом // Вестник Курганского государственного университета. 2009. № 2. С. 55-57.
3. Варанкина, Г.С. Исследование порошкообразных фенолформальдегидных смол для изготовления // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2020. Вып. 231 С. 151-166
4. Крстич, М. Самонаноэмульгирующиеся системы доставки лекарств и самомикрoэмульгирующиеся системы доставки лекарств как липидные наноносители для улучшения скорости растворения и биодоступности плохо растворимых лекарств // Липидные наноносители для нацеливания на лекарственные средства. 2018. С. 473-508
5. Веляев, Ю.О. Перспективы применения аморфного диоксида кремния, полученного из отечественного природного алюмосиликатного сырья в качестве пищевой добавки E551 // Научный электронный журнал INNOVA, №4(13), 2018.

**Марценюк В.В.**

### **Снижение растворимости поливинилспиртовых плёнок за счёт введения наполнителей и термообработки**

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-339

#### **Аннотация**

Получены поливинилспиртовые плёночные композиты с углеродными нанотрубками и техническим углеродом. Исследовано влияние температуры и продолжительности термообработки плёнок на их растворимость в воде. Показано, что путём введения углеродных нанонаполнителей удаётся повысить нерастворимость плёночных поливинилспиртовых композитов. Причём углеродные нанотрубки повышают температуру растворения композитов в большей степени, композитов с техническим углеродом, что может быть связано с большим коэффициентом теплопроводности углеродных нанотрубок.

**Ключевые слова:** поливиниловый спирт, плёночный композит, растворимость, термообработка, углеродные нанотрубки, технический углерод.

#### **Abstract**

Polyvinylalcohol film composites with carbon nanotubes and technical carbon were obtained. The influence of temperature and duration of heat treatment of films on their solubility in water was investigated. It is shown that by introducing carbon nanofillers it is possible to increase the insolubility

of polyvinyl alcohol film composites. Moreover, carbon nanotubes increase the dissolution temperature of composites to a greater extent, composites with technical carbon, which may be due to the large thermal conductivity coefficient of carbon nanotubes.

**Keywords:** polyvinyl alcohol, film composite, solubility, heat treatment, carbon nanotubes, carbon black.

Формирование композиционных материалов представляет собой эффективный путь для улучшения характеристик полимеров и расширения областей их применения. Уникальными наполнителями для высокоэффективных полимерных композитов благодаря своей структуре и механическим, электрическим, тепловым, оптическим и каталитическим свойствам являются углеродные нанотрубки, графен или аморфный углерод (технический углерод).

Углеродные нанотрубки, как правило, обеспечивают высокую механическую прочность, электропроводность и термическую стабильность, поэтому было предпринято много усилий для изучения полимерных композиционных материалов наполненных углеродными нанотрубками. Благодаря своим превосходным свойствам углеродные нанотрубки и другие углеродные нанонаполнители широко используются во многих областях: наконечники атомно-силовых микроскопов [1]; электродные материалы для органического светоизлучающего диода [2]; топливные элементы [3] и суперконденсаторы [4] и многое другое.

Интересной разработкой по данной тематике является исследования, в которых в качестве наполнителя для полимерного композита на основе поливинилового спирта применялись микродисперсные частицы одной из форм углерода-шунгита [5]. Шунгит является природным композитом, в котором шунгитовое вещество состоит из смеси разнообразных углеродных аллотропов, небольшие решётки которого соединены аморфным углеродом в виде шарообразных наночастиц. Плотность шунгита составляет от 2,25 до 2,84 г/см<sup>3</sup>; пористость 0,5-5,0%.

Изменение свойств композиционные материалы возможно также за счёт внешних физических воздействий: облучение лазером, плазмой, термообработка, обработка кислотами и щелочами и др. Такие обработки могут в значительной степени изменить свойства полимерных материалов. Так, например, введение углеродных нано- и микрочастиц может изменить физико-механические свойства пленочных композитов [6]. Также поливиниловый спирт благодаря наличию гидроксильных групп можно выступать в качестве поверхностно-активного вещества. Например, пленочные композиты с углеродными нанотрубками до 1 масс. % обладают лучшими физико-механическими свойствами, чем композиты, содержащие более количество углеродного нанонаполнителя.

Интересными материалами, перспективными для использования в качестве теплоизоляторов и адсорбентов являются композиционные аэрогели, содержащие в своем составе одновременно углеродный компонент и полимерное связующее. Удаётся получать пористые композиты на основе поливинилового спирта и технического углерода. Синтез такой структуры осуществляется методом криообразования водной суспензии при его насыщении воздухом в две стадии: диспергирование технического углерода в воде с поверхностно-активным веществом и смешение полученной суспензии с раствором поливинилового спирта с последующим вспениванием на фильтре Шотта. Полученную пену подвергали двум циклам замораживания-размораживания в криостате. Такой газонаполненный композит имеет хаотичную сетчатую структуру и обладают разной по объёму пористостью - макропоры диаметром до 1100 мкм, микропоры до 0,5–10 мкм и имеет модуль упругости в диапазоне до 15Мпа, что в два раза выше по сравнению с ненаполненным аэрогелем [7].

Вместе с тем, получение поливинилспиртовых волокон, наполненных наноразмерными частицами также имеет место быть. Так, например, некоторые исследователи разработали компаунды, состоящие из углеродных нанотрубок (от 1 до 9 масс. %) и раствора поливинилового спирта (от 91 до 99 масс. %). Как показали эксперименты, из такого компаунда могут быть получены высокопрочные и высокомодульные волокна [8].

Применение поливинилспиртовых композитов в некоторых областях ограничивает его низкая устойчивость к воде (высокая гидрофильность) и растворимость при высоких температурах даже при высокой степени ориентации.

Простейшем приемом дегидратации поливинилового спирта для снижения его растворимости является термообработка. Из водных растворов с концентрацией полимера 5% были сформованы плёночные композиты и термообработаны при различной продолжительности (5, 7 и 10 мин) и температуре 190 оС, наполненные углеродными нанотрубками и техническим углеродом 0,1; 1,0; 2,0 и 5,0 масс. %.

Представленные данные (рисунок 1 и 2) свидетельствуют о том, что регулирование процесса дегидратации можно осуществлять как за счет варьирования продолжительности и температуры термообработки, так и за счёт введения наполнителей.

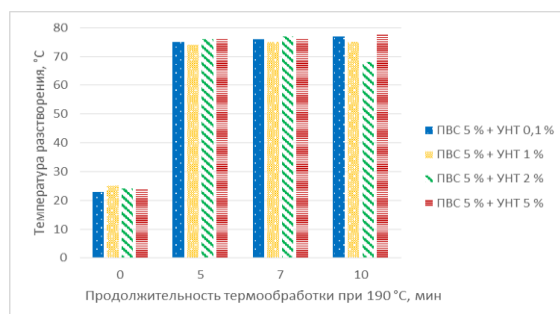


Рисунок 1. Влияние продолжительности термообработки на температуру растворения ПВХ пленок с УНТ.

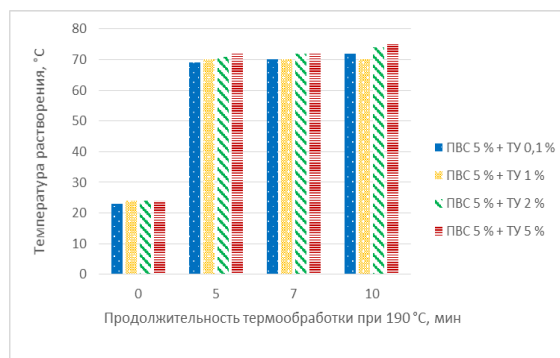


Рисунок 2. Влияние продолжительности термообработки на температуру растворения ПВХ пленок с ТУ.

Установлено, что повышение концентрации углеродного наполнителя в поливинилспиртовой матрице с 0,1 до 5,0 масс. % не оказывает существенного влияния, а, следовательно, не увеличивает продолжительность и температуру растворения, однако в целом введение углеродных дисперсий (углеродные нанотрубки и технический углерод) повышает указанные выше характеристики относительно ненаполненных пленок, как в случае термообработанных, так в случае нетермообработанных плёнок. Отсюда можно сделать вывод о том, что наличие углеродных частиц в композите приводит к повышению его термостойкости. Предположительно это связано с большей теплопроводностью частиц, которая обусловлена их строением.

Сравнивая данные для поливинилспиртовых композитов с техническим углеродом (рисунок 2) и композитов с углеродными нанотрубками (рисунок 1) можно заметить, что углеродные нанотрубки повышают температуру растворения образцов приблизительно на 5 градусов относительно частиц технического углерода, что опять же связано с большим коэффициентом теплопроводности у углеродных нанотрубок, чем для технического углерода.

\*\*\*

1. Dai, H. Chemistry of carbon nanotubes in biomedical applications / H. Dai, J. H. Hafner, A. G. Rinzler // Nature. – 1996. – № 384. – 147–160 p.

2. Wu Z. C. Fabrication of transparent carbon nanotube film piezo-resistors / Z.C. Wu, Z. H. Chen , X. Du // Science. – 2004. – №305. – 1273 p.
3. Марценюк, В.В. Исследование свойств поливинилспиртовых пленок, наполненных техническим углеродом / В.В. Марценюк, Ю.Ю. Вилачева, А.А. Лысенко, С.В. Тимофеев // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки. – 2021. – № 3. – С. 66-71.
4. Suzuki, K. Fabrication of double-walled carbon nanotube counter electrodes for dye-sensitized solar cells / K. Suzuki , M. Yamaguchi , M. Kumagai // Journal of Materials Chemistry. – 2003. – № 32. – 28 p.
5. Труфакина, Л. М. Свойства полимерных композитов на основе поливинилового спирта / Л. М. Труфакина // Известия Томского политехнического университета. Химия и химические технологии. – 2014. –Т.325. – №3. – 92-97 с.
6. Вилачева, Ю.Ю. Усадка поливинилспиртовых пленок и композитов на их основе, наполненных техническим углеродом / Ю.Ю. Вилачева, В.В. Марценюк // В книге: Инновационные направления развития науки о полимерных волокнистых и композиционных материалах. Тезисы докладов II Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2021. – С. 73-74.
7. Sadek, E.M. Study on the properties of multi-walled carbon nanotubes reinforced poly (vinyl alcohol) composites /E.M. Sadek1, D.E. El-Nashar, A.A. Ward // Journal of Polymer Research. – 2018. – №25. – P. 2-13.
8. Malikov, E. Y. Synthesis and characterization of polyvinyl alcohol based multiwalled carbon nanotube nanocomposites / E. Y. Malikov, M. B. Muradov, O. H. Akperov// International journal Materials and design. – 2014. –. №61. – P. 129–134.

**Орлов В.В., Ожимкова Е.В.**

**Исследование пенообразующих свойств белковых комплексов из семян бобовых культур**

*Тверской государственной технической университет  
(Россия, Тверь)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-340*

**Аннотация**

В настоящее время большое количество научных работ посвящено поискам натуральных компонентов для обогащения пищевых продуктов основными нутриентами и биологически активными веществами. Семена бобовых культур являются уникальным растительным источником белков и незаменимых аминокислот, поскольку зернобобовые культуры производят на единице посевной площади больше белка, чем другие сельскохозяйственные растения, например, злаковые. Пенообразующая способность белковых комплексов, полученных из семян бобовых культур, позволяет использовать их при производстве высокобелковых продуктов питания с улучшенными функционально-технологическими свойствами. В работе проанализированы пенообразующие свойства белковых комплексов, полученных из семян из семян зеленого и желтого гороха, белой и красной фасоли, зеленой чечевицы, также исследована стабильность получаемых пен.

**Ключевые слова:** пенообразование, нутриенты, семена бобовых, продукты питания.

**Abstract**

Currently, a large number of scientific works are devoted to the search for natural components for enriching food products with basic nutrients and biologically active substances. Legume seeds are a unique plant source of proteins and essential amino acids, since leguminous crops produce more protein per unit of sown area than other crops, such as cereals. The foaming ability of protein complexes obtained from legume seeds allows their use in the production of high-protein food products with improved functional and technological properties. The work analyzed the foaming properties of protein complexes obtained from the seeds of green and yellow peas, white and red beans, and green lentils, and the stability of the resulting foams was also studied.

**Keywords:** foaming, nutrients, legume seeds, food.

Одна из причин стабильного роста потребительского спроса на растительные белки, в том числе, полученные из бобовых культур - не только их уникальные питательные и

функциональные свойства, но и возможность успешного использования в качестве эмульгаторов при производстве целого ряда пищевых продуктов. Следовательно, целесообразным является анализ пенообразующей способности белков семян бобовых культур и рассмотрение стабильности получаемых на их основе пен [1].

Белки представляют собой биополимеры, широко используемые в пищевой промышленности для образования и стабилизации многофазных систем, таких как пены и эмульсии. Конформация и химические характеристики белковых комплексов существенно влияют на их стабилизирующую способность. Благодаря своему амфифильному характеру они могут мигрировать к границе раздела, снижая межфазное натяжение и образуя вязкоупругие слои [1-4].

Изоляты растительных белков оказывают положительное влияние на здоровье человека, в частности, снижают гликемический индекс, обладают противоопухолевыми свойствами и т.д., по всем этим причинам растет интерес к их использованию в пищевой промышленности.

Интактные растительные белки, особенно из богатых белком семян, таких как бобовые, оказывают благотворное воздействие на организм человека, в частности, влияют на здоровье костей, сердечно-сосудистой системы, могут рассматриваться как средство для разработки препаратов для контроля массы тела. Кроме того, белки бобовых влияют на чувствительность к инсулину, активность иммунных клеток и усвоение минеральных соединений. Белковые комплексы, полученные из семян бобовых культур, включены в категорию "нутрицевтиков"(или "функциональных компонентов") [2,5].

Более того, растительные белки являются интересной альтернативой для производства веганских и/или вегетарианских продуктов питания или продуктов для потребителей с непереносимостью лактозы или казеина. Растительные белки, отличные от глютена, также можно использовать при производстве безглютеновых продуктов, например, хлебобулочных изделий, для содействия формированию белкового каркаса, придающего характерную структуру хлебобулочным изделиям [3,6].

Важнейшим фактором, определяющим выбор растительного сырья для получения белковых изолятов, является не только массовая доля белка и его биологическая ценность, но и функциональные свойства, в частности, способность к пенообразованию. В работе исследованы пенообразующая способность и стабильность пен на основе белковых комплексов, полученных из семян зеленого и желтого гороха (*Pisum sativum L.*), белой и красной фасоли (*Phaseolus vulgaris L.*), а также зеленой чечевицы (*Lens culinaris L.*). Методики получения белковых комплексов приведены в работе [7].

В составе белков бобовых культур преобладают фракции, представленные преимущественно альбуминами и глобулинами. Это обуславливает хорошие эмульгирующие и стабилизирующие свойства у соответствующих белковых препаратов, особенно, полученных из чечевицы. Наличие белковых фракций, ответственных за структурообразование, позволяет прогнозировать области применения текстураторов растительного белка из этих источников при производстве продуктов широкого ассортимента спектра [8].

Для анализа пенообразующей активности белковых комплексов из семян бобовых культур в мерный стакан на 500 мл помещали 50 мл исследуемого раствора белка (1%) и взбивали в течение 5 мин. По истечении этого времени замеряли объем образовавшейся пены. Испытание проводили параллельно для трех одинаковых проб. Пенообразующую способность (П) в процентах вычисляли по формуле:

$$П=(V_0/V_p)*100$$

где  $V_0$ -объем образовавшейся пены, см<sup>3</sup>;  $V_p$ -исходный объем раствора, см<sup>3</sup>.

Устойчивость пены (У) в процентах вычисляли по формуле

$$У=(V_{30}/V_0)*100$$

где  $V_{30}$ -объем пены после 30 минут наблюдения, см<sup>3</sup>;  $V_0$ -первоначальный объем пены, см<sup>3</sup>.

За результат испытаний принимали среднее арифметическое результатов трех параллельных определений. Допускаемое расхождение между результатами трех параллельных определений не превышало  $\pm 3\%$  среднего арифметического значения. За окончательный результат испытания принимали среднее арифметическое результатов трех последних определений.

Самая высокая пенообразующая способность и стабильность получаемых пен была отмечена для образцов белковых комплексов, полученных из семян зеленой чечевицы (пенообразующая способность  $120 \pm 1\%$ , стабильность пены  $95 \pm 1\%$ ), самые низкие значения анализируемых показателей отмечены у образцов, полученных из семян зеленого гороха (пенообразующая способность  $95 \pm 1\%$ , стабильность пены  $80 \pm 1\%$ ).

Одной из основных мировых тенденций развития современной пищевой промышленности является повышение требований к качеству продуктов, которые наряду с высокой пищевой и биологической ценностью должны соответствовать уровню потребительских ожиданий: высокие органолептические и физико-химические показатели, а также функциональная направленность. Именно белковые комплексы, которые характеризуются высокими структурообразующими, влагоудерживающими, стабилизирующими свойствами, в большой степени и обеспечивают формирование заданной текстуры пищевого продукта.

Область применения белковых изолятов из бобовых культур в качестве структурообразователей достаточно широка: при производстве соусов и десертов, а также хлебобулочных, кондитерских и мясных изделий. Использование белковых комплексов, полученных из различных бобовых культур, а также варьирование концентраций данных компонентов, позволит контролируемо изменять реологические свойства и структуру получаемых пищевых продуктов. В ряде случаев белковые изоляты из семян бобовых культур могут быть использованы для получения пищевых многофазных систем без добавления поверхностно-активных веществ благодаря их межфазным характеристикам, кроме того, они могут обеспечивать высокое содержание питательных веществ благодаря своему аминокислотному профилю.

\*\*\*

1. Lin D., Lu W., Kelly A. Interactions of vegetable proteins with other polymers: Structure-function relationships and applications in the food industry // *Trends in Food Science & Technology*. 2017. № 68. P. 130-144.
2. Mileti O., Baldino N., Gabriele D. Shear and dilatational rheological properties of vegetable proteins at the air/water interface // *Food Hydrocolloids*. 2022. № 126. 107472.
3. Benjamin O., Silcock P., Beauchamp J., Buettner A. Everett Emulsifying properties of legume proteins compared to  $\beta$ -lactoglobulin and Tween 20 and the volatile release from oil-in-water emulsions // *Journal of Food Science*. 2014. № 79 (10). P. 2014-2022.
4. Karaca A.C., Low N.H., Nickerson M.T. Potential use of plant proteins in the microencapsulation of lipophilic materials in foods // *Trends in Food Science and Technology*. 2015. № 42 (1). P. 5-12.
5. Manners R., Varela-Ortega C., Ettend J. Protein-rich legume and pseudo-cereal crop suitability under present and future European climates // *European Journal of Agronomy*. 2020. № 113. 125974.
6. Lalegab K., Barron C., Cordellec S., Schlich P., Walrand S. How the structure, nutritional and sensory attributes of pasta made from legume flour is affected by the proportion of legume protein // *LWT - Food Science and Technology*. 2017. № 79. P.471-478.
7. Ожимкова Е.В., Орлов В.В. Ультразвуковая экстракция белковых комплексов из семян бобовых культур // *Вестник ТвГУ. Серия: Химия*. 2021. № 4. С. 161-169.
8. Антипова Л. В., Толпыгина И.Н., Мартемьянова Л. Е. Текстураты растительных белков для производства продуктов питания // *Пищевая промышленность*. 2014. № 2. P. 20-23.



Соколов А.А.<sup>1</sup>, Савина Л.И.<sup>2</sup>

## Нитрование замещенных пиридо[1,2-а]бензимидазолов под действием ультразвука

<sup>1</sup>Ярославский государственный технический университет<sup>2</sup>Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

(Россия, Ярославль)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-341

**Аннотация**

Была разработана простая и удобная методика региоселективного нитрования пиридо[1,2-а]бензимидазолов с использованием смеси серной и азотной кислоты в качестве нитрующего агента при обработке ультразвуком. Было изучено влияние различных параметров реакции, таких как растворитель, концентрация субстрата и температура. Повышенная скорость нитрования объясняется на основе кавитационных эффектов, генерируемых высокочастотными звуковыми волнами.

**Ключевые слова:** пиридо[1,2-а]бензимидазолы, нитрование, ультразвук.

**Abstract**

A simple and convenient procedure for the regioselective nitration of pyrido[1,2-a]benzimidazoles using a mixture of sulfuric and nitric acid as a nitrating agent under ultrasonication was developed. The effects of various reaction parameters such as solvent, substrate concentration and temperature were studied. The increased rate of nitration is explained on the basis of cavitation effects generated by high-frequency sound waves.

**Keywords:** pyrido[1,2-a]benzimidazoles, nitration, ultrasound.

Ультразвук (УЗ) широко применяется в различных химических превращениях из-за таких преимуществ как значительное повышение скорости реакции и её селективности [1-5]. Обработка реакционных смесей высокочастотными звуковыми волнами является экологически чистой технологией, сводящей к минимуму образование отходов. УЗ может обеспечить более простое получение требуемых веществ за счет упрощения процессов их выделения и очистки. Обработка высокочастотными звуковыми волнами также позволяет использовать неактивированные и содержащие влагу реагенты, а также их водные растворы.

В связи с вышеизложенным, УЗ подходит для улучшения реакций, требующих дорогих реагентов, сильноокислой среды, длительного времени, высоких температур, приводящих к низким выходам продуктов.

В литературе указываются различные механизмы активации химических процессов УЗ, такие как одноэлектронный перенос, создаваемое напряжение из-за схлопывания полостей (кавитационных пузырьков) в жидкости, увеличение коэффициентов массообмена из-за увеличения площади контактной поверхности, высокие температура и давление, достигаемые во время кавитационного процесса [1].

Нитроарены представляют большой интерес для промышленности, поскольку они могут использоваться в качестве прекурсоров для красителей, фармацевтических препаратов и агрохимикатов [6]. Интересными представителями данного класса веществ являются нитропроизводные пиридо[1,2-а]бензимидазолов (ПБИ). Ранее они были получены реакцией ароматического электрофильного замещения в концентрированной серной кислоте с помощью нитрата калия [7]. Недостатком этого процесса является образование большого количества кислотных отходов, что создает проблемы с их нейтрализацией и утилизацией.

В связи с этим была исследована возможность использования под действием УЗ другой нитрующей системы для получения ПБИ, содержащих NO<sub>2</sub>-группу.

Для облучения использовали ультразвуковую ванну с подогревом Nordberg NU20 2л. Частота УЗ составляла 40 кГц, мощность - 60 Вт. Реакцию проводили в стеклянной колбе емкостью 100 мл без мешалки. В колбу вносили ПБИ (200 ммоль) в 30 мл хлороформа. Затем



добавляли 65% азотную кислоту (300 ммоль) и 300 ммоль концентрированной серной кислоты. Включали облучение УЗ. Температура ванны во время реакции была 25-30 °С. Через каждые 15 минут из реакционной массы отбирали пробу, анализируемую методом газо-жидкостной хроматографии. Этим контролировали зависимость концентрации от времени. Было обнаружено хорошее соответствие между потребляемым субстратом и количеством образующихся продуктов, что исключает возможность побочных реакции. После завершения синтеза органический слой отделяли, последующее выпаривание хлороформа в вакууме давало продукт (рисунок 1).

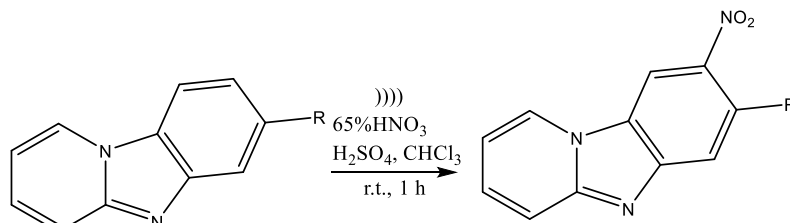


Рисунок 1. Схема реакции нитрования замещенных пиридо[1,2-а]бензимидазолов.

Было обнаружено, что нитрование под действием УЗ протекало быстрее реакции без облучения звуковыми волнами. 100% конверсия субстрата во всех случаях наблюдалась уже после одного часа, в то время как без УЗ – не завершалась и после 4 часов. При этом сохранялась региоселективность процесса – 7-замещенные ПБИ превращались исключительно в 8-нитро-7-R-ПБИ. Температуры плавления и ЯМР, масс-спектры соответствовали таковым в статье [7]. Снижение концентрации азотной кислоты уменьшало конверсию субстрата: использование 50% HNO<sub>3</sub> дало 63% конверсии за 1 час, 40% HNO<sub>3</sub> – 32% за то же время. Таким образом, во всех последующих опытах применяли концентрированную кислоту.

Полученные данные указывают на то, что обработка ультразвуком играет решающую роль в улучшении конверсии независимо от природы заместителей в субстрате (ПБИ хорошо нитровались даже с сильными электроноакцепторными группами, R=NO<sub>2</sub>, CF<sub>3</sub>). Вероятная причина значительного увеличения скорости связана с эффектом кавитации, наблюдаемом при ультразвуковом воздействии. Он играет важную роль в растворении реагентов в двухфазной системе, что максимизирует массоперенос, и чего трудно достичь в условиях без УЗ.

Вероятно, в ходе реакции происходит взаимодействие ПБИ с радикалами NO<sub>2</sub>, образующимися из азотной кислоты. Этот радикальный процесс облегчается УЗ. Известно, что сонохимический процесс протекает по пути одноэлектронного переноса посредством образования и адиабатического коллапса кавитационных пузырьков.

Выбор растворителя для УЗ реакции является решающим фактором, поскольку интенсивность кавитации меняется в зависимости от природы растворителя. Наименьшая конверсия была получена при использовании диоксана и гексана. Этанол и этилацетат давали немного более высокие конверсии. Было обнаружено, что хлорированные растворители, например, хлороформ, были наиболее эффективны и обеспечивали высокие выходы продуктов.

Также было установлено, что с увеличением концентрации субстрата его конверсия уменьшается. Это объясняется гораздо меньшим количеством доступных активных нитрующих частиц по сравнению с субстратом.

На процесс ароматического электрофильного замещения влияла и температура процесса. Оптимальной являлась 25-30 °С. Увеличение температуры выше 30 °С подавляло конверсию, а также ухудшало региоселективность. Вероятная причина заключается в том, что при более высокой температуре изменяется кавитационный эффект, возникающий из-за УЗ.

В результате проведенных исследований было установлено, что для реакции в присутствии УЗ требуются менее концентрированные реагенты, чем без УЗ. Физическое

воздействие ультразвука, обусловленное кавитационным сжатием и связанная с ним турбулентность, являются механизмом, отвечающим за наблюдаемую интенсификацию реакции нитрования.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-3459.2022.1.3.*

\*\*\*

1. Puri S., Balbir K., Anupama P. et al. Applications of Ultrasound in Organic Synthesis - A Green Approach // Current Organic Chemistry. – 2013. – V. 17. – P. 1790-1828.
2. Banerjee B. Recent developments on ultrasound assisted catalyst-free organic synthesis // Ultrasound Sonochemistry. 2017. V. 35. P. 1-14.
3. Kimura T. Chapter 7 - Application of Ultrasound to Organic Synthesis // Sonochemistry and the Acoustic Bubble. 2015. P. 171-186.
4. Lévêque J.-M., Cravotto G., Delattre F. et al. Efficient Organic Synthesis: What Ultrasound Makes Easier // Organic Sonochemistry. 2018. P. 17–39.
5. Pratik P., Saurabh B.K., Ravi T. et al. Ultrasound: A Versatile Tool in Organic Synthesis // Research Journal of Pharmacy and Technology. 2010. V. 3. P. 13-16.
6. Kadam H.K., Tilve S.G. Advancement in methodologies for reduction of nitroarenes // RSC Adv. 2015. V. 5. P. 83391-83407.
7. Begunov R.S., Sokolov A.A., Belova V.O. et al. Reaction of substituted pyrido[1,2-a]benzimidazoles with electrophilic agents // Tetrahedron Letters 2015. V. 56, is. 42. P. 5701-5704.

**Усманова Х.У.1, Бобожонов Х.Ш.2, Насирдинов Д.Э.3, Сманова З.А.4, Ахмаджонов У.Г.5, Омонов Х.А.6**

**Сорбционно-спектроскопическое определение экозагрязнителей в объектах окружающей среды**

<sup>1,3</sup>Университета Общественной безопасности  
<sup>2</sup>РХБЗ УКСО МВД Республики Узбекистан  
<sup>4,6</sup>Национальный университет Узбекистана  
<sup>5</sup>Ташкентский химико-технологический институт  
(Узбекистан, Ташкент)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-342

#### **Аннотация**

Изучены возможность и найдены оптимальные условия иммобилизации исследуемых оксиазосоединений на полимерные носители. Показан положительный эффект иммобилизации на химико-аналитические свойства. Установлены оптимальные условия комплексообразования оксиазосоединений со свинцом, цинком, бериллием. Предложены новые системы органический реагент-носитель для твердофазного люминесцентного определения свинца, цинка и бериллия в объектах окружающей среды.

**Ключевые слова:** иммобилизация, токсичные металлы, оксиазосоединения, сорбционно-люминесцентное определение, объекты окружающей среды, свинец, цинк, бериллий.

#### **Abstract**

The possibility has been studied and optimal conditions for immobilization of the studied oxyazo compounds on polymer carriers have been found. The positive effect of immobilization on chemical and analytical properties is shown. Optimal conditions for the complexation of oxyazo compounds with lead, zinc, and beryllium have been established. New organic reagent-carrier systems for solid-phase luminescent determination of lead, zinc and beryllium in environmental objects are proposed.

**Keywords:** immobilization, toxic metals, oxyazo compounds, sorption-luminescent determination, environmental objects, lead, zinc, beryllium.

На сегодняшний день одним из основных факторов неблагоприятного антропогенного воздействия человека на окружающую среду является химическое загрязнение, способное вызывать глобальные геохимические изменения. Среди многих последствий деятельности человеческого общества особое значение имеет процесс прогрессирующего накопления тяжелых и токсичных металлов в окружающей среде, вовлечение их в биогеохимический кругооборот [1-4]. Сегодня медики устанавливают прямую связь между ростом числа людей, болеющих аллергией, бронхиальной астмой, раком и ухудшением экологической обстановки. Анализ литературы позволяет выделить два наиболее значимых природных источника тяжелых и токсичных металлов в биосфере и шесть антропогенных [5].

Основными источниками антропогенного поступления тяжелых и токсичных металлов в окружающую среду являются тепловые электростанции, металлургические предприятия, карьеры и шахты по добыче полиметаллических руд, транспорт, химические средства защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей, сжигание нефти и различных отходов, производство стекла, удобрений, цемента и пр.

Наиболее мощные ореолы тяжелых и токсичных металлов возникают вокруг предприятий черной и особенно цветной металлургии в результате атмосферных выбросов. Действие загрязняющих веществ распространяется на десятки километров от источника поступления элементов в атмосферу. Так, металлы в количестве от 10 до 30 % от общего выброса в атмосферу распространяются на расстояние 10 км и более от промышленного предприятия. При этом наблюдается комбинированное загрязнение растений, слагающееся из непосредственного оседания аэрозолей и пыли на поверхность листьев и корневого усвоения тяжелых и токсичных металлов, накопившихся в почве в течение продолжительного времени поступления загрязнений из атмосферы. Наибольшее количество загрязняющих атмосферу веществ выбрасывается с выхлопными газами автомобилей.

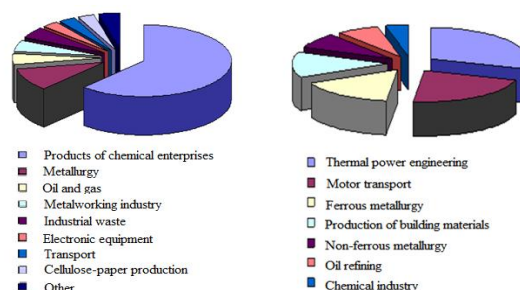


Рисунок 1. Загрязнение окружающей среды:  
1 – различными областями промышленности;  
2 – различными отходами. (Источник:

[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/himiya/ZAGRYAZNENIE\\_OKRUZHAYUSHCHE\\_SREDI.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/himiya/ZAGRYAZNENIE_OKRUZHAYUSHCHE_SREDI.html)).

Кроме того, отходы и места их складирования и захоронения представляют токсикологическую и эпидемиологическую опасность (см. рисунок 1). Химическое и биологическое загрязнение твердых отходов представляет угрозу его проникновения в почву, атмосферный воздух, подземные и поверхностные водные объекты, растительность и может прямо или опосредованно вызывать отклонения в состоянии здоровья населения. Так, по литературным данным средние концентрации тяжелых металлов (цинк, марганец, хром, свинец, медь, ртуть и др.) в твердых бытовых отходах за последние 40 лет увеличились в 1,6-3 раза.

Летучая зола мусоросжигательных заводов обогащена хлоридами тяжелых металлов, в том числе токсичных свинца, кадмия и цинка [6]. Установлено, что металлы быстро накапливаются в почве и крайне медленно из нее удаляются. Первый период полужизни

ТМ значительно варьирует для разных металлов, и занимает весьма продолжительный период времени. Так, для свинца первый период полуудаления составляет от 770 до 5900 лет, для цинка от 70 до 510 лет [5]. Суммируя все антропогенные источники, общий объем поступления цинка в окружающую среду составляет 314 тысяч тонн в год. Относится к веществам 2 класса опасности. Одним из наиболее токсичных металлов является свинец. Он включен в списки приоритетных загрязнителей рядом международных организаций, в том числе ВОЗ, ЮНЕП, Американским агентством по контролю за токсичными веществами и заболеваниями (CDC), и другими аналогичными государственными организациями в различных странах [7]. Бериллий является токсином с накапливаемой концентрацией, то есть, он не испаряется, а аккумулируется, преимущественно, в костной ткани и в легких. Бериллий и его соединения Международным агентством по изучению рака отнесены к группе 1 – безусловных канцерогенов для человека [8-10]. Чрезвычайно широкий спектр токсического воздействия этих металлов на организм человека, а также низкие значения их ПДК требуют надежного контроля состояния окружающей среды для получения достоверной информации об их содержании.

В связи с этим становится очевидным значение экспрессного надёжного аналитического контроля за состоянием природных объектов, включающих различные типы вод, воздушный бассейн, почву, биологические объекты на содержание в них данных металлов.

В связи с увеличением требований к метрологическим и аналитическим характеристикам разрабатываемых методов определения тяжелых и токсичных металлов, создание новых высокочувствительных, селективных и эффективных методов контроля за содержанием экотоксикантов в объектах окружающей среды имеет важное значение. Перспективным в этом отношении является люминесцентный метод анализа, ввиду его высокой чувствительности и сравнительно недорогого аппаратного оформления.

Несмотря на быстрое развитие новых разработок в области люминесцентного анализа, опирающихся на использование современной приборной техники, их истинной основой остаётся химическая реакция органического реагента с ионами металлов. Поэтому все новые подходы, направления, основанные на теоретическом и практическом обосновании радикального улучшения химико-аналитических свойств органических реагентов, а также расширение сферы прикладного использования люминесцентных реагентов являются актуальными и привлекают широкое внимание химиков.

Среди новых подходов к улучшению аналитических характеристик люминесцентных реагентов следует отметить иммобилизацию органических реагентов на твердых носителях [11-13]. Данное направление является весьма перспективным, так как методы с применением иммобилизованных реагентов имеют ряд достоинств, важнейшее из которых – возможность сочетания концентрирования с определением непосредственно с поверхности иммобилизованного реагента, что упрощает анализ и повышает его экспрессность [14-16]. В этом аспекте, изучение закономерностей влияния процесса иммобилизации на аналитические свойства реагентов имеет важное значение для развития данного направления.

Целью данной работы стало установление влияния иммобилизации на химико-аналитические свойства оксиазосоединений и разработка на их основе сорбционно-люминесцентных методов определения бериллия, цинка и свинца в природных и сточных водах, почвах, растениях и др.

Для выполнения поставленной цели нами были изучены реагенты различных классов. При выборе реагентов руководствовались синтетической и экономической доступностью, а также известными преимуществами определенных классов органических реагентов и их использования в аналитической химии. В качестве органических реагентов хорошо зарекомендовали себя оксиазосоединения. Имеющиеся данные о применении оксиазосоединений в анализе ряда металлов, позволяют заключить, что они являются перспективными реагентами для определения металлов, особенно если учитывать их доступность и ценные химико-аналитические свойства [17-18]. Исходя из этого, а также из

результатов изучения структур и предварительных исследований ряда оксиазосоединений, в качестве объектов исследования выбраны кальконкарбоновая кислота, эриохром красный В, эриохром сине-черный В, эриохром сине-черный R.

#### **Экспериментальная часть**

**Растворы, реагенты, сорбенты.** Стандартные растворы бериллия и цинка с концентрацией 1 мг/мл готовили растворением соответствующей навески металлов (квалификации «х.ч.» в разбавленной (1:1) хлористоводородной кислоте «ос.ч.» по [19]. Стандартный раствор свинца с концентрацией 1 мг/мл готовили растворением металла высокой чистоты в HCl и HNO<sub>3</sub> «осч» [19]. Серию буферных растворов готовили из 1 М растворов CH<sub>3</sub>COOH, HCl, NaOH, NH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COONa. Рабочие растворы готовили соответствующим разбавлением бидистиллятом исходного стандартного раствора. Рабочие растворы готовили соответствующим разбавлением бидистиллятом исходных стандартных растворов металлов. 1x10<sup>-3</sup> молярные растворы эриохром красного В готовили растворением точных навесок препаратов в воде. Использовали свежеперегнанные и очищенные по [16] растворители и бидистиллят, деионизированную воду, предварительно проверенные на отсутствие свечения.

**Аппаратура.** Электронные спектры поглощения исследуемых растворов реагентов и их комплексных соединений с ионами исследуемых металлов снимали на двухлучевом регистрирующем спектрофотометре UV-Vis SPECORD M-40, оснащенный приставкой диффузного отражения. Спектры возбуждения и люминесценции регистрировали на спектрографе ИСП-51 со стеклянной оптикой и УФ спектрофлуориметре Agilent Cary Eclipse. pH-растворов контролировали на потенциометре И-130. ИК спектры реагента, носителя и иммобилизованного органического реагента регистрировали на спектрометре «Avatarsystem 360 FT-IR» фирмы «Nikolet Justrument Corporation» (США), а также на приборе «SPECORDUR-10».

**Методика иммобилизации.** Иммобилизацию проводили перемешиванием 0,4 г носителя с 0,1-1,0 мг органического реагента (CR=1x10<sup>-3</sup>), 2,0 мл. буферной смеси с оптимальным значением pH и перемешивают в течение 5-15 минут. Иммобилизованный носитель хранили в чашках Петри. Влияние pH, концентрации металла, состава буферной смеси, содержания реагента в твердой фазе изучали при скорости потока 2 мл/мин. Содержание реагента на носителе определяли спектрофотометрически по изменению светопоглощения растворов до и после иммобилизации.

**Методика получения комплексных соединений ионов металлов с иммобилизованными органическими реагентами:** в пробирки с иммобилизованным органическим реагентом приливают буферную смесь с pH близким к pH комплексообразования в растворе, 100 мкг металла, 2,0 мл органического растворителя, затем перемешивают в течение 5-15 минут, центрифугируют и наблюдают люминесценцию.

**Методика определения оптимальной «нагрузки» носителей:** к 0,4 г носителя добавляли выбранное количество буфера с соответствующим pH и органического реагента, доводили общий объем водой до 5 мл, перемешивали в течение 5-15 минут и центрифугировали со скоростью 3000 об/мин. После чего отбирали аликвотную часть раствора «над осадком» (1,0-2,0 мл), добавляли 4,0 мл буферной смеси с соответствующим pH. Оптическую плотность измеряли при максимуме поглощения растворов, в кювете с L=1см. Концентрацию определяли по градуировочному графику и пересчитывали на один грамм носителя.

#### **Результаты и их обсуждение**

Исследовано комплексообразование бериллия с кальконкарбоновой кислотой и эриохром красным В, свинца с эриохром красным В и эриохром сине-черным R, цинка с эриохром красным В и эриохром сине-черным В. Комплексообразование изучалось методом ИК- и люминесцентной спектроскопии, спектрофотометрическим и другими методами, а также кванто-химическими расчётами. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Исследование спектрально-люминесцентных характеристик комплексных соединений исследуемых органических реагентов с ионами металлов показало, что наблюдается изменение спектральных характеристик поглощения и люминесценции комплексных соединений относительно реагента, а также возрастание интенсивности свечения, что свидетельствует о том, что образование комплексных соединений сопровождается существенной перестройкой основного флуорогена.

Изучение излучательной способности исследуемых реагентов в растворе показало, что все комплексы интенсивно флуоресцируют и могут быть применены в качестве аналитических форм для люминесцентного определения соответствующих элементов.

Таблица 1

Оптимальные условия комплексообразования оксиазосоединений с исследуемыми металлами.

| Система                    | Металл | $\lambda$ фл., нм | Интервал pH | об. % орг. растворителя | Время развития флуоресценции, мин |
|----------------------------|--------|-------------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Калькон-карбоновая кислота | Be     | 453               | 9.0-11.0    | 40 (ДМФА)               | 10                                |
| Эриохром красный В         | Be     | 530               | 5.5-7.5     | 60 (ДМФА+этанол)        | 10                                |
|                            | Pb     | 520               | 5.5-6.5     | 28.5 (ДМФА)             | 10                                |
|                            | Zn     | 530               | 5.5-7.5     | 20 (ДМФА)               | 20                                |
| Эриохром синечерный R      | Pb     | 540               | 4.0-4.5     | 57.1 (ДМФА)             | 20                                |
| Эриохром синечерный В      | Zn     | 530               | 4.5-8.0     | 40 (ДМФА+этанол)        | 15                                |

Для суждения о механизме комплексообразования исследуемых ионов металлов с органическими реагентами были проведены кванто-химические расчеты, использованы результаты ИК-спектроскопического и спектрально-люминесцентного исследований, изучен химизм аналитических реакций, установлены схемы образования люминесцирующих комплексных соединений. Исследования показали, что соотношение вступающих компонентов в комплексах ионов металлов с реагентами составляет в растворе 1:1, 1:2, а с иммобилизованными реагентами 1:1.

На основании проведенных кванто-химических расчетов по программам Hyper Chem, Chem Sketch и Gaussian, данных ИК- и люминесцентной спектроскопии, а также сопоставления литературных данных установлены основные хелатообразующие группы, участвующие в образовании квазиароматического металл-хелатного цикла.

Установлено, что в образовании квазиароматического металл-хелатного цикла в комплексах: оксиазореагентов с металлами принимает участие – азогруппа, гидроксильные группы (см. рисунок 2); в комплексе с эриохром красным В – гидроксильная группа, азо- и карбоксильная группы фенилпиразолонового кольца.

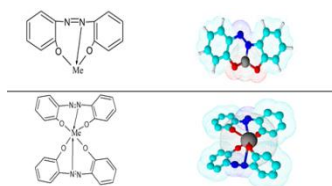


Рисунок 2. Схемы-модели и визуализация трехмерных структур люминесцирующих комплексов ионов металлов с оксиазореагентами.

Для улучшения химико-аналитических свойств методами люминесцентной, ИК-спектроскопии, а также спектрофотометрическим методом изучена иммобилизации кальконкарбоновой кислоты, эриохром красного В, эриохром сине-черного R, эриохром сине-черного В на сорбентах различного типа.

Оптимизацию условий иммобилизации проводили определением максимального аналитического сигнала при варьировании кислотности, концентрации реагента в растворе, времени контакта реагент-носитель. Для выбора оптимальной концентрации реагентов при иммобилизации определяли «нагрузку» носителя [18]. «Нагрузку» носителя определяли по остаточной концентрации реагентов над осадком спектрофотометрическим методом. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Свойства органических аналитических реагентов определяются как известно, распределением электронной плотности на донорных атомах функционально-аналитических групп. Существенное перераспределение электронной плотности в молекулах иммобилизованных органических реагентов, вызванное фотовозбуждением с одной стороны и процессом иммобилизации с другой, определяет значительное изменение характеристик протолитического равновесия, а, следовательно, реакционной способности при комплексообразовании.

Таблица 2

Оптимальные условия иммобилизации исследуемых реагентов.

$m_H=0,4$  гр.

| Реагент                    | носитель          | pH среды | Объем буферной смеси, мл | «Нагрузка» носителя мкг/гр | Время контакта мин. |
|----------------------------|-------------------|----------|--------------------------|----------------------------|---------------------|
| Калькон-карбоновая кислота | Amberlit XAD-2    | 1,0-3,0  | 3,0                      | 190,72                     | 10                  |
| Эриохром красный В         | Molselect 72 G-15 | 3,5-5,0  | 4,00                     | 636,00                     | 5                   |
| Эриохром сине-черный R     | Sephadex G-25     | 3,0-4,0  | 3,00                     | 226,38                     | 5                   |
| Эриохром сине-черный В     | Molselect 72 G-50 | 3,5-5,5  | 3,00                     | 589,5                      | 5                   |

Исследование кислотно-основных свойств исследуемых органических реагентов в растворе и в иммобилизованном состоянии в интервале pH от 0 до 12 показало, что в исследуемом интервале кислотности исследуемые реагенты находятся в виде следующих равновесных форм: молекулярной, однократно-ионизированной, двукратно-ионизированной и протонированной, причем с изменением кислотности существенно различаются спектральные характеристики в основном состоянии, в возбужденном состоянии различие незначительно, а в возбужденном иммобилизованном состоянии практически не различаются (см. рисунок 3).

Результаты проведенных исследований по определению констант ионизации исследуемых реагентов свидетельствуют о том, что электронодонорные свойства реагентов увеличиваются на 2,69-4,1 порядка по сравнению с основным, а в возбужденно-иммобилизованном состоянии на 0,74-1,5 порядка по сравнению с возбужденным.

Этот факт свидетельствует о том, что в процессе иммобилизации органических реагентов, как и при фотовозбуждении происходит перераспределение электронной плотности в молекуле люминофора, что подтверждает предложение об образовании химических (водородных и др.) связей между полярными группами реагента и носителя. Таким образом, процессы иммобилизации и возбуждения молекул реагентов вносят значительный вклад в изменение их протолитических свойств, что существенным образом



определяет кислотность образования люминесцирующих комплексов бериллия, свинца, цинка с иммобилизованными реагентами.

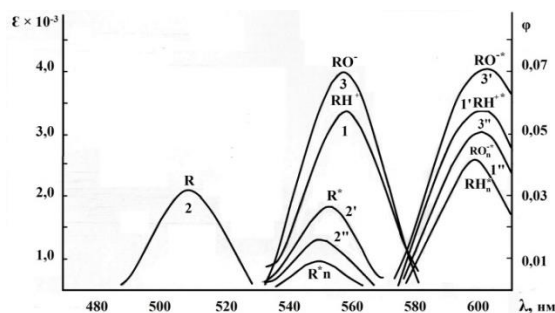


Рисунок 3. Спектры поглощения (1-3) и люминесценции кальконкарбонической кислоты в растворе (1'-3') и в иммобилизованном (1''-3'') состоянии  
 1 – pH=0; 1' – pH=2,0; 1'' – pH=2,0;  
 2 – pH=2,0; 2' – pH=5,0; 2'' – pH=5,0;  
 3 – pH=3,5; 3' – pH=5,5; 3'' – pH=4,5.

Для суждения о механизме иммобилизации органических реагентов на различных носителях были использованы данные кванто-химических расчетов, ИК-спектроскопического и спектрально-люминесцентного исследований. Результаты ИК-спектроскопического анализа позволили обнаружить характерные группы реагента и матриц. В ИК-спектрах нативных реагентов и в ИК-спектрах иммобилизованных реагентов обнаружены частоты колебаний соответствующих групп: OH, N=N, C=O. Следует отметить, что в области валентных колебаний SO<sub>3</sub>H, OH групп иммобилизованных реагентов проявляется отличие от подобной характеристики реагентов в растворе. Полоса SO<sub>3</sub>H группы смещается на 39-45 см<sup>-1</sup>. В иммобилизованном состоянии полоса, относящаяся к валентным колебаниям OH-группы становится шире и смещается на 100-120 см<sup>-1</sup>. Полученные данные указывают на образование многочисленных межмолекулярных водородных связей гидроксильных групп носителя с сульфогруппами оксиазосоединений. Неизменность спектрально-люминесцентных характеристик иммобилизованных соединений по сравнению с реагентами в растворе подтверждают предположение об образовании водородных связей, особенно принимая во внимание установленные изменения протолитических свойств реагентов при их иммобилизации.

Результаты ИК-, люминесцентной спектроскопии, а также кванто-химических расчетов позволили предложить возможный механизм иммобилизации оксиазореагентов на полидекстрановые носители за счет водородных связей между гидроксильными группами носителя и сульфогруппами реагента.

Изменение кислотно-основных свойств иммобилизованных реагентов в возбужденном состоянии, изменение жесткости молекул, пространственных факторов обуславливает особенность хелатообразования реагентов в возбужденном иммобилизованном состоянии. Комплексообразование изучалось ИК-спектроскопическим, спектрально-люминесцентным и другими методами. В результате этих исследований были установлены основные спектрально-люминесцентные и химико-аналитические характеристики образования люминесцирующих комплексов в иммобилизованном состоянии (см. рисунок 4, таблицу 3).

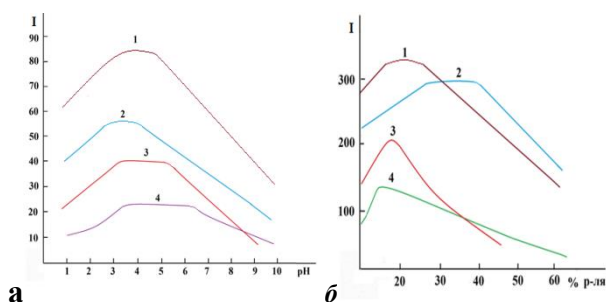


Рисунок 4. Зависимость интенсивности флуоресценции комплексов от различных факторов: а) от pH среды; б) от количества растворителя 1 – Pb-R<sub>2(имм)</sub>; 2 – Pb-R<sub>5(имм)</sub>; 3 – Zn-R<sub>2(имм)</sub>; 4 – Zn-R<sub>6(имм)</sub>.

В результате анализа спектрально-люминесцентных характеристик комплексных соединений иммобилизованных оксиазосоединений с ионами бериллия, свинца, цинка отмечено возрастание интенсивности люминесценции комплексов, а также изменение спектральных характеристик поглощения и люминесценции комплексных соединений относительно иммобилизованных реагентов, что дает основание заключить, что комплексообразование сопровождается значительной перестройкой функционально-аналитического ядра молекулы флуорофора за счет закрепления реагента на твердом носителе, что приводит к увеличению жесткости молекулы реагента и изменениям в электронной структуре молекулы реагента. Это подтверждается увеличением квантового выхода комплексных соединений с иммобилизованным реагентом по сравнению с комплексами в растворе. С этим связано снижение предела обнаружения исследуемых металлов с использованием предлагаемых новых аналитических систем.

Таблица 3.

*Оптимальные условия комплексообразования иммобилизованных реагентов с исследуемыми металлами.*

| <i>Система</i>                                   | <i>Металл</i> | <i><math>\lambda</math> фл., нм</i> | <i>Интервал рН</i> | <i>об. % орг. растворителя</i> | <i>Время развития флуоресценции, мин</i> |
|--|---------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|--|
| <i>Калькон-карбоновая кислота- AmberlitXAD-2</i> | <i>Be</i>     | <i>490</i>                          | <i>7.5-10.0</i>    | <i>15 (ДМФА)</i>               | <i>20</i>                                |
| <i>Эриохром красный В- Molselect 72 G-15</i>     | <i>Be</i>     | <i>530</i>                          | <i>3.5-7.0</i>     | <i>–</i>                       | <i>Сразу после сливания</i>              |
|  | <i>Pb</i>     | <i>520</i>                          | <i>3.5 – 5.0</i>   | <i>14.2 (ДМФА)</i>             | <i>5</i>                                 |
|  | <i>Zn</i>     | <i>525</i>                          | <i>3.0-5.5</i>     | <i>15 (ДМФА)</i>               | <i>5</i>                                 |
| <i>Эриохром синечерный R-Sephadex G-25</i>       | <i>Pb</i>     | <i>520</i>                          | <i>3.0 – 4.0</i>   | <i>28.5 (ДМФА)</i>             | <i>10</i>                                |
| <i>Эриохром синечерный В - Molselect 72 G-15</i> | <i>Zn</i>     | <i>515</i>                          | <i>3.5-6.5</i>     | <i>10 (ДМФА)</i>               | <i>10</i>                                |

Изучение спектрально-люминесцентных характеристик комплексных соединений, установление оптимальных условий реакций комплексообразования исследуемых металлов с реагентами в растворе и в иммобилизованном состоянии, позволяет провести сравнение основных аналитических параметров образования люминесцирующих комплексов в растворе и с применением иммобилизованных органических люминофоров. Результаты приведены в таблице 3.

Сравнение оптимального значения кислотности исследуемых металлов с иммобилизованными реагентами относительно растворов показывает смещение оптимального рН в кислую область для комплексов иммобилизованных реагентов на 1-3 единицы рН. Это связано с усилением протонодонорных свойств комплексообразователей в условиях иммобилизации. Важно отметить, что доля органической фазы в результате иммобилизации реагентов уменьшилась в 2-4 раза. Время развития флуоресценции сократилось для всех комплексов в 2-10 раз, т.е. увеличилась экспрессность разработанных методик (см. таблицу 5).

Сравнение спектрально-люминесцентных характеристик комплексных соединений органических реагентов с ионами исследуемых металлов в растворе и в иммобилизованном

состоянии показало, что квантовый выход увеличился для комплексов с иммобилизованными реагентами по сравнению с реагентами в растворе, что связано с увеличением жесткости структуры молекулы органических реагентов в иммобилизованном состоянии.

В результате проведенного корреляционного анализа получены корреляционные соотношения между  $\lg\beta$  и спектрально-люминесцентными характеристиками ( $\phi$ ).

Приведен ряд возрастания значений квантового выхода люминесценции ( $\phi$ ) комплексов исследуемых ионов металлов с органическими реагентами в зависимости от увеличения  $\lg\beta$  комплексов:  $R_2\text{-Pb} < R_2\text{-Zn} < R_2\text{-Be}$ ;  $R_{2\text{имм}}\text{-Pb} < R_{2\text{имм}}\text{-Zn} < R_{2\text{имм}}\text{-Be}$ . Приведенные значения констант устойчивости комплексов находятся в удовлетворительной корреляции ( $R^2=0,97$ ) с ионным радиусом металлов, что подтверждает их правильность (см. рисунок 7).

Ценность аналитических форм в люминесцентном анализе определяется фотоиндуцированным изменением донорно-акцепторных свойств комплексообразующих групп люминофоров, которое является отражением перераспределения электронной плотности в возбужденном состоянии, изменения зарядов на атомах, образующих химические связи с ионами металлов. Естественно, что чем больше величина фотоиндуцированных изменений, тем выше реакционная способность, значительнее различия в прочности образующихся металл-хелатных связей в возбужденных комплексных соединениях.

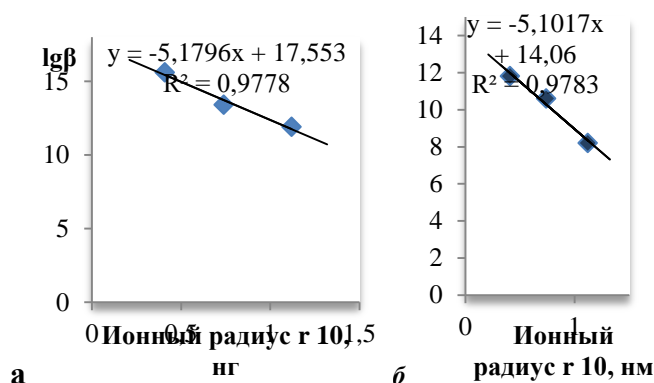


Рисунок 7. Корреляционная зависимость  $\lg\beta$  от ионного радиуса для ряда комплексов  $R_2\text{-Pb} < R_2\text{-Zn} < R_2\text{-Be}$  в растворе (а) и в иммобилизованном состоянии (б).

Учитывая вышеизложенные данные, можно заключить, что влияние возбуждения приводит к значительному улучшению химико-аналитических параметров оксиазосоединений в возбужденном состоянии на твердой матрице.

На основе изученных реакций комплексообразования разработаны методы количественного определения исследуемых металлов реагентами в растворе и в иммобилизованном состоянии. Определены метрологические параметры определения исследуемых металлов. Методом математической статистики оценена правильность проводимых определений.

Результаты проведенных исследований позволили провести сопоставление метрологических параметров определения исследуемых металлов. Показано, что чувствительность определения исследуемых металлов с применением иммобилизованных реагентов снижена: для бериллия в 10-13 раз; для свинца в 8-10 раз, для цинка в 16-41 раз; по сравнению с определением бериллия, свинца, цинка предлагаемыми реагентами в растворе (Таблица 4).

Показано положительное влияние иммобилизации на избирательность реакций оксиазосоединений с ионами исследуемых металлов. Особо следует подчеркнуть возможность определения исследуемых металлов в присутствии 500-1000 кратных количеств

тушителей люминесценции, значительное улучшение селективности определения по отношению к сопутствующим элементам.

Результаты сравнения метрологических характеристик методик показали преимущества иммобилизации: повышение чувствительности и улучшение избирательности при иммобилизации органических реагентов.

Таблица 4

Сопоставление чувствительности определения исследуемых металлов оксиазосоединениями в растворе и в иммобилизованном состоянии.

| Металл   | Реагент                   | Предел обнаружения, мкг/мл |                              |
|----------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|
|          |                           | в растворе                 | в иммобилизованном состоянии |
| Бериллий | кальконкарбоновая кислота | 0,007                      | 0,0007                       |
|          | эриохром красный В        | 0,008                      | 0,0006                       |
| Свинец   | эриохром красный В        | 0,005                      | 0,0006                       |
|          | эриохром сине-черный R    | 0,028                      | 0,0028                       |
| Цинк     | эриохром красный В        | 0,026                      | 0,0016                       |
|          | эриохром сине-черный В    | 0,487                      | 0,012                        |

Проведенные испытания на многоразовость использования полученных чувствительных слоев показали возможность регенерирования иммобилизованного реагента путем разрушения комплекса подходящими комплексантами. Изучение зависимости от кратности использования показали, что аналитический сигнал воспроизводим при 18-20 кратном использовании иммобилизованных оксиазосоединений.

Оценка конкурентоспособности разработанных сорбционно-люминесцентных методик показала, что разработанные методики по метрологическим характеристикам (правильность, воспроизводимость, избирательность, нижняя граница определяемых содержаний, предел обнаружения, экспрессность и др.) несколько не уступают давно известным и широко применяемым аналитическим методикам их определения, а полученные при этом результаты отличаются хорошей надежностью и достоверностью, что свидетельствует о высокой конкурентоспособности разработанных сорбционно-спектрофотометрических методик определения исследуемых металлов.

Разработанные методики количественного сорбционно-флуориметрического определения бериллия, свинца, цинка применены к анализу объектов окружающей среды.

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 5. Полученные результаты показали, что относительное стандартное отклонение при определении исследуемых металлов в объектах окружающей среды не превышает 0,12, что свидетельствует о том, что разработанные сорбционно-люминесцентные методы отличаются высокой точностью и воспроизводимостью.

Предлагаемые сорбционно-люминесцентные методы с использованием иммобилизованных реагентов отличаются от аналогичных люминесцентных более низким

пределом обнаружения, а также более высокой избирательностью по отношению к сопутствующим элементам в исследуемых образцах.

Таблица 5

Результаты определения бериллия в образцах природных и сточных вод промышленных зон иммобилизованными реагентами  
 $n = 5$   $P = 0,95$   $V_{обц} = 100 \text{ см}^3$ .

| Анализируемый образец                              | Реагент-металл     | Найдено бериллия ( $x \pm \Delta x$ ), г/л по градуировочному графику | Sr   | Найдено металла контрольным методом **<br>x, г/л |
|--|--------------------|---|------|--|
| Минеральная вода<br>проба № 1                      | Be-R* <sub>1</sub> | $(2,33 \pm 0,11) \times 10^{-7}$                                      | 0,04 | $2,15 \times 10^{-7}$                            |
|  | Be-R* <sub>2</sub> | $(2,36 \pm 0,16) \times 10^{-7}$                                      | 0,06 |  |
|  | Be-R* <sub>1</sub> | $(0,87 \pm 0,20) \times 10^{-7}$                                      | 0,12 |  |
|  | Be-R* <sub>2</sub> | $(0,84 \pm 0,08) \times 10^{-7}$                                      | 0,03 |  |
| проба № 2  | Be-R* <sub>1</sub> | $(1,98 \pm 0,05) \times 10^{-6}$                                      | 0,02 | $2,07 \times 10^{-6}$                            |
|  | Be-R* <sub>2</sub> | $(0,45 \pm 0,14) \times 10^{-6}$                                      | 0,05 |  |
| Сточная вода<br>Алмалыкский пром. р-н<br>проба № 1 | Be-R* <sub>1</sub> | $(1,76 \pm 0,20) \times 10^{-6}$                                      | 0,07 | $1,68 \times 10^{-6}$                            |
|  | Be-R* <sub>2</sub> | $(0,38 \pm 0,11) \times 10^{-6}$                                      | 0,04 |  |
| проба № 2  | Be-R* <sub>1</sub> | $(1,76 \pm 0,20) \times 10^{-6}$                                      | 0,07 | $1,68 \times 10^{-6}$                            |
|  | Be-R* <sub>2</sub> | $(0,38 \pm 0,11) \times 10^{-6}$                                      | 0,04 |  |

R\* - иммобилизованный реагент

\*\* - люминесцентный метод с морином

### Заключение

Таким образом, проведенные исследования подтвердили значительное улучшение химико-аналитических параметров реагентов ряда оксиазосоединений и их реакций с ионами бериллия, свинца и цинка, используя метод иммобилизации органических реагентов на носителях, позволили установить закономерности улучшения и особенности кислотно-основных свойств реагентов и их комплексов, а также обосновать возможности их рационального и эффективного использования в неорганическом анализе для разработки сорбционно-люминесцентных методов определения бериллия, свинца и цинка.

\*\*\*

1. Шачнева Е.Ю. Воздействие тяжелых токсичных металлов на окружающую среду // Научный потенциал регионов на службу модернизации. -2012. -№ 2 (3). -С. 127-134.
2. Филов В.А. Химические загрязнители окружающей среды, токсикология и вопросы информации // Рос. хим. журнал. -2004. -Т. 48. -№ 2. -С. 4-8.
3. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды // Гигиена и санитария. - 2013. -№ 2. -С. 4-10.
4. Леванчук А.В. Загрязнение объектов окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильно-дорожного комплекса // Гигиена и санитария. -2014. -№ 6. -С. 17-20.
5. Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды // Астраханский вестник экологического образования. -2013. -№ 1 (23). -С.182-192.
6. Черняева Т.К. Актуальные проблемы влияния отходов производства и потребления на объекты окружающей среды и состояние здоровья населения (обзор) // Гигиена и санитария. -2013. -№ 3. -С. 32-35.

8. Синдирева А.В., Майданюк Г. Экологическая оценка действия свинца в системе «почва-растение-животное» и разработка научно обоснованных приемов его детоксикации // Вестник КРАСГАУ. -2018.-6 (141). -С. 244-249.
9. Аникеева Н.А., Лаптева Е.А. Осторожно – бериллий! // Международный студенческий научный вестник. -2016. -№ 4-1. -С. 96-97.
10. Филов В.А. Бериллий и его соединения: окружающая среда, токсикология, гигиена // Рос. хим. журнал. -2004. -Т. 48. -№ 2. -С. 76-87.
11. SICAD N 32. Berillium and Berillium Compounds. Geneva.: WHO, -2001. -71 p.
12. Ахметшина А.И., Давлетбаев Р.С., Давлетбаева И.М., и др. Иммобилизация органических реагентов на оптически прозрачных мезопористых полимерах и их аналитическое использование // ЖПХ. – 2015. – Т.88. – №3. – С. 490-496.
13. Саввин С.Б., Кузнецов В.В., Шереметьев С.В., Михайлова А.В. Оптические химические сенсоры (микро-и нано системы) для анализа жидкостей // Рос. хим. журнал. -2008. -Т. 52. -№ 2. -С. 7-16.
14. Запорожец О.А., Гавер О.М., Сухан В.В. Иммобилизация аналитических реагентов на поверхности носителей. // Усп. хим. -1997. -Т. 66. -№ 7. -С. 702-712.
15. F.N. Bahmanova, M.B. Hasanova, F.M. Chiraghov, C.I. Mirzai. Concentration and determination of vanadium (V) by sorbent containing fragments of N,N'-diphenylguanidine // Chemical problems. -2020. - № 3(18). -P. 361-364.
16. Гавриленко Н.А., Саранчина Н.В., Гавриленко М.А. Твердофазно-спектрофотометрическое определение селена (IV) с использованием дитизона, иммобилизованного в полиметакрилатной матрице //Аналитика и контроль. – 2014. – Т.18. – №4. – С.424-429.
17. Agnieszka Zuber, Malcolm Purdey, Erik Schartner, Caroline Forbes Benjaminvan der Hoek and etc. Detection of gold nanoparticles with different sizes using absorption and fluorescence based method // Sensors and Actuators B: Chemical. – May 2016. – Vol. 227. – P.117-127.
18. Швоева О.П., Дедкова В.П., Саввин С.Б. Сорбционно-спектроскопическое определение циркония реагентом арсеназо III на волокнистом ионообменнике ПАНВ-КУ-2 // Журн. аналит. химии. – 2012. – Т.67. – №6. – С. 573-576.
19. Зельцер Л.Е., Верещагина Н.В., Ташходжаев А.Т., Быченко А.В., Иммобилизованные органические люминесцентные реагенты и возможности применения их для определения некоторых элементов // Докл. АН РУз. -1991. -№ 9. -С. 33-35.
20. Коростылев П. П. Лабораторная техника химического анализа. – М.: Химия, 1981. – 312 с.
21. Вайсберг М, Проскауэр Э, Ридберг Дж, Тупс З. Органические растворители. -М.: Иностран.литер. -1958. -С. 120-145.

**Четвертакова А.В., Бегунов Р.С.**

### Синтез и ЯМР-спектральные характеристики нитроанилинов, содержащих предельные азгетероциклы

*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
(Россия, Ярославль)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-343*

#### **Аннотация**

Разработан эффективный способ синтеза нитроанилинов, содержащих предельные азгетероциклы в орто- или пара-положении к аминогруппе. Метод включает реакции образования ацетамидной связи в хлорнитроанилине, ароматического нуклеофильного замещения галогена и основного гидролиза. Изучение ЯМР-спектральных характеристик полученных гетероциклических нитроанилинов позволило выявить закономерности расположения сигналов протонов. Отмечено аномальное положение ароматических протонов в 4-Нет-3-нитроанилинах.

**Ключевые слова:** нитроанилины, защита аминогруппы, реакция S<sub>N</sub>Ar, основной гидролиз, <sup>1</sup>H ЯМР спектроскопия.

#### **Abstract**

An effective method for the synthesis of nitroanilines containing limiting azaheterocycles in the ortho- or para-position to the amino group has been developed. The method includes reactions of acetamide bond formation in chloronitroaniline, aromatic nucleophilic halogen substitution and basic hydrolysis. The study of the NMR spectral characteristics of the obtained heterocyclic nitroanilines

made it possible to identify patterns of the location of proton signals. An abnormal position of aromatic protons in 4-Heat-3-nitroaniline was noted.

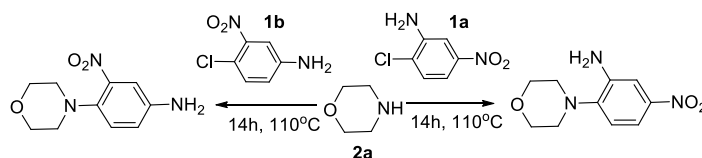
**Keywords:** nitroanilines, amino group protection,  $S_NAr$  reaction, basic hydrolysis,  $^1H$  NMR spectroscopy.

Ароматические аminosоединения, содержащие предельный азотсодержащий гетероциклический фрагмент, являются прекурсорами для получения биопрепаратов широкого спектра действия. Так некоторые их производные действуют как ингибиторы серин/аргинин-насыщенных протеинкиназ (**SRPKs**) [1, 2]. Данные вещества также применяются для синтеза практически ценных конденсированных азагетероциклов с узловым атомом азота в реакции окислительной внутримолекулярной гетероциклизации [3-5].

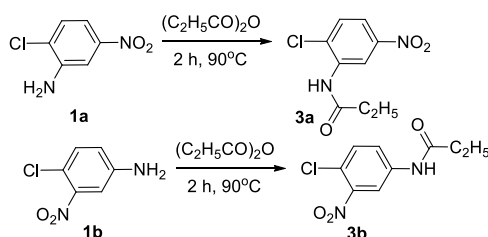
Интерес к данным структурам не ослабевает, что подтверждается большим количеством публикаций, вышедших в последнее время, в которых приводятся исследования по разработке новых методов синтеза ароматических аminosоединений, содержащих предельный азотсодержащий гетероцикл, и изучению их свойств, в первую очередь биологической активности.

В связи с этим нами был предложен способ получения гетероциклических нитроанилинов, содержащих аминогруппу как в *орто*-, так и в *пара*-положении к гетероциклическому фрагменту. Суть метода - введение в исходные нитроанилины азагетероцикла в реакции  $S_NAr$  со вторичными циклическими аминами.

При наличии электронодонорной аминогруппы в субстрате **1** протекание реакции замещения затруднено. Так, при попытке заместить хлор в 2-хлор-5-нитроанилине (**1a**) и 4-хлор-3-нитроанилине (**1b**) в реакции с морфолином **2a**, из реакционной смеси был выделен только исходный галогенарен.

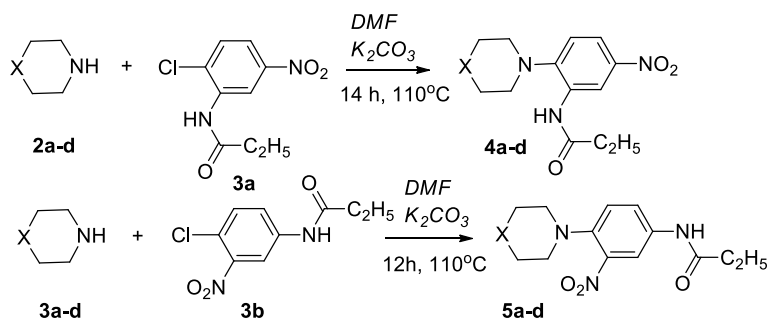


Для снижения дезактивирующего эффекта аминогруппы, она была превращена в ациламинную. Образование амидной связи в соединениях **3a,b** проводили в результате нагревания нитроанилинов **1a,b** в избытке пропионового ангидрида.



Реакцию  $S_NAr$  **3a,b** со вторичными циклическими аминами **2a-d** проводили в ДМФА в присутствии депротонирующего агента  $K_2CO_3$ .





, где X = а) О, б) СН<sub>2</sub>, в) СН-СН<sub>3</sub>, д) N-СН<sub>3</sub>;

Схема 3.

В результате изучения закономерностей процесса ароматического нуклеофильного замещения было установлено, что 100% конверсия **3** при 110°C наблюдалась через 12 ч для **3b** и 14 ч для **3a**. Большая активность **3b** объясняется стабилизацией промежуточно образующегося  $\sigma$ -комплекса Мейзенгеймера за счет возникновения внутримолекулярной водородной связи между атомом водорода N<sup>+</sup>H группы и атомом кислорода NO<sub>2</sub>-группы (рис 1).

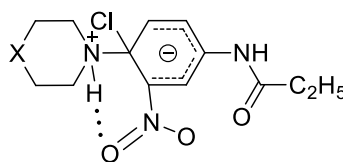
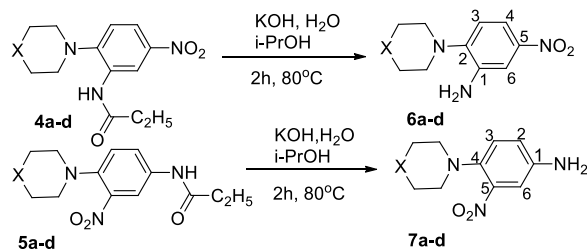


Рисунок 1.  $\sigma$ -Комплекс Мейзенгеймера.

Для получения целевых гетероциклических аминокренов **6a-d** и **7a-d** снятие ацильной защиты проводили кипячением полученных продуктов **4a-d** и **5a-d** в водно-спиртовом растворе щелочи.



, где X = а) О, б) СН<sub>2</sub>, в) СН-СН<sub>3</sub>, д) N-СН<sub>3</sub>;

Схема 4.

Структура синтезированных гетероциклических нитроанилинов была доказана с помощью комплекса методов физико-химического анализа: <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C ЯМР спектроскопии, масс-спектрометрии высокого разрешения.

На рис. 2 и 3 представлены <sup>1</sup>H ЯМР спектры нитроанилинов, содержащих в орто- или пара-положении пиперидиновый цикл.

Идентификация 5-нитро-2-(пиперидин-1-ил)анилина (**6b**) методом <sup>1</sup>H ЯМР спектроскопии не вызывала никаких сложностей. Положение сигналов протонов соответствовало теоретическому спектру, учитывающему электронное влияние соответствующих заместителей [6]. Соблюдался материальный баланс по протонам.

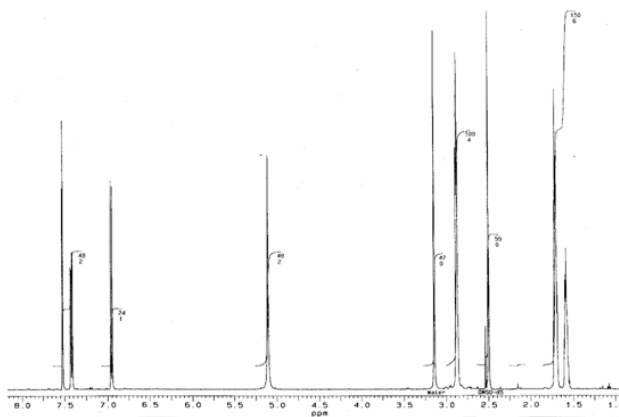


Рисунок 2.  $^1\text{H}$  ЯМР спектр 5-нитро-2-(пиперидин-1-ил)анилина (**6b**) (BrukerDRX 400, растворитель и внутренний стандарт DMSO-d<sub>6</sub>, 293 K).

В самом слабом поле  $^1\text{H}$  ЯМР спектра соединения **6b** (рис. 2) с наибольшим значением химического сдвига  $\delta$  при 7.51 м.д. фиксировался протон  $\text{H}^6$  ( $J=1.7$  Гц). Близкое значение к этому протону имел сигнал протона  $\text{H}^4$ :  $\delta=7.42$  м.д. ( $J=1.8$  Гц,  $J=8.3$  Гц). Наименьшее значение химсдвига  $\delta$  среди ароматических протонов было у сигнала протона  $\text{H}^3$  ( $\delta=6.95$ ,  $J=7.83$  Гц). В сильнополюной области спектра данной структуры регистрировались сигналы (мультиплеты) от метиленовых протонов пиперидинового кольца:  $\delta \text{CH}_2\text{-N-CH}_2 = 2.85$  м.д.;  $\delta (\text{CH}_2)_3 = 1.51\text{-}1.54$  м.д. Сигнал протонов аминогруппы в виде широкого синглета выходил при 5.2 м.д.

При анализе  $^1\text{H}$  ЯМР спектра нитроанилина **7b** (рис. 3) было отмечено аномальное положение ароматических протонов  $\text{H}^2$ ,  $\text{H}^5$ ,  $\text{H}^6$ . С учетом аддитивных схем по коэффициентам Биби-Стернхелла (J. Beeby, S. Sternhell) [6] в самом слабом поле с наибольшим значением химического сдвига должен выходить сигнал  $\text{H}^2$ , имеющего вид дублета с *m*-константой, а протон  $\text{H}^5$  – дублет с *o*-константой, должен иметь наименьший химический сдвиг среди ароматических протонов. Для данного изучаемого продукта также рассчитан теоретический ПМР-спектр (положение протонов и спин-спиновое взаимодействие совпадало с описанным выше по инкрементам Биби-Стернхелла).

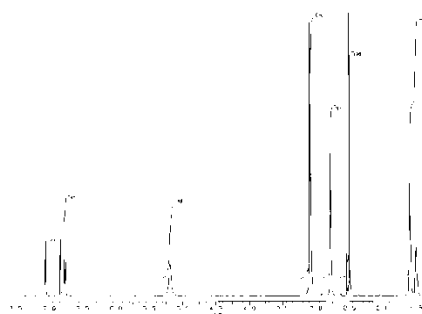


Рисунок 3.  $^1\text{H}$  ЯМР спектр 3-нитро-4-(пиперидин-1-ил)анилина (**7b**) (BrukerDRX 400, растворитель и внутренний стандарт DMSO-d<sub>6</sub>, 293 K).

Теоретический ПМР-спектр не соответствовал экспериментальному. В реальном спектре наблюдалась противоположная картина, в частности, протоны  $\text{H}^2$ ,  $\text{H}^5$ ,  $\text{H}^6$  менялись местами, и максимальный химический сдвиг  $\delta$  имел сигнал  $\text{H}^5$  ( $\delta=7.1$  м.д.,  $J=8.33$  Гц), а минимальный химический сдвиг  $\delta$  – протон  $\text{H}^6$  ( $\delta=6.77$  м.д.,  $J=1.8$  Гц,  $J=8.33$  Гц). Для протона  $\text{H}^2$ :  $\delta=6.84$  м.д.,  $J=1.38$  Гц. Сигналы от протонов пиперидинового кольца соединения **7b** соответствовали подобным сигналам соединения **6b**.

Для объяснения полученной аномалии было исследовано электронное строение 3-нитро-4-(пиперидин-1-ил)анилина (**7b**). В качестве метода исследования использовали квантово-химическое моделирование. Была рассчитана электронная структура нитроанилина **7b** при полной оптимизации его геометрических параметров.

Анализ результатов квантово-химического моделирования показал, что нитрогруппа, находящаяся в *o*-положении по отношению к гетероциклическому фрагменту, развернута относительно плоскости бензольного кольца на  $84^\circ$  (рис.4).

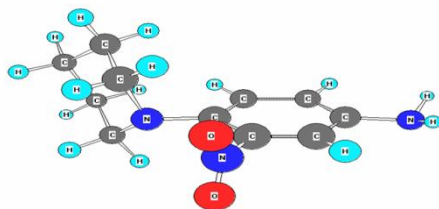


Рисунок 4. Общий вид молекулы 3-нитро-4-(пиперидин-1-ил)анилина (**7b**) (полная оптимизация геометрических параметров).

Подобное положение нитрогруппы неизбежно ведет к изменению ее влияния на электронную структуру молекулы в отличие от нитрогруппы соединения **6b**, в котором этот заместитель расположен в плоскости бензольного кольца. Было сделано предположение, что именно особенности пространственного расположения нитрогруппы в **7b**, влияя на распределение электронной плотности в атомах водорода, приводят к столь нехарактерному  $^1\text{H}$  ЯМР-спектру.

В качестве параметра электронной структуры рассматривались заряды на атомах водорода. Они связаны с электронной плотностью на указанных фрагментах молекулы, что определяет химические сдвиги сигналов  $^1\text{H}$  ЯМР спектра (чем больше заряд и чем меньше электронная плотность на атоме водорода, тем больше значение химического сдвига в  $^1\text{H}$  ЯМР спектре).

Так, для соединения **6b** изменение значений зарядов на атомах водорода бензольного кольца (табл. 1) симбатно химическим сдвигам сигналов соответствующих протонов. Аналогичные параметры рассмотрены для **7b**.

Таблица 1

Значения зарядов и экспериментальные химические сдвиги сигналов атомов водорода бензольного кольца соединений **6b** и **7b**.

| <b>6b</b> |                   | <b>7b</b> |                   |
|-----------|-------------------|-----------|-------------------|
| $q$       | $\delta$          | $q$       | $\delta$          |
| 0.1277    | 6.95 $\text{H}^3$ | 0.1268    | 7.10 $\text{H}^5$ |
| 0.1333    | 7.42 $\text{H}^4$ | 0.1138    | 6.77 $\text{H}^6$ |
| 0.1381    | 7.51 $\text{H}^6$ | 0.1223    | 6.84 $\text{H}^2$ |

Согласно приведенным данным для 3-нитро-4-(пиперидин-1-ил)анилина (**7b**) заряд максимален на протоне  $\text{H}^5$  (0.1268), а не на протоне  $\text{H}^2$ , поэтому и в  $^1\text{H}$  ЯМР спектре в слабом поле представлен сигнал с наименьшей электронной плотностью (от протона  $\text{H}^5$ ).

Таким образом, для таких структур, в которых нитрогруппа выведена из плоскости бензольного кольца, рассчитывать  $^1\text{H}$  ЯМР спектр по инкрементам Биби-Стернхелла не представляется возможным.

\*\*\*

1. Siqueira R.P., Barros M.V., Barbosa E.A., Onofre T.S. et al. Trifluoromethyl arylamides with antileukemia effect and intracellular inhibitory activity over serine/arginine-rich protein kinases (SRPKs) // European Journal of Medicinal Chemistry. – 2017. – Vol. 134. – p. 97-109.

2. Siqueira R.P., Barbosa Ede A., Poletto M.D., Righetto G.L. et al. Potential Antileukemia Effect and Structural Analyses of SRPK Inhibition by N-(2-(Piperidin-1-yl)-5-(Trifluoromethyl)Phenyl) Isonicotinamide (SRPIN340) // PLoS One. – 2015. – Vol. 10. – e0134882.
3. Xue D., Long Y. Q. Metal-free TEMPO-promoted C(sp<sup>3</sup>)-H amination to afford multisubstituted benzimidazoles // The Journal of Organic Chemistry. – 2014. – T. 79. – №. 10. – С. 4727-4734.
4. Gurry M. et al. One-pot hydrogen peroxide and hydrohalic acid induced ring closure and selective aromatic halogenation to give new ring-fused benzimidazoles // Organic Letters. – 2015. – T. 17. – №. 11. – С. 2856-2859.
5. Sweeney M. et al. Greener synthesis using hydrogen peroxide in ethyl acetate of alicyclic ring-fused benzimidazoles and anti-tumour benzimidazolequinones // Tetrahedron Letters. – 2017. – T. 58. – №. 36. – С. 3565-3567.
6. Beeby J., Sternhell S., Hoffman-Ostenhof T., Pretsch E., Simon W. Estimation of the chemical shifts of aromatic protons using additive increments. Analytical Chemistry. 1973. V.45. I. 8. P. 1571–1573.

**Morozova P.Yu.<sup>1</sup>, Valueva S. V.<sup>1</sup>, Labutin D.V.<sup>2</sup>, Krasnopeeveva E.L.<sup>1</sup>**  
**Selenium-containing Nanosystems based on the Amphiphilic Molecular Brushes and Fotoditazin for Photodynamic Therapy**

<sup>1</sup>*Institute of Macromolecular Compounds, Russian Academy of Sciences*  
<sup>2</sup>*Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics*  
*(Russia, Saint Petersburg)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-344

### Abstract

Photodynamic Therapy (PDT) is a method based on the interaction of light with a photosensitizer (PS), localized primarily in cancer-affected tissue, which leads to the formation of cytotoxic oxygen species and the death of cancer cells. The aim of the work was to create new highly efficient antitumor preparations for photodynamic therapy, ternary complexes based on nanoparticles (NP) of zero-valence selenium (Se<sup>0</sup>), a graft copolymer, and a photosensitizer (Fotoditazin (FD)) were synthesized and investigated. Two types of samples were prepared by introducing the components into the reaction mixture in different orders. The UV spectroscopy studies revealed that spectral characteristics of the formed complexes depended on their preparation method (the order in which the components were introduced into nanodispersion). By means of the UV spectroscopy it was demonstrated that the value of the optical density in the range of PDT wavelength (Q-range) is higher in the triple systems by 30-40% compared to free FD. Visual study of epithelia cells of the African green monkey (Vero) by means of the light microscopy has demonstrated significant inhibition of their growth in all sample wells with the triple complex samples.

**Keywords:** selenium nanoparticles, Fotoditazin, Photodynamic Therapy.

### Аннотация

Фотодинамическая терапия (ФДТ) — метод, основанный на взаимодействии света с фотосенсибилизатором (ФС), который локализован преимущественно в пораженной раком ткани, что приводит к образованию цитотоксических форм кислорода и гибели раковых клеток. Целью работы было создание новых высокоэффективных противоопухолевых препаратов для фотодинамической терапии, синтез и изучение тройных комплексов на основе наночастиц (НЧ) нульвалентного селена (Se<sup>0</sup>), графт-сополимера и фотосенсибилизатора (Фотодитазина (ФД)). Два типа образцов готовили путем введения компонентов в реакционную смесь с разной очередностью. Исследования УФ-спектроскопии показали, что спектральные характеристики образующихся комплексов зависят от способа их получения (порядка введения компонентов в нанодисперсию). Методом УФ-спектроскопии обнаружено, что значение оптической плотности в диапазоне длин волн ФДТ (Q-диапазон) выше в тройных системах на 30-40% по сравнению со свободным ФД. Визуальное исследование клеток эпителия африканской зеленой мартышки (Vero) с помощью световой микроскопии показало значительное ингибирование их роста во всех лунках с образцами тройных комплексов.

**Ключевые слова:** наночастицы селена, Фотодитазин, фотодинамическая терапия.



great interest for NP stabilization are amphiphilic molecular brushes, which contain functional groups with different affinities toward polar and non-polar solvents [12-14]. A classic example of such object is an amphiphilic molecular brush with the cellulose backbone and hydrophilic side chains of polymethacrylic acid (PMAA) (Cell-graft-PMAA, Fig. 2). These brushes are biocompatible, stable during storage at room temperature, soluble in water and alcohols; they exhibit polyelectrolyte and amphiphilic properties. Hence, they can be used to create coats for nano- and microcapsules applied for target delivery of drugs and hydrophobic agents, particularly, agents for PDT and diagnostics [15].

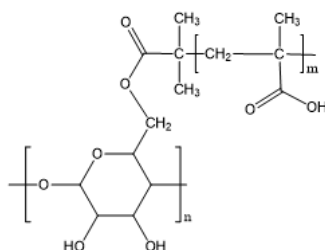


Figure 2. Structural formula of Cell-graft-PMAA.

In the present work, hydrophobic nanoparticles of biogenic metalloids selenium (SeNPs) were loaded into the polymer brush. Selenium nanoparticles are widely used in medicine owing to their biocompatibility, low toxicity, high efficiency, and other beneficial characteristics [16-18]. Selenium NPs may serve as carriers for delivery of therapeutical preparations to the desired infected or damaged areas in a body; and in doing so they help decrease the amount of a non-target preparation and prevent side effects [19-22].

Accordingly, the actual research line in the field of PDT is improvement of dosage forms of photosensitizers for the purpose of increasing selectivity of PS accumulation in tumors and enhancing photodynamic therapy efficiency. Modification of Cell-graft-CP with densely grafted PMAA side chains by nanoparticles of biogenic elements (metals/nonmetals) and introduction of PDT drugs into this system may help extend the range of physico-chemical and medico-biological properties of the resulting biomaterials and improve these properties.

## EXPERIMENTAL

### Materials

In order to create new highly effective FS for PDT, we synthesized hybrid ternary nanosystems (HTN) Se0/Cell-graft-PMAA/PD based on PD, nanoparticles (NPs) of zero-valent selenium (Se0), a polymer stabilizer (PS) - amphiphilic molecular brushes with cellulose as the main chain and hydrophilic side chains of polymethacrylic acid (PMAA) (Cell-graft-PMAA) with different order of introduction of components.

Spectral studies of HTN (Cell-graft-PMAA/Se0)/PD (1st method) and (Cell-graft-PMAA/PD)/Se0 (2nd method) were carried out.

The FD dosage form is a concentrate for preparation of infusion solutions (5 mg/ml). All substances were dissolved in depyrogenated water for injections that was additionally filtered through a glass filter.

Nanoparticles of selenium in binary systems were synthesized by reduction of selenous acid H<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub> with ascorbic acid C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>6</sub> in aqueous medium in the presence of Cell-graft-PMAA according to the procedure described in [23, 24].



The mass ratio  $\nu$  between components SeNPs/Cell-graft-PMAA was  $\nu = C_{\text{SeNPs}}/C_{\text{Cell-graft-PMAA}} = 0.1$ . Introduction of Cell-graft-PMAA into the reaction medium allowed us to obtain the stable reddish orange solution that retained its physico-chemical properties for 2 months.

Ternary nanosystems were synthesized according to two methods. The first method consisted in stabilization of selenium NPs by Cell-graft-PMAA followed by introducing FD. The second method involved the formation of a complex between FD and Cell-graft-PMAA followed by

synthesis of selenium NPs. The resulting products were denominated as (Cell-graft-PMAA/SeNPs)/FD (method 1) and (Cell-graft-PMAA/FD)/SeNPs (method 2).

Concentrations of Se, Cell-graft-PMAA, and FD were the same in both methods:  $c_{\text{SeNPs}} = 0.01$  wt. % or  $0.0013$  mol/l,  $c_{\text{Cell-graft-PMAA}} = 0.1$  wt. % or  $3.3 \times 10^{-7}$  mol/l,  $c_{\text{FD}} = 0.52 \times 10^{-3}$  wt. % or  $5.2 \times 10^{-6}$  mol/l.  $\nu = c_{\text{SeNPs}}/c_{\text{Cell-graft-PMAA}} = 0.0013/3.3 \times 10^{-7} = 3.94 \times 10^3$ , i.e., 4 000 selenium molecules per 1 Cell-graft-PMAA molecule;  $\nu = c_{\text{SeNPs}}/c_{\text{FD}} = 0.0013/5.2 \times 10^{-6} = 250$ , i.e., 250 selenium molecules per 1 FD molecule.

### Synthetic method 1

The first method involved preliminary stabilization of selenium NPs by Cell-graft-PMAA followed by introduction of FD. The Cell-graft-PMAA solution (5 ml, initial concentration  $c = 0.2$  wt. %) was placed into a 20 ml reaction flask, then 3 ml of distilled water and 1 ml of  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  solution ( $c = 1.64$  mg/ml) were added. After stirring with a magnetic stirrer for 10 min,  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  (1 ml,  $c = 4.47$  mg/ml) was added into the reaction flask, and the solution was left to stay at room temperature. After 24 h,  $11.5 \mu\text{l}$  of FD solution (the standard concentrate for preparation of solutions for injection, 50 mg per 10 ml) was added to the obtained aqueous solution of SeNPs stabilized by Cell-graft-PMAA, and the system was left to stay for another 24 h. The total volume of the obtained solution was 10 ml.

### Synthetic method 2

The second method included preliminary formation of a complex between FD and Cell-graft-PMAA followed by reduction of selenium in the presence of this complex. To prepare the composite according to this method, the Cell-graft-PMAA solution (5 ml,  $c = 0.2$  wt.%) was put into a 20 ml reaction flask, then 3 ml of distilled water and  $11.5 \mu\text{l}$  of the FD concentrate were added. The mixture was allowed to stand for not less than 8 h. During this time interval, the complex between Cell-graft-PMAA and FD was formed at the expense of hydrophobic and ion-ion interactions [25-27]. Then the solution of  $\text{H}_2\text{SeO}_3$  (1 ml,  $c = 1.64$  mg/ml) was added to the Cell-graft-PMAA/FD complex. After stirring with a magnetic stirrer for 10 min,  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$  (1 ml,  $c = 4.47$  mg/ml) was added to the reaction mixture.

### Characterization Methods

**UV spectroscopy:** instrument UV-Vis Spectrophotometer ShimadzuUV-1900 (Japan). Absorbance spectra were recorded in the range of 190-800 nm of the water solutions with various concentrations at room temperature in the quartz cuvetts having dimensions of 1x1 cm.

### Cell viability assay

Kidney epithelial cells of the African green monkey (Vero) of a higher passage were obtained from the Institute of Cytology, RAS (St. Petersburg, Russia). Cells were continuously grown at  $+37^\circ\text{C}$ , 5%  $\text{CO}_2$  in the culture medium containing high glucose DMEM with L-alanyl-L-glutamine (Servicebio, China), 10% of the fetal bovine serum (HiMedia, India), 1 mM of sodium pyruvate, 100 IU of penicillin and 100 mg/ml of streptomycin (Corning, USA). Every 3 days, at 80% confluency cells were split 1:3 and supplemented with the fresh culture medium.

The viability of cells was evaluated using the MTT (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) assay. Vero cells were seeded in the culture medium at the concentration of 2000 cells per well in a flat bottom 96-well plate. Following overnight incubation at  $+37^\circ\text{C}$ , 5%  $\text{CO}_2$ ,  $50 \mu\text{l}$ /well of the tested samples were added into the medium with cells in replicates. Next, to assess phototoxicity, the cells were irradiated with a halogen lamp ( $\lambda = 662$  nm). After exposure, the cells were incubated under standard conditions. Untreated cells were maintained as a control. After incubation at  $+37^\circ\text{C}$ , 5%  $\text{CO}_2$ , cells were observed with EVOS XL Core (Thermo Fisher Scientific, USA) microscope at 10X magnification. Then, MTT stock solution (Sigma, USA) was added into wells at 1 mg/ml. After further incubation for 3 h at  $+37^\circ\text{C}$ , 5%  $\text{CO}_2$ , the medium was discarded and 100  $\mu\text{l}$  of DMSO per well was added. Plates were incubated for 5 min in a shaker at  $+37^\circ\text{C}$  and 150 rpm. The absorbance was acquired at 570 and 640 nm in a plate reader (BMG, Germany). Final absorbance values were calculated as an average difference of 570-640 nm after subtracting the signal of blank wells. The number of cells was interpolated from the absorbance obtained from the standard curve of the Vero cell growth. Cell viability was defined as a



ratio of the interpolated cell number in the tested samples divided by the number of untreated control cells.

The growth curve for the Vero cell line was established in parallel to the main experiment. Cells were seeded in the increasing concentrations of 2000, 4000, 8000, 16000 and 32000 cells per well in a 96-well plate and incubated overnight at +37°C, 5% CO<sub>2</sub>. Next, the MTT assay protocol as described earlier was carried out. Final absorbance values were plotted to obtain a standard growth curve. The data of cell viability is shown as means with standard deviation of n=3 independent experiments. The number of cells was interpolated from the standard curve using the least squares regression model. The difference between two means was evaluated using Welch's t-test in GraphPad Prism 9.0 (USA). Differences were considered significant when  $P \leq 0.05$ .

## RESULTS AND DISCUSSION

Spectral studies of HTN (Cell-graft-PMAA/Se<sup>0</sup>)/FD (1st method) and (Cell-graft-PMAA/FD)/Se<sup>0</sup> (2nd method) were carried out (Fig. 3). In the wavelength region  $\lambda = 250\text{--}300$  nm, attention is immediately drawn to the absence at  $\lambda = 265$  nm of the absorption band characteristic of selenium NPs. However, for both synthesis methods, a "plato" is observed in this range, and with synthesis method 2, the optical density value in the "plato" region is higher than with method 1. An interesting picture was observed in the vicinity of the Soret band (at  $\lambda = 403$  nm): the optical density for the Cell-graft-PMAA/FD)/Se<sup>0</sup> complex corresponds to the optical density of free FD, and the optical density for HTN (Cell-graft-PMAA/ Se<sup>0</sup>)/FD is 15% less than this value. It is important to note that for HTN (Cell-graft-PMAA/PD)/Se<sup>0</sup> the Soret band is practically not pronounced. In contrast, for HTN (Cell-graft-PMAA/Se<sup>0</sup>)/FD, a Soret band is observed. Thus, the order of introduction of Se<sup>0</sup> NPs during the synthesis of HTN leads to a different balance of interactions between the components of HTN. It can be assumed that during the formation of a ternary complex (the first method), steric stabilization of Se<sup>0</sup> NPs by macromolecules of the graft copolymer takes place, mainly due to hydrophobic interactions with the methyl groups of Cell-graft-PMAA, followed by the incorporation of Se<sup>0</sup> NPs like metal-porphyrin complexes inside the porphyrin ring FD. In the case of the second synthesis method, when a double complex (cellulose-graft-PMAA/PD) is first formed, selenium NPs preferentially interact with the methyl groups of PMAA and with the vacant methyl groups of FD. For the first method of forming a gas turbine in the range of using PDT  $\lambda_{\text{PDT}} = 640\text{--}675$  nm, two bands are observed at  $\lambda_{\text{PDT}} = 640$  and 669 nm. In the second method of HTN synthesis, when the Cell-graft-PMAA/FD binary complex is primarily formed, in this wavelength region  $\lambda_{\text{PDT}} = 640\text{--}675$  nm, only one band is observed at  $\lambda_{\text{PDT}} = 672$  nm, as was the case for free FD. It can be assumed that in the case of the first method of formation of a ternary complex, Se<sup>0</sup> NPs occupy the most energetically favorable places on the Cell-graft-PMAA. In the second method, when a ternary complex (Cell-graft-PMAA/FD)/Se<sup>0</sup> is formed, the split peak of the binary system Cell-graft-PMAA/FD is "smoothed out" by the built-in selenium NPs, while the absorption peak of FD ( $\lambda = 655$  nm) is shifted to the long wavelength region and is observed at  $\lambda_{\text{PDT}} = 672$  nm. It is important to note that the optical density value in the  $\lambda_{\text{PDT}}$  region for the HTN is 30-40% greater than for the free FD.

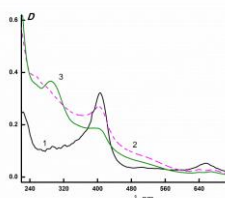


Figure 3. Electronic absorption spectra: curve 1 – free FD, curve 2 – Cell-graft-PMAA/Se<sup>0</sup>/FD (1<sup>st</sup> method), curve 3 – Cell-graft-PMAA/FD)/Se<sup>0</sup> (2<sup>nd</sup> method).

After incubation visual examination of the cells with light microscopy showed inhibition of their growth in all wells with the tested samples while control cells had regular stretched morphology (Fig. 4). This was also confirmed by the results of the MTT assay, where the ratio of viable cells to

untreated cells for both (Cell-graft-PMAA/FD)/Se<sup>0</sup> and (Cell-graft-PMAA/Se<sup>0</sup>)/FD did not differ while being substantially low at around 0.1.

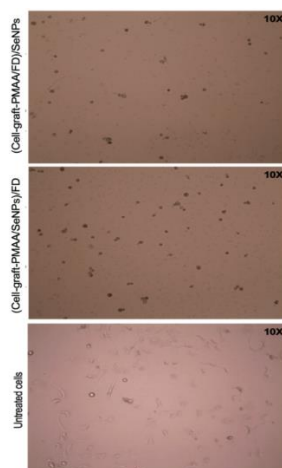


Figure 4. Representative images of Vero cells after incubation with the samples.

## CONCLUSION

The new ternary systems based on hydrophobic biocompatible Se<sup>0</sup>, amphiphilic polymer brush and FD were prepared as prospective photosensitizers with anticancer activity. This was achieved due to ability of used polymer brush to incorporate Se<sup>0</sup> and FD via hydrophobic interaction with cellulose core and reduce agglomeration because of grafted hydrophilic PMAA chains. The size of build nanocontainer ensures its selective delivery to the cancer tissue via enhanced penetration and retention effect as it was demonstrated earlier [15]. The UV-spectroscopy study shows that ternary systems demonstrate 30-40% higher optical density at  $\lambda_{PDT} = 662$  nm in comparison with pure FD. The high efficiency of inhibition of growth of Vero cell line was demonstrated for both prepared ternary systems. Thus, the synthesized HTNs are promising for the creating on their basis photosensitive hybrid compounds for PDT in the fight against malignant neoplasms.

\*\*\*

1. Bandini, M.; Ahmed, M.; Basile, G.; Watkin, N.; Master, V.; Zhu, Y.; Prakash, G.; Rodriguez, A.; Ssebakumba, M.K.; Leni, R.; Cirulli, G.O.; Ayres, B.; Compitello, R.; Pederzoli, F.; Joshi, P.M.; Kulkarni, S.B.; Montorsi, F.; Sonpavde, G.; Necchi, A.; Spiess, P. E. A global approach to improving penile cancer care. // *Nat. Rev. Urol.* 2022, 19 (4), 231–239.
2. Kim, H.; Luo, Y.; Li, G.; Kessel, D. Enhanced apoptotic response to photodynamic therapy after bcl-2. transfection. // *Cancer Res.* 1999, 59, 3429-3442.
3. Santos Vitorio G.; Moreno Sanches de Almeida R.; Guerra Pinto J.; Correa Fontana L.; Ferreira-Strixino J. Analysis of the effects of Photodynamic therapy with Photodithazine on the treatment of 9l/lacZ cells, in vitro study. // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.* 2021, 34, 102233. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2021.102233
4. Krajczewski, J.; Rucińska, K.; Townley, H.E.; Kudelski, A. Role of various nanoparticles in photodynamic therapy and detection methods of singlet oxygen. // *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy.* 2019, 26, 162-178. DOI: 10.1016/j.pdpdt.2019.03.016
5. Fan, X.; Jiao, G.; Zhao, W.; Jin, P.; Li X. Magnetic Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-graphene composites as targeted drug nanocarriers for pH-activated release. // *Nanoscale.* 2013, 5 (3), 1143-1152. DOI: 10.1039/c2nr33158f
6. Bruniaux, J.; Allard-Vannier, E.; Aubrey, N.; Lakhri, Z.; Ben Djemaa, S.; Eljack, S.; Marchais, H.; Herve-Aubert, K.; Chourpa, I.; David, S. Magnetic nanocarriers for the specific delivery of siRNA: contribution of breast cancer cells active targeting for down-regulation efficiency. // *Int J. Pharm.* 2019, 569, Article 118572. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2019.118572
7. Alsharif, N.A.; Aleisa, F.A.; Liu, G.; Ooi, B.S.; Patel, N.; Ravasi, T.; Merzaban, J.S.; Kosel J. Functionalization of magnetic nanowires for active targeting and enhanced cell-killing efficacy. // *ACS. Appl. Bio Mater.* 2020, 3 (8), 4789-4797. DOI: 10.1021/acsabm.0c00312
8. Dai, X.; Du, T.; Han, K. Engineering Nanoparticles for Optimized Photodynamic Therapy. // *ACS Biomater Sci Eng.* 2019, 5 (12), 6342-6354. DOI: 10.1021/acsbiomaterials.9b01251
9. Lee, H.; Park, H.; Ryu, D. Y.; Jang, W.-D. Porphyrin-based supramolecular polymers. // *Chem. Soc. Rev.* 2023, 52, 1947-1974. DOI: 10.1039/D2CS01066F

10. Hassan, M. E.; Yang, Q.; Xiao, Zh.; Liu, L.; Wang, N.; Cui, X.; Yang, L. Impact of immobilization technology in industrial and pharmaceutical applications. // *3 Biotech*.2019, 9(12), 440-416. DOI:10.1007/s13205-019-1969-0
  11. Rivera García, E.; Solladié, N.; Zaragoza, G.; Valles, G. Recent Advances on Porphyrin and Metalloporphyrin Chemistry. // *Current Organic Chemistry*. 2022, 26(6), 6, 551-552. DOI:10.2174/138527282606220617124303
  12. Tripathy J.; Mishra D.K.; Yadav M.; Behari K. Synthesis, characterization and applications of graft copolymer (Chitosan-g-N,N-dimethylacrylamide). // *Carbohyd. Polym*. 2010, 79, 40-46. DOI: 10.1016/j.carbpol.2009.07.026
  13. Akbulut H.; Endo T.; Yamada S.; Yagci Y. Synthesis and characterization of polyphenylenes with polypeptide and poly(ethylene glycol) side chains. // *J. Polym. Sci. A Polym. Chem*. 2015, 53, 1785. DOI: 10.1002/pola.27621
  14. Liang M.; Jhuang Y.J.; Zhang C.F.; Tsai W.J. Feng, H. C. Synthesis and Characterization of Poly(phenylene oxide) Graft Copolymers by Atom Transfer Radical Polymerizations. // *Eur. Polym. J*. 2009. V. 45. P. 2348-2357. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2009.05.008
  15. Krasnopeeva E.L.; Melenevskaya E.Y.; Klapshina L.G.; Shilyagina N.Y.; Balalaeva I.V.; Smirnov N.N.; Smirnov M.A.; Yakimansky A.V. Poly(methacrylic Acid)-Cellulose Brushes as Anticancer Porphyrine Carrier. // *Nanomaterials*. 2021, 11, 1997. DOI: 10.3390/nano11081997
  16. Huang, Ya.; Su, E.; Ren, Ji.; Qu, X. The recent biological applications of selenium-based nanomaterials. // *Nanotoday*. 2021, 38, 101205. DOI: 10.1016/j.nantod.2021.101205
  17. Wang S.F.; Lu L.C.; Gruetzmacher J.A.; Currier B.L. A biodegradable and cross-linkable multiblock copolymer consisting of poly(propylene fumarate) and poly( $\epsilon$ -caprolactone): Synthesis, characterization, and physical properties. // *Macromolecules*. 2005. 38(17), 7358–7370. DOI: 10.1021/ma050884c
  18. Chhabria, S.; Desai, K. Selenium nanoparticles and their applications. *Encycl. Nanosci.* // *Nanotechnol*. 2016, 20, 1–32.
  19. Khurana, A.; Tekula, S.; Saifi, M.; Venkatesh, P.; Godugu, C. Therapeutic applications of selenium nanoparticles. // *Biomed. Pharmacother*. 2019, 111, 802–812. DOI:10.1016/j.biopha.2018.12.146
  20. Ingole, A.; Thakare, S.; Khati, N.; Wankhade, A.; Burghate, D. Green synthesis of selenium nanoparticles under ambient condition. // *Chalcogenide Lett*. 2010, 7 (7), 485–489.
  21. Manjunatha, C.; Rao, P.; Bhardwaj, P.; Raju, H.; Ranganath, D. New insight into the synthesis, morphological architectures and biomedical applications of elemental selenium nanostructures. // *Biomed. Mat*.2021, 16, 02201. DOI:10.1088/1748-605X/abc026
  22. Menon, S.; Agarwal, H.; Rajeshkumar, S.; Rosy, P.; Shanmugam, V. Investigating the antimicrobial activities of the biosynthesized selenium nanoparticles and its statistical analysis. // *Bionanoscience*. 2020, 10 (1), 122–135. DOI:10.1007/s12668-019-00710-3
  23. Valueva S.V.; Vylegzhanina M.E.; Mitusova K.A.; Volkov A.Ya.; Meleshko T.K.; Ivanov I.V.; Yakimanskaya A.V. Selenium-containing Nanosystems based on Amphiphilic Molecular Brushes with a Variable Degree of Polymerization of the Side Chains in Aqueous and Organic Media . // *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*. 2021, 15(2), 313-320. DOI: 10.1134/S1027451021020336
  24. Valueva S.V.; Vylegzhanina M.E.; Borovikova L. N.; Ivanov I.V.; Yakimanskaya A.V. Effect of the Topology of a Molecular Brush on the Stabilization of Silver And Selenium Nanoparticles in Aqueous Nanodispersions: Spectral and Structural-Morphological Characteristics. // *Journal of Surface Investigation: X-ray, Synchrotron and Neutron Techniques*. 2023, 17(1), 150-157. DOI: 10.1134/S102745102301024X
  25. Zhao, G.; Wu, X.; Chen, P.; Zhang, L.; Yang, C.; Zhang, J. Selenium nanoparticles are more efficient than sodium selenite in producing reactive oxygen species and hyper-accumulation of selenium nanoparticles in cancer cells generates potent therapeutic effects. // *Free Radic. Biol. Med*.2018, 126, 55–66. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2021.110325
  26. Obata, M.; Masuda, S.; Takahashi, M.; Yazaki, K.; Hirohara, S. Effect of the hydrophobic segment of an amphiphilic block copolymer on micelle formation, zinc phthalocyanine loading, and photodynamic activity. // *Eur. Polym. J*.2021, 147, 110325. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2021.110325
  27. Sukhanova, T.E.; Bershtein, V.A.; Valueva, S.V.; Vylegzhanina, M.E.; Volkov, A.Ya.; Borovikova, L.N.; Egorova, L.M.; Ryzhov, V.A.; Gel'fond, M.L. Complexation of Water Soluble Polymers and Photosensitizer. // *Zhurnal Fizicheskoi Khimii*. 2014, Vol. 88(3), 531–537. DOI: 10.1134/S0036024414030248
-

## РАЗДЕЛ XVIII. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Селиванова И.Р.

Биотехнология выделения и культивирования бифидобактерий из кишечника поросят

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-345

### Аннотация

В публикации описана биотехнология выделения и культивирования бифидобактерий из кишечника здоровых подсосных поросят, с целью получения наиболее активных штаммов бифидобактерий для создания пробиотического препарата.

**Ключевые слова:** бифидобактерии, пробиотик, *Bifidobacterium suis*, *Bifidobacterium longum*, биотехнология, поросята, свиноводство.

### Abstract

The publication describes the biotechnology of isolation and cultivation of bifidobacteria from the intestines of healthy suckling piglets, in order to obtain the most active strains of bifidobacteria to create a probiotic drug.

**Keywords:** bifidobacteria, probiotics, *Bifidobacterium suis*, *Bifidobacterium longum*, biotechnology, piglets, pig breeding.

Наличие молочно-кислых бактерий в кишечнике имеет существенное значение в физиологии и морфологии животных, однако главная их роль заключается в поддержании колонизационной резистентности слизистой кишечника к контаминации условно-патогенными микроорганизмами, в предупреждении транслокации возбудителей пищевых токсикоинфекций из кишечника взрослых животных в органы и ткани и в снижении риска развития дисбактериозов, провоцирующих или осложняющих желудочно-кишечные болезни у молодняка сельскохозяйственных животных [1,2].

Колонизационную резистентность кишечника обеспечивают в основном бифидумбактерии, лактобактерии и еще некоторые полезные бактерии, которые во взаимодействии с другими, в том числе и с патогенными микроорганизмами, воздействуют на них антогонистически, препятствуя избыточному размножению и тем самым способствуя повышению устойчивости к заболеваниям [3,4].

Как отмечалось, доминирующее положение в полости толстого кишечника занимают бифидобактерии. Стенки толстой кишки представляют собой экологическую нишу, в которой представители рода *Bifidobacterium* могут размножаться, подавляя развитие других групп бактерий [5,6].

Таким образом, аспекты использования бифидобактерии в качестве пробиотиков в ветеринарии затрагивают довольно широкий круг проблем, начиная от коррекции кишечного биоценоза и распространяясь на коррекцию иммунной и ферментной систем молодняка. Поэтому нашей целью стало выделение наиболее активных штаммов

### Результаты собственных исследований

Для выделения чистых культур микроорганизмов была проведена серия микробиологических экспериментов. В базовых животноводческих хозяйствах отбирали пробы фекалий от поросят раннего постнатального возраста. Фекалии собирали в стерильные пробирки. Интервал времени, от момента забора фекалий у обследуемых поросят, до посева на питательные среды должен составлять 3–4 часа.

В лаборатории из фекалий делали десятикратные разведения в стерильном физиологическом растворе до разведения  $10^{-10}$ . Подготовленные таким образом пробы фекалий исследовали.

Сначала проводили посев на плотную среду Бифидум (специальная дифференциальная коммерческая среда для бифидобактерий). Пробирки перед посевом прогревали при  $80^{\circ}\text{C}$  в течение 30 мин., из разведений  $10^{-8}$ ,  $10^{-9}$  и  $10^{-10}$  по 1 мл суспензии вносили в растопленную среду, после 24-часового культивирования при  $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$  учитывали колониеобразующие единицы. КОЕ у бифидобактерий эллипсоидной формы (в виде чечевичных зёрен) диаметром 2–3 мкм, располагаются в толще пробирки.

Затем путём пересева получают чистую культуру. С плотной среды всевают на жидкую среду Бифидум, под вазелиновым маслом, для создания анаэробных условий. Чистые культуры выделили методом Дригальского-Коха путём многократных пересевов из одной колонии. Чистоту полученных культур проверяли микроскопией окрашенных препаратов.

У выделенных бактерий изучали морфо-физиологические и биохимические свойства: размер, форму и структуру колоний, форму клеток, окраску по Грамму, рост в гидролизованном молоке при содержании различных концентраций NaCl (2 и 4%), желчи (20 и 40%), величину pH, сбраживание углеводов, предельную кислотность по времени сбраживания молока, время свертывания (ч), характер сгустка, тест на каталазу.

Наличие спор выявляли путем экспонирования ночной бульонной культуры в 50% эталоне в течение 1 ч при  $37^{\circ}\text{C}$  с последующим, высевом на твердую питательную среду для определения наличия жизнеспособных клеток при  $37^{\circ}\text{C}$  на протяжении 5 суток.

Размер, форму и структуру колоний исследовали в глубине плотных сред после засева их уколом. Посевы инкубировали при  $37^{\circ}\text{C}$  в течение 48 часов. Форму клеток изучали в окрашенных по Грамму мазках.

Каталазообразование определяли путём добавления в пробирку с суточной культурой 1 мл 1% раствора перекиси водорода. При наличии каталазы идёт образование газа (выделение пузырьков).

Определение ферментации углеводов проводили на цветных средах Гисса с углеводами (с индикатором Андре). Изучение антибиотической активности штаммов определяли методом штриховых посевов на плотной питательной среде в отношении тест-микробов, выделенных из вакцинных штаммов эшерихий и сальмонел.

Антагонистическую активность тестировали методом диффузии в агар, используя клетки ночных бульонных тест-штаммов как индикаторные. Опытные лунки заполняли супернантами культуральных жидкостей молочнокислых и бифидобактерий. Результаты опыта учитывали через 6–8 часов культивирования по диаметрам задержки роста тест-штаммов. Проверка культур бактерий на патогенность и токсичность проводили следующим методом: суточные бульонные культуры вводили лабораторным белым мышам подкожно в дозе 1 мл и вели наблюдение в течение месяца. Для обнаружения способности к образованию экзотоксинов фильтраты бульонных культур исследуемых штаммов вводили подкожно в дозе 1 мл. Исследование культуральных, биохимических, физиологических свойств проводилось по методам, принятым в микробиологической практике.

Изучению подвергнуто 7 штаммов бифидобактерий. Установили, что в первичной культуре клетки располагались в виде «иероглифов» и «оленьих рожек». Форма клеток разнообразна. Это слегка изогнутые с булавовидным концом клетки. Все исследуемые культуры окрашивались по Грамму положительно в двухдневных культурах, в старых культурах – часто неравномерно или грамотрицательно. Палочки не образовывали спор, были неподвижны.

Выделенные штаммы бифидобактерий по типу колоний были разделены на 2 группы.

Первая группа включала 3 штамма и образовывала колонии в виде чечевичек достигающих размера до 2 мм, по форме клеток при микроскопировании – палочки с утолщенными концами, длиной 5,0–6,0 мкм и шириной 0,5–0,6 мкм.

Вторая группа включала 4 штамма и образовывала точечные колонии, по форме клеток – «оленьи рожки», длиной 3,5–4,0 мкм и шириной 0,5–0,6 мкм.

При изучении культуральных свойств бифидобактерий установили. Что оптимальной температурой их развития является температура  $37 \pm 10^\circ\text{C}$ , минимальной температурой  $22 \pm 10^\circ\text{C}$ , максимальной  $50 \pm 10^\circ\text{C}$ , предел кислотообразования  $125 \pm 50\text{T}$ .

Бифидобактерии хорошо росли на бульоне с концентрацией 20 % желчи, не разжижали желатин, не образовывали каталазу, не восстанавливали нитраты, не образовывали индол и сероводород таблица 1.

Таблица 1

Культурально-физиологические свойства исследуемых бактерий рода *Bifidobacterium*.

| Показатели  | Значение    |
|---|-------------|
| Температура развития, $^\circ\text{C}$                  |             |
| оптимальная   | $37 \pm 1$  |
| минимальная   | $22 \pm 1$  |
| максимальная  | $50 \pm 1$  |
| Оптимальная pH  | 6,0-7,5     |
| Пределная кислотность в молоке, OT                      | $125 \pm 5$ |
| Рост в бульоне с:<br>2% NaCl                            | +           |
| Терморезистентность<br>при $650^\circ\text{C}$ , 30 мин | -           |
| Разжижение желатина.                                    | -           |
| Образование каталазы                                    | -           |
| Восстановление нитратов                                 | -           |
| Образование индола                                      | -           |
| Продуцирование сероводорода                             | -           |

По морфо-культуральным и ферментативным свойствам выделенные штаммы типировали как *Bif. suis* и *Bif. longum*.

*Bif. longum* – постоянно сбраживают галактозу, мальтозу, рафинозу, и вариабельно – арабинозу и салицин, не сбраживает дульцид, рамнозу, манозу и сорбит

*Bif. suis* – сбраживают постоянно галактозу, рафинозу; слабо – мальтозу и арабинозу и не сбраживает – дульцид, рамнозу, салицин, сорбит и целлобиозу.

На основании изученных морфологических, культуральных, биохимических, физиологических свойств микроорганизмы идентифицированы и отнесены к виду *Bifidobacterium longum* – 4 штамма, *Bifidobacterium suis* – 3 штамма. С целью изучения антагонистической активности бифидобактерий провели определение их воздействия на тест культуры: *S. cholerae suis*, *E. coli*. В первой серии экспериментов изучали антибиотическую активность методом колодцев. В стерильные чашки Петри заливали 20 мл МПА и давали застыть, затем стерильным скальпелем в верхней трети вырезали траншею шириной 0,5 см и заливали её исследуемой 48 часовой культурой бифидобактерий в концентрации 10 ед. Чашки выдерживали 1 час при комнатной температуре в анаэроостате. После чего наносили от нижнего края траншеи штрихом тест-штаммы *S. cholerae suis* и *E. coli* помещали чашки в термостат при температуре  $38^\circ\text{C}$ . Через 6-8 часов измеряли миллиметровой линейкой зоны задержки роста тест-штаммов. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели антагонистической активности сравниваемых штаммов бифидобактерий.

| Тест-штамм.<br>P * 109                   | Штамм<br>бифидо-<br>бактерий.<br>P * 109 | Показатели антагонистической<br>активности сравниваемых штаммов<br>бифидобактерий. |                |
|--|--|--|----------------|
|  |  | <i>S.cholerasuis</i>   | <i>E. coli</i> |
| Зона задержки роста<br>тест-штамма (мм). |  |  |                |

|                                       |        |         |         |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|
| <i>Bifidobacterium suis</i> 205-И     | 0,5 мл | 1,50 мм | 4,50 мм |
| <i>Bifidobacterium suis</i> 205-ИП    | 0,5 мл | 1,10 мм | 3,70 мм |
| <i>Bifidobacterium suis</i> 205-ИГ    | 0,5 мл | 0,90 мм | 3,10 мм |
| <i>Bifidobacterium longum</i> 204-К   | 0,5 мл | 3,00 мм | 3,00 мм |
| <i>Bifidobacterium longum</i> 204-КИ  | 0,5 мл | 2,5 мм  | 2,70 мм |
| <i>Bifidobacterium longum</i> 204-КИГ | 0,5 мл | 3,00 мм | 2,50 мм |
| <i>Bifidobacterium longum</i> 204-КС  | 0,5 мл | 2,90 мм | 2,20 мм |

Чувствительность к антибиотикам определяли методом реплик. Использовали следующие антибиотики: полимиксин – 50 мкг/мл, тетрациклин – 10, стрептомицин -100, эритромицин – 50 мкг/мл. Растворы антибиотиков стерилизовали фильтрованием. Посевы инкубировали 72 часа при 370С.

Оценивая изучаемые штаммы бифидобактерий по перечисленным выше антимикробным, антибиотическим и адгезивным свойствам были отобраны два наиболее активных штамма *Bif. suis* 205 – И и *Bif.longum* 204 - К. Но при производстве пробиотика штамм *Bif. suis* давал скудный рост и недостаточный объем биомассы, по этой причине штамм *Bif. suis* из состава пробиотика был исключен. В качестве производственного штамма мы отобрали штамм *Bif. longum* 204 – К как перспективный для создания пробиотических препаратов.

\*\*\*

1. Алмагамбеков К.Х., Горская Е.М., Бондаренко М.В. Транслокация кишечной микрофлоры и ее механизмы // Журн. микробиол. 1991. - № 10.-С. 74-79
2. Субботин В.В. Биотехнология пробиотика лактобифадола (бифидобактерина) и его лечебно-профилактическая эффективность / Дисс. ... д.б.н. – 1999.
3. Степанов М.А. Антагонистическая и адгезивная активность микроорганизмов родов *Lactobacterium* и *Bifidobacterium*, используемых в качестве пробиотиков. – М.: МГУПБ, 1998.
4. Мистюкова О., Алтухов Н. Профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных поросят// Свиноводство. – №1. – 2003. – С. 28–30.
5. Гончарова Г.И. Бифидофлора человека и необходимость её оптимизации // Сб. научн. тр. МНИИЭМ им. Габричевского. – 1986. – С. 10–17.
6. Marshall V.M., Tamime A.Y. Starter cultures employed in the manufacture of biofermented milk. / Int. J. Dairy Technol. – 1997. – 50. – №1. – P. 35–41.



## РАЗДЕЛ XIX. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сулейманова Т.З.

### Влияние метамфетамина на организм человека

*Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова  
(Россия, Грозный)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-346

#### **Аннотация**

В данной статье описывается влияние метамфетамина на организм человека.

**Ключевые слова:** метамфетамин, зависимость, микроглиальные клетки.

#### **Abstract**

This article describes the effects of methamphetamine on the human body.

**Keywords:** methamphetamine, addiction, microglial cells.

Метамфетамин – мощный стимулятор, вызывающий сильную зависимость, поражающий центральную нервную систему. Кристаллический метамфетамин — это форма наркотика, которая выглядит как осколки стекла или блестящие голубовато-белые камни. По химическому составу он похож на амфетамин, препарат, используемый для лечения синдрома дефицита внимания и гиперактивности, нарколепсии, расстройства сна.

Метамфетамин увеличивает количество естественного химического вещества дофамина в мозге. Дофамин участвует в движении тела, мотивации и подкреплении поощряющего поведения. Способность препарата быстро высвободить высокие уровни дофамина в зонах вознаграждения мозга сильно усиливает поведение, связанное с употреблением наркотиков, вызывая у потребителя желание повторить этот опыт.

Длительное злоупотребление метамфетамином имеет множество негативных последствий, включая зависимость. Наркомания – это хроническое рецидивирующее заболевание, характеризующееся навязчивым поиском и употреблением наркотиков и сопровождающееся функциональными и молекулярными изменениями в мозге.

Как и в случае со многими наркотиками, толерантность к приятным эффектам метамфетамина развивается при его неоднократном приеме. Злоупотребляющим наркотиком часто приходится принимать более высокие дозы наркотика, принимать его чаще или менять способ его приема, чтобы получить желаемый эффект. У хронических злоупотребляющих метамфетамином могут возникнуть трудности с получением какого-либо удовольствия, кроме того, которое доставляет наркотик, что способствует дальнейшему злоупотреблению. Отказ от метамфетамина происходит, когда хронический наркоман прекращает прием наркотика; симптомы абстиненции включают депрессию, тревогу, усталость и сильную тягу к наркотику.

Помимо зависимости от метамфетамина, люди, употребляющие метамфетамин в течение длительного времени, могут проявлять симптомы, которые могут включать значительную тревогу, спутанность сознания, бессонницу, расстройства настроения и агрессивное поведение. У них также может проявляться ряд психотических особенностей, включая паранойю, расстройства зрения и слуховые галлюцинации, бред (например, ощущение насекомых, ползающих под кожей). Психотические симптомы могут иногда сохраняться в течение месяцев или лет после того, как человек прекратил употребление метамфетамина, а стресс, как было показано, ускоряет спонтанный рецидив метамфетаминового психоза у людей, употребляющих метамфетамин и ранее испытывавшие психоз.

Эти и другие проблемы отражают значительные изменения в мозге, вызванные злоупотреблением метамфетамином. Нейровизуализационные исследования продемонстрировали изменения в активности дофаминовой системы, которые связаны со

снижением скорости движений и нарушением вербального обучения. Исследования на хронических потребителях метамфетамина также выявили серьезные структурные и функциональные изменения в областях мозга, связанных с эмоциями и памятью, что может быть причиной многих эмоциональных и когнитивных проблем, наблюдаемых у этих людей.

Исследования на моделях приматов показали, что метамфетамин изменяет структуры мозга, участвующие в принятии решений и ухудшает способность подавлять привычное поведение, которое стало бесполезным или контрпродуктивным. Эти два эффекта коррелировали, что позволяет предположить, что структурные изменения лежат в основе снижения умственной гибкости. Эти изменения в структуре и функциях мозга могут объяснить, почему метамфетаминовая зависимость так трудно поддается лечению и имеет значительную вероятность рецидива на ранних стадиях лечения.

Также было показано, что злоупотребление метамфетамином оказывает негативное воздействие на ненейральные клетки мозга, называемые микроглией. Эти клетки поддерживают здоровье мозга, защищая мозг от инфекционных агентов и удаляя поврежденные нейроны. Однако, слишком большая активность микроглиальных клеток может нанести вред здоровым нейронам. Исследование с использованием томографии головного мозга выявило более чем двукратный уровень микроглиальных клеток у людей, ранее злоупотреблявших метамфетамином, по сравнению с людьми, не злоупотреблявшими метамфетамином в анамнезе, что может объяснить некоторые нейротоксические эффекты метамфетамина.

Некоторые нейробиологические последствия хронического злоупотребления метамфетамином кажутся, по крайней мере, частично обратимыми. В только что упомянутом исследовании воздержание от метамфетамина привело к меньшей избыточной активации микроглии с течением времени, а у потребителей, которые не принимали метамфетамин в течение 2 лет, наблюдались уровни активации микроглии, аналогичные показателям контрольной группы исследования. Другое нейровизуализирующее исследование показало восстановление нейронов в некоторых областях мозга после длительного воздержания. Это восстановление было связано с улучшением результатов тестов на моторную и вербальную память. Функции других отделов мозга не восстановились даже после 14 месяцев воздержания, что указывает на то, что некоторые изменения, вызванные метамфетамином, очень продолжительны. Употребление метамфетамина также может увеличить риск инсульта, который может нанести необратимый ущерб мозгу. Недавнее исследование даже показало более высокий уровень заболеваемости болезнью Паркинсона среди бывших потребителей метамфетамина.

В дополнение к неврологическим и поведенческим последствиям злоупотребления метамфетамином, длительные потребители также страдают от физических последствий, включая потерю веса, серьезное разрушение зубов и потерю зубов, а также язвы на коже. Проблемы с зубами могут быть вызваны сочетанием плохого питания и гигиены полости рта, а также сухостью во рту и скрежетанием зубами, вызванные препаратом. Кожные язвы возникают в результате расчесывания кожи с целью избавиться от насекомых, которые, как предполагается, заползают под нее.

\*\*\*

1. Машковский М. Д. Справочник о новых лекарственных препаратах (для врачей и фармацевтов) / Под общ. ред. проф. В. И. Скворцова. — М.: Медгиз, 1948
2. Н. Н. Иванец, Ю. Г. Тюльпин, В. В. Чирко, М. А. Кинкулькина. Психиатрия и наркология: учебник. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006
3. Ralph Weisheit, Whilliam L. White. Methamphetamine: Its History, Pharmacology and Treatment. Hazelden, 2009

## РАЗДЕЛ XX. БИОТЕХНОЛОГИЯ

Кудрякова Г.Х.<sup>1</sup>, Розанцева Л.Э.<sup>1</sup>, Назарян А.О.<sup>2</sup>, Молчанов Г.Д.<sup>2</sup>

Биоэкологические аспекты генетических экотоксикантов

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Росбиотех»

<sup>2</sup>МГТУ им. К.Г. Разумовского  
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-347

### Аннотация

Проведен литературный анализ по вопросу трансгенных модификации растений, животных и микроорганизмов, который показывает преимущества и недостатки генной инженерии на экосистему. Статья содержит информацию об исторических аспектах зарождения генетической инженерии, также рассмотрена разница между традиционной селекцией и генной инженерией. Большое внимание уделено безопасности продуктов, содержащих генетически модифицированные ингредиенты, а также рациональному использованию Bt-культур.

**Ключевые слова:** генетически-модифицированные организмы, генетически модифицированные источники.

### Abstract

The literature analysis on the issue of transgenic modification of plants, animals and microorganisms was carried out, which shows the advantages and disadvantages of genetic engineering on the ecosystem. The article contains information about the historical aspects of the origin of genetic engineering, the difference between traditional breeding and genetic engineering is also considered. Much attention is paid to the safety of products containing genetically modified ingredients, as well as the rational use of Bt-crops.

**Keywords:** genetically modified organisms, genetically modified sources.

Для решения современных проблем обеспечения человечества пищей используется широкий ассортимент технических и технологических средств, основанных на результатах научных достижений. Один из самых перспективных путей увеличения продовольственных ресурсов — применение методов современной биотехнологии и генной инженерии, позволяющих точно изменять геном организма для получения заданных свойств. Это в первую очередь относится к растениеводству и созданию генно-инженерно-модифицированных (ГМ) растений с повышенной продуктивностью, пролонгированным сроком хранения, устойчивостью к различным природным и антропогенным факторам.

Генетически-модифицированные организмы (ГМО) — организмы, генетический материал которых изменен с помощью методов генной инженерии, к которым относят синтез генов вне организма, выделение из клеток отдельных генов или наследственных структур, копирование и размножение выделенных генов или генетических структур, соединение разных геномов в одной клетке [1].

В течение долгого времени происходило развитие методов генной инженерии. Селекционеры растений искусственно изменяли количество хромосом растений, индуцировали мутации с помощью химических веществ и радиации и использовали культуру тканей для восстановления потомства от скрещиваний между близкородственными видами.

Основной задачей генной инженерии является конструирование *in vitro* (вне живого организма) новых функционально активных генетических структур (рекомбинантных ДНК) и создание организмов с новыми свойствами. Применение генной инженерии позволяет получить штаммы бактериальных дрожжей, культуры клеток животных, продуцирующих биологически

активные белки человека, а также трансгенных животных и растений, содержащих и производящих чужеродную генетическую информацию.

В 1983г. ученые, изучая почвенную бактерию, которая образует на стволах деревьев и кустарников наросты, обнаружили, что она переносит фрагмент собственной ДНК в ядро растительной клетки, где он встраивается в хромосому и распознается как свой. Первым в результате искусственных манипуляций с генами получился табак, неуязвимый для вредителей, потом генно-модифицированный помидор (в 1994г. фирмы Monsanto), затем кукуруза, соя, рапс, огурец, картофель, свекла, яблоки и многое другое.

Было обнаружено, что некоторые бактерии обладают способностью передавать новые последовательности ДНК бактериям других видов и родов. Таким образом, существует вероятность того, что генетический обмен может происходить как между близкородственными растениями, так и между микроорганизмами [2].

Сейчас выделять и собирать гены в одну конструкцию, переносить их в нужный организм – рутинная работа. Это тоже селекция, только более прогрессивная и более ювелирная. Ученые научились делать так, чтобы ген работал в нужных органах и тканях (корнях, клубнях, листьях, зернах) и в нужное время (при дневном освещении), а новый трансгенный сорт может быть получен за 4–5 лет, в то время как на выведение нового сорта растений классическим методом (изменение широкой группы генов с помощью скрещивания, радиации или химических веществ, надеясь на случайные сочетания признаков в потомстве и отбор растений с нужными свойствами) требуется более 10 лет (рис.1).

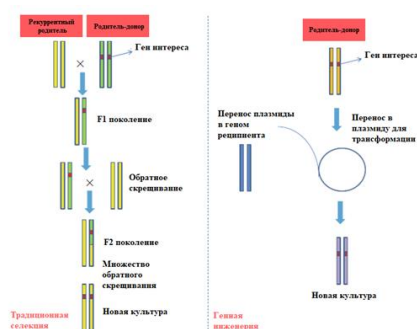


Рисунок 1. Разница между традиционной селекцией и генной инженерией.

Технология генной инженерии или рекомбинантной ДНК (r-ДНК) предлагает множество возможностей для улучшения сельского хозяйства и общественного здравоохранения. Эта технология выходит за рамки классической селекции растений и животных, позволяя быстро передавать генетические признаки между совершенно разными организмами. Потенциальные выгоды включают в себя более высокие урожаи и повышенную питательную ценность сельскохозяйственных культур, сокращение использования пестицидов и удобрений, а также улучшение контроля за загрязнителями почвы и воды.

В последние годы все чаще поднимается вопрос о безопасности продуктов, содержащих генетически модифицированные ингредиенты. Наряду с полезными признаками растения, например, могут приобретать вредные свойства (аллергические, токсические, канцерогенные эффекты чужеродного белка). Кроме того, наблюдается накопление гербицидов и их метаболитов в устойчивых к ним сортах. Нельзя исключать возможности горизонтального переноса трансгенных конструкций, в первую очередь в геном симбионтов для человека и животных бактерий, и как следствие, распространение свойств резистентности к антибиотикам.

Установленная пищевая безопасность трансгенных растений является гарантией уверенности потребителя в их безвредности для здоровья. В различных странах на законодательном уровне разработана нормативно-правовая и методическая база для оценки пищевой безопасности и возможности реализации в пищевых целях продукции из генетически модифицированных источников.

Возможности генетической инженерии позволяют создавать генетически модифицированные источники пищи. Растения, животные, микроорганизмы, полученные с помощью генно-инженерной биотехнологии, называются генетически измененными, а продукты их переработки – трансгенными пищевыми продуктами, или генетически модифицированными источниками (ГМИ) [3].

Первый ГМИ – устойчивый при хранении томат марки Flavr Savr («Calgene Inc.», США) – появился на продовольственном рынке США в 1994 г. после 10 лет предварительных испытаний. В последующие годы ГМИ, разрешенных для использования в США, Канаде, Японии и странах Европейского союза, стало значительно больше: это кукуруза, картофель, соя, тыква, сахарная свекла, папайя. В 1999 г. в России была зарегистрирована первая генетически модифицированная соя линии 40-3-2 («Monsanto Co», США). На настоящий момент созданы и разрешены для использования в питании человека сотни ГМИ, число которых продолжает увеличиваться.

В результате трансгенной модификации растения становятся устойчивыми к гербицидам, инсектицидам, вирусам, приобретают новые потребительские свойства (например, апельсин с кожурой яблока). При этом уменьшается количество применяемых пестицидов, снижается их остаточное содержание в продукции, сокращается время технологических операций при переработке, уменьшаются потери, повышается качество продукции, экономятся средства и материальные ресурсы.

В США производится более 150 наименований ГМИ. Наиболее распространенной является соя, которая используется при производстве более 3000 пищевых продуктов: супов, детских каш, картофельных чипсов, маргаринов, салатных соусов, рыбных консервов и др. Из ГМИ-хлопка, рапса изготавливают хлопковое и рапсовое масла, из ГМИ-картофеля – картофель фри, из помидоров медленного созревания – кетчуп и др.

Трансгенные продукты, не имеющие отличий в составе и свойствах от традиционных продуктов-аналогов и не содержащие ДНК и белок, разрешено использовать без проведения исследований их безопасности как ГМИ-источников. Их относят к первому классу безопасности и считают безвредными для здоровья потребителей. К таким продуктам относятся: пищевые и ароматические добавки, рафинированные масла, модифицированные крахмалы, мальтодекстрины, сиропы глюкозы, декстрозы и другие.

Важное значение приобретают новые технологии получения трансгенных сельскохозяйственных животных и птицы, направленные на повышение продуктивности и оптимизацию отдельных частей и тканей туши (тушек), что оказывает положительное влияние на качество и физико-химические показатели мяса, его технологичность и промышленную пригодность.

Возможности генной инженерии позволяют менять структуру и цвет мышечной ткани, ее рН, жесткость, влагоудерживающую способность, степень и характер жирности (мраморность), а также консистенцию, вкусовые и ароматические свойства мяса после технологической переработки. Кроме того, с помощью генной инженерии можно повысить приспособляемость животных и птицы к вредным факторам окружающей среды, получить устойчивость к заболеваниям, направленно изменить наследственные признаки.

На основании вышеизложенного, следует отметить, что увеличение и улучшение качества продукции животного происхождения (мяса, шерсти и молока) может являться результатом действий генной инженерии.

В области генной инженерии микроорганизмов, большая часть исследований направлена на отбор продуцентов ферментов, витаминов, антибиотиков, органических кислот и других полезных веществ.

Известны, полученные с помощью генетически измененных бактерий ферменты, которые применяют при выпечке хлеба (мука при этом осветляется, а хлеб становится более пышным). В Германии получены трансгенные пектиназы для производства соков и вина, причем показано, что в готовых продуктах эти пектиназы отсутствуют.

Во многих странах, например, странах Европейского союза, Австралии, Новой Зеландии и других регистрация продуктов, полученных с помощью таких «нетрадиционных» ферментов, является обязательной [2].

Создание генетически модифицированных растений, которые способны выдерживать суровые температуры, низкую освещенность и которые при этом наполнены всеми питательными веществами, необходимыми людям и животным для выживания, позволяет фермерам расширить сферу ведения сельского хозяйства за пределы традиционных районов и использовать пустующие земли для других целей, при этом увеличивая урожайность сельскохозяйственных культур. Так, например, у человечества появляется возможность вновь озеленить пустыню.

Однако, внедрение ГМ-растений в окружающую среду может иметь разрушительные последствия для биоразнообразия. Некоторые птицы, насекомые или животные зависят от сельскохозяйственных культур для своего выживания, но могут оказаться неспособными питаться сельскохозяйственными культурами из-за введения генов в эти сорта. Это может как-то повлиять на пищевую цепочку и взаимоотношения хищника и жертвы. Например, влияние пыльцы Вt-кукурузы на нецелевые виды чешуекрылых. Многие культуры Вt выделяют токсин из своих корней в почву. Эти токсины иногда очень вредны и влияют на почвенную экосистему [3].

Технология генной инженерии имеет исключительные перспективы для улучшения сельскохозяйственного производства и сохранения его экологической чистоты. Коммерциализация трансгенных растений, вероятно, расширится в будущем и будет включать гораздо большее разнообразие растений и признаков. Новые виды растений, например, будут включать растения с повышенной стрессоустойчивостью, с оптимальным содержанием питательных веществ и другими свойствами. Наряду с потенциальными выгодами для сельского хозяйства существуют и некоторые риски. Общественность должна быть проинформирована о рисках и преимуществах генной инженерии, чтобы принять решение о том, следует ли использовать модифицированные продукты или нет. Кроме того, очень важно, чтобы все генетически модифицированные продукты были четко маркированы тем, какие гены были внедрены. Генно-инженерные исследования должны проводиться медленно и только в соответствии с нормами экологической и профессиональной этики. Следует применять принцип предосторожности, и ГМО не должны производиться, продаваться или потребляться до тех пор, пока последствия не станут полностью известны

\*\*\*

1. Почицкая И.М. и др. Генетически модифицированные ингредиенты в пищевой промышленности и сырье: свойства, оценка безопасности и контроль // Продукт.ВУ. 2012. URL : <https://produkt.by/story/geneticheski-modifitsirovannye-ingredienty-v-pishchevoy-promyshlennosti-i-syre-svoystva-ocenka>
2. Цекос С. и др. / Два важных вопроса экологической этики: клонирование и генная инженерия // Голос издателя, 2017. Том 3 №3, С. 34-41. doi: 10.4236/vp.2017.33004.
3. Минакши Р. и др. Генная инженерия и экологический риск // Современные экологические проблемы и пути их решения. 2017. С. 69-82. doi:10.1007/978-3-319-64501-8\_4

## РАЗДЕЛ XXI. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Ананьева Л.В.<sup>1</sup>, Николаева И.В.<sup>2</sup>, Казначеев А.В.<sup>3</sup>

### Эффективность использования мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения России

<sup>1</sup>Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет

<sup>3</sup>Самарский юридический институт ФСИИ России  
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-348

#### Аннотация

Данная статья посвящена эффективности мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослого населения России. Рассмотрены результаты проведенных исследований, которые позволят оценить пользу и мотивирующую составляющую использования мобильных приложений.

**Ключевые слова:** мобильные приложения, физическая активность, здоровье, взрослое население.

#### Abstract

This article is devoted to the effectiveness of mobile applications for monitoring physical activity and health among the adult population of Russia. The results of the conducted studies are considered, which will allow us to evaluate the benefits and motivating component of using mobile applications.

**Keywords:** mobile applications, physical activity, health, adult population.

Двигательная активность современного человека значительно отличается от той, которая была всего несколько десятилетий назад [3, 11]. Проблема заключается в повышении уровня комфорта жизни, в которой человек для экономии времени вынужден ехать на машине, подниматься в лифте или передвигаться на электросамокате. Так как организм не получает достаточной двигательной активности, высока вероятность появления различных заболеваний [1, 8, 10]. Для их предотвращения можно использовать различные контроллеры активности, например, мобильные приложения.

Актуальность исследования заключается в снижении двигательной активности лиц среднего возраста, несмотря на все возрастающие возможности заниматься спортом, предоставляемые государством [4, 9].

Цель исследования состоит в анализе существующих исследований по данной проблеме и оценке эффективности использования мобильных приложений.

Для достижения поставленной цели был проанализирован ряд современных исследований, связанных с данной проблемой.

Одно из исследований Гусева, проведенных на территории России, показало, что использование мобильных приложений, рассчитанных на контроль физической активности, существенно увеличивает её уровень [5]. Так, пользователи, активно использующие приложения, заметно чаще занимаются физическими упражнениями и в целом ведут более активный образ жизни.

В исследовании Сошникова было установлено, что большинство пользователей приложений для контроля здоровья отмечают положительное влияние этих программ на свою активность и здоровье в целом [6]. Большая часть респондентов заявила, что приложения



помогают им осознавать своё физическое состояние, достигать цели, связанные с физическими нагрузками.

Тем не менее, есть исследования зарубежных учёных, которые выявили ряд ограничений при использовании мобильных приложений для здоровья [12]. Некоторые пользователи указали на то, что приложения сложны в использовании из-за неудобного интерфейса или недостаточного функционала.

Более того, успех использования приложений во многом зависит от личных предпочтений и мотивации каждого конкретного человека.

Итак, обзор предыдущих исследований позволяет сделать вывод о потенциале мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья взрослых в России. В целом, эти приложения могут оказаться эффективным инструментом для повышения уровня физической активности и поддержки здорового образа жизни у взрослых групп населения в России. Однако необходимо учитывать индивидуальные потребности и предпочтения пользователей, а также улучшать интерфейс и функциональность приложений для более широкого использования и достижения максимального эффекта.

Для проведения анализа эффективности мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения в России был использован метод обзора литературы. Были осуществлены поиск и отбор релевантных научных статей и исследований, опубликованных в период с 2010 по 2022 годы на русском и английском языках. Критериями отбора являлись: наличие анализа эффективности мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья взрослых групп населения в России, наличие данных о количестве пользователей и их характеристиках, а также наличие данных об эффекте использования приложений.

Для анализа собранных данных использовались методы мета-анализа и сравнительного анализа. Были проанализированы результаты предыдущих исследований, опубликованные в научных журналах и онлайн-базах данных, а также проведена систематическая оценка качества и достоверности этих исследований. В работе использовались стандартные методы статистического анализа данных, такие как средние значения, стандартные отклонения и коэффициенты корреляции.

Исходя из полученных результатов, были сделаны выводы об эффективности использования мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения. Работа также описывает ограничения и слабости использования мобильных приложений в данной области, а также дает рекомендации по улучшению функциональности и интерфейса приложений для достижения максимального эффекта.

В результате обзора и анализа предыдущих исследований о влиянии мобильных приложений на контроль физической активности и здоровье у взрослых групп населения в России были получены следующие данные:

1. Уровень физической активности: В исследовании Патаркацишвили и коллег (2021) было выявлено, что использование мобильных приложений для контроля физической активности среди взрослых в России приводит к существенному повышению уровня физической активности [7]. Средний прирост количества шагов составил 32% у пользователей мобильных приложений по сравнению с непользователями.
2. Здоровье и благополучие: использование мобильных приложений может способствовать улучшению здоровья человека. Существует исследование, проведенное Бекировым в 2016 году. Оно подтверждает этот вывод. По его словам, больше 70% пользователей приложений по контролю физической активности, отметили учащение физической активности. У целевой группы появилось ощущение улучшения подвижности мышц и, по их словам, организм стал лучше работать [2].
3. Мотивация и целеустремленность: выявлено, что такие приложения могут сделать пользователя более ответственным за своё здоровье и способны

мотивировать людей соблюдать норму двигательной активности. Почти 80% пользователей заметили, что благодаря установке целей и отслеживанию своих достижений они стали более мотивированы в вопросе заботы о своем здоровье.

4. Препятствия и ограничения: но, конечно, никто не отменял недостатки и ограничения. Рассмотренные исследования выявили, что около 30% пользователей столкнулись с проблемами при использовании приложений, например из-за недостаточной функциональности, неудобного интерфейса или сложностей в настройке программы под свои индивидуальные нужды.

Мобильные приложения для мониторинга физической активности и здоровья взрослых в России могут помочь увеличить физическую активность, улучшить здоровье и самочувствие, повысить мотивацию. Но разработчики должны позаботиться об улучшении функциональности и интерфейса своих продуктов. Исследование показало, что использование приложений может стать полезным инструментом для повышения физической активности и улучшения здоровья. Однако есть и проблемы – отсутствие функциональности, неточности в измерении активности, отсутствие мотивационных функций.

На основании анализа научной литературы и результатов исследований мы можем выдвинуть следующие утверждения.

В первую очередь, применение приложений для контроля физической активности взрослого человека – эффективный шаг для повышения уровня здоровья населения. Данные исследований указывают на прямую корреляцию наличия и ежедневного использования таких приложений и нормальной двигательной активности в течение дня.

Следующим выводом является тезис о несовершенности некоторых приложений для контроля физической активности, что затрудняет их использование. Некоторые приложения могут обладать недостаточным функционалом, другие – малопонятны в настройке, а третьи – не предлагают достаточно мотивирующих элементов для поддержания пользователей на пути к их целям, из-за чего теряется аудитория и человек отказывается от использования данного приложения. Это указывает на необходимость для разработчиков улучшить функциональность и интерфейс своих продуктов с целью повышения их эффективности и сохранения аудитории.

Можно констатировать, что мобильные приложения для контроля физической активности и состояния здоровья могут быть особенно полезны для жителей больших городов, где ограничен доступ к спортивным объектам и зеленым зонам. Это может способствовать повышению уровня физической активности и улучшению состояния здоровья тех, кто не может регулярно посещать спортивные залы и другие физкультурные объекты.

Таким образом, мы можем заключить, что использование мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения России имеет потенциал для повышения физической активности, улучшения здоровья и благополучия. Однако необходимо учитывать индивидуальные потребности и предпочтения пользователей, а также продолжать исследования и разработки для улучшения функциональности и эффективности мобильных приложений в этой области.

Использование мобильных приложений для контроля физической активности и здоровья у взрослых групп населения в России представляет собой перспективную и востребованную область. Дальнейшие исследования и разработки в этой сфере могут способствовать улучшению здоровья и благополучия населения, а также повышению эффективности мобильных приложений в поддержке активного образа жизни.

\*\*\*

1. Андреева, М.С. К вопросу о воздействии физических нагрузок на организм человека / М.С. Андреева, П.П. Николаев // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 27-30.
2. Бекиров, Д.Э. Спортивные приложения как способ контроля образа жизни / Д.Э. Бекиров, Э.И. Абдурашитова // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. Серия: Педагогика. Психология. 2016. № 2(4). С. 34-40.
3. Галкин, А.А. Роль спорта и физической культуры в современном социуме / А.А. Галкин, М.Н. Пискайкина, А.Г. Королев // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XII Международной научно-практической конференции, Уфа, 22–24 марта 2018 года. – Уфа: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2018. С. 566-570.

4. Государственная поддержка физической культуры и спорта / П.П.
5. Николаев, Я.А. Градьева, Ю.В. Кудинова, В.П. Фандо // *OlymPlus*. Гуманитарная версия. 2020. № 2 (11). С. 39-41.
6. Гусев, А.В. Российские мобильные приложения для здоровья: систематический поиск в магазинах приложений / А.В. Гусев, А.А. Ившин, А.В. Владимирский // *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения*. 2021. Т. 7, № 3. С. 21-31.
7. Классификация мобильных медицинских приложений, принципы и этические стандарты для их имплементации в клиническую практику / С.С. Сошников, Ф.В. Горкавенко, С.К. Владимиров [и др.] // *Медицинские технологии. Оценка и выбор*. 2017. № 3(29). С. 53-58.
8. Мотивация студентов к занятиям физической культурой современными электронными приложениями и устройствами / Н.Ю. Патаркацишвили, Д.А. Завьялов, Р.С. Исаев [и др.] // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2021. № 2(192). С. 248-253.
9. Суркова, Д.Р. Влияние физической культуры и спорта на организм человека / Д.Р. Суркова, М.Н. Пискайкина // *Известия Института систем управления СГЭУ*. 2018. № 2(18). С. 34-36.
10. Смирнова, У.В. Современные оздоровительные системы физических упражнений / У.В. Смирнова, М.Н. Налимова // *Известия Института систем управления СГЭУ*. 2019. № 1(19). С. 20-22.
11. Шиховцова, Л.Г. Роль здорового образа жизни и занятий спортом в жизни студентов Самарского государственного экономического университета / Л.Г. Шиховцова, П.П. Николаев // *Наука XXI века: актуальные направления развития: Материалы Международной заочной научно-практической конференции, Самара, 20–21 апреля 2015 года.* – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2015. С. 970-973.
12. Яссанс, А.А. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека / А.А. Яссанс, П.П. Николаев // *Тенденции развития науки и образования*. 2023. № 98-2. С. 79-81.
13. Sama P.R. et al. An evaluation of mobile health application tools // *JMIR mHealth and uHealth*. 2014. Т. 2. №. 2. С. e3088.

**Аслаев Т.С.**

**Теоретические аспекты методики физической подготовки с использованием метода круговой тренировки**

*Уфимский университет науки и технологий  
(Россия, Уфа)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-349*

**Аннотация**

В данной статье анализируются особенности круговой тренировки, как практического метода повышения физической подготовленности учащихся старших классов на уроках физической культуры.

**Ключевые слова:** двигательная активность, физические нагрузки, метод круговой тренировки.

**Abstract**

This article analyzes the features of circular training as a practical method of improving the physical fitness of high school students in physical education classes.

**Keywords:** motor activity, physical activity, circular training method.

Необходимым условием гармоничного развития личности школьника является достаточная физическая активность. Последние годы в силу высокой учебной нагрузки в школе, дома и других причин у большинства школьников отмечается дефицит в режиме дня, недостаточная двигательная активность, обуславливающая появление гипокинезии, которая может вызвать ряд серьезных изменений в организме школьника. Физическая активность составляет часть стиля жизни, отношение к ней человека представляет собой форму поведения личности. В современном языке активность обычно определяется как, такое качество поведения, которое дает некий видимый результат благодаря расходованию энергии, она относится только к поведению, а не к личности, стоящей за этим поведением.

Быть активным – значит дать проявиться своим способностям, таланту, всему богатству человеческих дарований, которыми, хотя и в разной степени, наделен каждый человек.

Активность школьника характеризует не всякая деятельность, а лишь такая, которая обусловлена внутренними причинами и направлена не только на сохранение, но и на совершенствование биосоциокультурной системы, элементом которой является личность. Она выражается как качественной, так и количественной стороной деятельности. Физическая активность – двигательная деятельность школьника, направленная на укрепление здоровья, развитие физического потенциала и достижение физического совершенства для эффективной реализации своих задатков с учетом личностной мотивации и социальных потребностей. Двигательная деятельность – ансамбль двигательных действий, включенных в систему организующих идей, правил и форм с целью достижения определенного приспособляющего эффекта организма человека и совершенствования динамики этого процесса.

Цель физической активности – эффективная реализация задатков и способностей с учетом личностных мотиваций и социальных потребностей. Совершенно очевидно, что физическую активность следует не сводить только к двигательной деятельности, а целесообразно анализировать содержание интеллектуальной активности в проявлении этой деятельности. Физическая активность, как и любая человеческая деятельность, существует не иначе как в форме действия и цели этого действия. На известном определении деятельности как единстве цели, средств и результата базируется рассмотрение ведущих элементов физической активности. Условия и способы организации физической активности оказывают существенное влияние на ее формирование. Значительное воздействие на результат, выражающийся в индивидуальном опыте, оказывают субъективные факторы. Таким образом, установлено, что физическая активность представляет собой двигательную деятельность школьника, направленную на укрепление здоровья, развитие физического потенциала и достижение физического совершенства для эффективной реализации своих задатков с учетом личностной мотивации и социальных потребностей.

В системе методов физического воспитания и спортивной тренировки особое место занимает круговая тренировка. Метод круговой тренировки заключается в выполнении упражнений, которые воздействуют на различные группы мышц и функциональную систему по принципу непрерывной или интервальной работы. В круг включаются, как правило, несколько упражнений (6-10), или станций, которые занимающиеся проходят один или несколько раз. Метод круговой тренировки был разработан Р. Морганом, Г. Адамсоном, также идеи круговой тренировки изучал Б. Д. Фрактман, который обосновал эффективность применения круговой тренировки в спортивной подготовке, принципы дозирования физической нагрузки, использования спортивных снарядов. По его мнению, метод круговой тренировки особенно эффективен в развитии физических качеств (силы, быстроты, ловкости, гибкости, выносливости), что способствует повышению уровня физической подготовленности спортсменов. Круговая тренировка может использоваться на занятиях как начинающих спортсменов, так и на этапе спортивного совершенствования. На первом этапе занятия, построенного по принципу круговой тренировки, происходит распределение занимающихся по группам, проводится инструктаж по выполнению комплексов упражнений на станциях. На следующем этапе определяются параметры нагрузки, количество повторений, время выполнения. Занимающиеся проходят станции (1-3 круга) при количестве повторений, равных 1/4, 1/3, 1/2 от максимума.

Занятие на основе круговой тренировки может быть проведено с использованием следующих методов – непрерывно-поточного, поточно-интервального, интенсивно-интервального. Каждый метод ориентирован на развитие определенных физических качеств. В основе непрерывно-поточного метода – слитное выполнение физических упражнений с небольшими интервалами отдыха. Индивидуальная нагрузка увеличивается постепенно за счет повышения мощности работы (до 60% максимума) и выполнения большего количества упражнений в одном или нескольких кругах, при этом время выполнения упражнений сокращается. Этот метод способствует комплексному развитию всех физических качеств.

При поточно-интервальном построении круговой тренировки нагрузка основывается на 20-40-секундном выполнении простых по технике упражнений с мощностью работы (50 % от

максимальной) на каждой станции с минимальным интервалом отдыха. Интенсивность достигается за счет сокращения контрольного времени прохождения кругов. Такой режим развивает общую и силовую выносливость, совершенствует дыхательную и сердечно-сосудистую системы. При использовании интенсивно-интервального метода упражнения выполняются с мощностью работы до 75 % от максимальной и продолжительностью 10-20 с, а интервалы отдыха остаются полными (до 90 с). Данный метод развивает максимальную и «взрывную» силу. Главная особенность круговой тренировки заключается в том, что максимально использовать большое количество снарядов и упражнений различной направленности, уровня трудности и интенсивности. Он предлагает два варианта планирования нагрузки:

- а. многократное повторение мышечной работы, при которой происходит формирование координированности в мышечной деятельности, возникают изменения в сердечно-сосудистой, дыхательной и других системах, способствующие увеличению работоспособности в целом;
- б. постоянное повышение объема и интенсивности тренировочной нагрузки, адекватное состояние организма занимающихся в данный период.

М. В. Мурашева считает, что круговая тренировка будет способствовать развитию физических качеств, если использовать следующие подходы к изменению нагрузки: увеличение количества повторений за то же время, сокращение времени на выполнение того же количества повторений, повторение кругов (2-3), сокращение пауз отдыха, введение новых, более эффективных упражнений. При организации занятия по методу круговой тренировки необходимо учитывать общее и локальное воздействие на организм в целом, и на отдельные группы мышц физических упражнений.

Метод круговой тренировки – способствует развитию силы, быстроты, выносливости, комплексных качеств (силовой и скоростной выносливости, скоростной силы) благодаря использованию определенных упражнений. В зависимости от сочетания работы и отдыха можно выделить различные варианты круговой тренировки – длительный (непрерывный), интервальный (экстенсивный, интенсивный) и повторный. По мнению многих авторов метод круговой тренировки рассчитан в основном на общую физическую подготовку, но эта форма может иметь и другое содержание – она подходит и для специализированной физической подготовки применительно к различным видам спорта. В системе подготовки спортсменов варианты применяемых методов круговой тренировки будут отличаться от традиционных форм круговой тренировки. Отличие будет заключаться в направленности мышечной работы на воспитание конкретного двигательного качества, в зависимости от специализации.

Таким образом, метод круговой тренировки позволяет планировать занятия с большой нагрузкой, в высоком темпе и с большим количеством повторений, а также и с малой нагрузкой, в оптимальном темпе и с малым количеством повторений. В комплексы круговой тренировки включают разнообразные физические упражнения. Все они представляют собой двигательную деятельность, выполняемую в соответствии с конкретными задачами, закономерностями и методами спортивной тренировки. Общая классификация всех физических упражнений проводится на основе выделения трех основных характеристик активности мышц, осуществляющих соответствующее упражнение: а) объем активной мышечной массы; б) тип мышечных сокращений (статический или динамический); в) мощность сокращений.

В зависимости от мышц и мышечных групп, принимающих участие в работе, все физические упражнения классифицируются на локальные, региональные и глобальные.

Локальные упражнения круговой тренировки избирательно воздействуют на отдельные мышечные группы. При использовании таких упражнений в круговую тренировку следует учитывать, что они не вызывают значительной активизации таких основных жизненно важных функций, как дыхание, кровообращение, терморегуляция и другие. Выполнение региональных и особенно глобальных упражнений значительно активизирует деятельность дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем. Степень их активизации зависит от интенсивности, длительности работы, количества мышц и мышечных групп, участвующих в ее выполнении. Изменяя частоту повторений, величину сопротивления или отягощения и амплитуду одного и того же упражнения, можно увеличивать либо уменьшать мощность работы. С изменением

мощности изменяется и предельное время выполнения упражнения. Увеличение мощности приводит к уменьшению времени работы. Эта зависимость является общей для всех циклических упражнений, требующих максимального проявления физических и психических возможностей человека.

На основании проведенного теоретического анализа литературы по проблеме исследования было установлено, что старший школьный возраст относится к началу юношеского и совпадает с окончанием периода полового созревания. Рост и развитие организма продолжают, но уже в более замедленном темпе по сравнению с предыдущими периодами. Строение и пропорции тела юношей и девушек практически не отличаются от взрослых. В этот период заканчивается процесс окостенения большей части скелета. Юношеский возраст характеризуется завершением процессов формирования всех органов и систем, достижением организмом юношей функционального уровня взрослого человека. При организации физического воспитания в старшем школьном возрасте методика проведения урока приближается к методике занятий со взрослыми. Динамика нагрузок достигает уровня, характерного для спортивной тренировки. Установлено, что физическая активность – двигательная деятельность школьника, направленная на укрепление здоровья, развитие физического потенциала и достижение физического совершенства для эффективной реализации своих задатков с учетом личностной мотивации и социальных потребностей. Содержание физической активности школьника составляет его систематическая, мотивированная деятельность, направленная на физическое совершенствование. Главным ее компонентом являются занятия физическими упражнениями, в основе которых лежат целенаправленные движения. Физическая подготовка школьника, в конечном счете, направлена на изменение состояния его организма, на приобретение нового уровня физических качеств и способностей. В старших классах круговая тренировка является эффективным практическим методом физической подготовки на уроках физической культуры, которая заключается в выполнении упражнений, которые воздействуют на различные группы мышц и функциональную систему по принципу непрерывной или интервальной работы.

\*\*\*

1. Абдуллова Н.В. Круговой метод тренировки в специальных группах / Н. В. Абдуллова, Н. А. Ашихмина // Вестник научных конференций. 2016. № 3-6 (7). С. 6-7.
2. Григорьева И.В. Физическая культура. Круговая тренировка: методические указания / И.В. Григорьева, Е.Г. Волкова, А.П. Сикорский. Воронеж, 2010. 32 с.
3. Дзюбенко Е.М. Использование метода круговой тренировки для развития двигательных качеств, учащихся на уроках физической культуры с целью сохранения и укрепления их здоровья / Е.М. Дзюбенко // Наука и образование: новое время. 2014. № 5. С. 97-103.
4. Елина Н.В. Круговая тренировка игровой направленности / Н.В. Елина // Физическая культура в школе. 2014. № 2. С. 27-28.
5. Иванков Ч.Т. Методические основы теории физической культуры и спорта / Ч.Т. Иванков. М.: ИНСАН, 2005. 367 с.
6. Киприянов В.А. Укрепление двигательного аппарата спортсменов-игровиков 14-15 лет методом круговой тренировки силовой направленности / В. А. Киприянов, Г. Г. Худяков, И. Ю. Кожевникова // Человек. Спорт. Медицина. 2012. № 21 (280). С. 127-129.

**Белевский В.Н., Воробьева М.О., Белевский И.В., Рожнова А.А., Ткач Д.А.**  
**К вопросу о физической активности научных работников**

*Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского*  
*(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-350

#### **Аннотация**

В статье поднимается актуальная проблема физической активности, которая имеет социальное и историческое значение. Авторы рассматривают взгляды известных ученых на развитие физической активности человека и ее влияние на жизнь, и работоспособность человека. Отмечаются концептуальные подходы к влиянию спорта на работоспособность научного работника. Сформулированы правила, которые позволяют продуктивно заниматься спортом, не нанося вред своему здоровью.

**Ключевые слова:** научный работник, физическая активность, кровоснабжение, активность мозга, интеллектуальные способности.

### Abstract

The article raises the actual problem of physical activity, which has social and historical significance. The authors consider the views of well-known scientists on the development of human physical activity and its impact on human life and performance. Conceptual approaches to the influence of sports on the performance of a researcher are noted. Formulated rules that will allow you to engage in sports productively without harming your health.

**Keywords:** researcher, physical activity, blood supply, brain activity, intellectual abilities.

Важность Физической активности для здоровья человека, представляющей собой любые движения тела, производимые скелетными мышцами и сопровождающиеся расходом энергии [5] подтверждена многочисленными исследованиями [1;2].

Необходимость физической активности, как актуальная проблема в развитии общества и с интересом обсуждалась в научном сообществе. Например, в Советском Союзе физическому воспитанию уделялось особое внимание. И это касалось не только тех, кто занимался трудом физическим, но и тех, кто занимался трудом умственным, в частности научные работники, к категории которых относят граждан, обладающих необходимой квалификацией и профессионально занимающихся научной и (или) научно-технической деятельностью.

В процессе изучения уровня физической активности в мире установлено, что каждому региону соответствует свой уровень, чему есть определенное объяснение. Например, 40 % физически активного населения зафиксировано, как в Германии, так и среди афроамериканского населения США. Если в Германии основной причиной такого соотношения выступает приоритет физической культуры и спорта в государственной политике, то у афроамериканцев - отсутствие свободного времени и комфортных условий проживания. В то же время белокожее население США более физически активно чем афроамериканское, его доля составляет около 55%, что является самым высоким показателем в мире. Данный показатель объясняется их мотивированностью на приобретение красивого физического облика. В странах Азии и Китая всего 6-7% физически активного населения, в первую очередь из-за увеличения развития экономической среды, что способствует процессу урбанизации населения и изменению образа жизни.

В настоящее время в научных исследованиях отмечается что физическая активность человека идёт на спад. Основной причиной данной тенденции является отсутствие свободного времени, которое можно было бы использовать для занятий спортом, ввиду чрезмерной загруженности на работе и в быту.

Недостаток двигательной активности отрицательно влияет на мозговую активность, что выражается в уменьшении работоспособности и умственной активности необходимой научным работникам. Таким образом, очевидным считается тот факт, что физическая активность благотворно влияет на организм человека и повышает не только его общий тонус, но и работоспособность мозга. Доказано, что в нервной системе происходит усиление нейронных связей. Химическая связь нейронов осуществляется посредством специальных гормонов, играющих роль нейротрансмиттеров – дофамина (гормон удовольствия), серотонина (гормон радости) и норепинефрина (гормон концентрации внимания). Дофамин нередко называют «мотивационным» гормоном, так как с ним связано стремление и желание чем-нибудь заниматься. Важно отметить, что мотивация к физической активности – особое состояние личности, направленное на достижение наилучшего уровня физической подготовленности и работоспособности. Благодаря регулярной физической активности эти гормоны вырабатываются быстрее, что способствует нашему мозгу работать быстрее и продуктивнее.

Существует множество видов физической активности, получивших название безопасных, за счёт которых активизируется поступление достаточного количества кислорода в клетки, тем самым способствуя усилению питания мозга, к таковым относится активная ходьба,



плавание, в котором в совокупности с дыхательными нагрузками задействованы все группы мышц, а также различные виды дыхательной гимнастики.

Доказано, что занятия танцами улучшают способность человека к ориентации в пространстве, что оказывает положительное влияние на развитие двигательной памяти. В результате анализа научной литературы установлено, что занятия танцами являются эффективным средством в борьбе с деменцией [3].

Отмечается, что занятия йогой, также активизируют работу мозга, что происходит за счёт роста, в процессе занятий, нейронных соединений и умиротворения сознания.

Важную роль в развитии, как физических, так и психических качеств научных работников могут сыграть игровые виды спорта, например, волейбол [6], отмечается, что игра в волейбол способствует укреплению иммунитета и помогает адаптироваться к различным воздействиям внешней среды [5].

Существуют более концептуальные подходы к влиянию спорта на работоспособность научного деятеля. Один из них отражён в научном исследовании Шутьевой Е. Ю. и Зайцевой Т. В., в котором авторы выделяют три черты личности, которые развивает физическая культура человека:

- правильная ценностная ориентация в образе жизни;
- определённый уровень физической подготовки и образованности;
- наличие потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями с целью активного процесса самосовершенствования.

Влияние движения на человека, как научно-методологический аспект находит своё отражение в исследованиях об укреплении и развитии нервной системы в результате активной двигательной активности. Отмечается увеличение скорости нервных процессов, реакции мозга на те или иные ситуации, повышение обучаемости и скорости принятия решений. Помимо этого, выделяется психическое и мировоззренческое состояние людей, занимающихся спортом. Они жизнерадостны, менее подвержены резким сменам настроения, раздражительности, депрессиям и неврозам [6]. У них развивается коммуникабельность, общительность, порыв к творчеству, самостоятельность в принятии решений.

Таким образом, включение в распорядок дня научного работника циклических упражнений (ходьба, бег, и др.), участие в подвижных и спортивных играх, окажут благотворное влияние на работу органов кровообращения и дыхания, повысят его физическую работоспособность, а также активизируют работу мозга. Кроме того, необходимо соблюдать определенные правила, которые позволят продуктивно заниматься спортом, не принося существенного вреда себе: умеренность в физических нагрузках; регулярность занятий (не менее двух раз в неделю); осторожность при выборе вида спорта (не рекомендуется выбирать экстремальные виды) и во время тренировок.

\*\*\*

1. Булатов А.Т. Подготовка обучающихся общеобразовательной школы к выполнению нормативов ВФСК «ГТО» (на примере IV ступени) / А.Т. Булатов, Д.В. Семенов, А.В. Момент // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 2 (168). – С. 47–50. Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2021. – № 12 (202). 235
2. Гарина Е.В. Интенсивные тренировки в домашних условиях, направленные на улучшения физических способностей и общего состояния / Е.В. Гарина, Е. Чичкан, Н.Н. Воронова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2020. – №7 (185). – С. 81–84.
3. Дудченко, Н. Г. Быстро прогрессирующие деменции / Н. Г. Дудченко, Е. Е. Васенина // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2019. – Т. 119, № 9-2. – С. 78-84.]
4. Милько, М. М. Исследование физической активности студентов в условиях дистанционного обучения и самоизоляции / М. М. Милько, Н. В. Гуремина // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 5. – С. 195-200
5. Рожнов А. А., Соломченко М. А., Белевский В. Н., Чистяков К. Е. Реализация процесса обучения волейболу студентов вузов в рамках предмета "Физическая культура" // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2020. – № 6. – С. 78-84.

6. Рожнов, А. А. Особенности мотивации студентов вузов к занятиям физической культурой / А. А. Рожнов, В. Н. Белевский, В. М. Амелина // Вестник Калужского университета. – 2020. – № 2(47). – С. 124-126.
7. Ткач Д. А., Семена К. Е., Рожнова А. А., Рожнов А. А. Двигательная активность студентов как одна из ключевых составляющих здорового образа жизни // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 95-2. – С. 11-16

**Бережник Ю.Ю., Налимова М.Н.**

### **Преимущества и недостатки бега в зимний период**

*Самарский государственный университет путей сообщения*

*(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-351*

#### **Аннотация**

Физическая активность на свежем воздухе приносит только пользу, как для дыхательной системы организма, так и для эмоционального состояния человека в целом, улучшается настроение, вырабатывается выносливость и сила воли. В статье рассмотрены положительные и отрицательные стороны бега в зимний период, так же даны рекомендации для правильной организации занятий.

**Ключевые слова:** бег, образ жизни, закаливание, иммунитет, тренировка, дистанция, физические упражнения, физическая нагрузка, физическая активность, спортивные достижения.

#### **Abstract**

Physical activity in the fresh air brings only benefits, both for the respiratory system of the body and for the emotional state of the person as a whole, improves mood, develops endurance and willpower. The article discusses the positive and negative sides of running in winter, as well as recommendations for the proper organization of classes.

**Keywords:** running, lifestyle, hardening, immunity, training, distance, physical exercises, physical activity, physical activity, sports achievements.

Бег - это своеобразный вид виброгимнастики, вибромассажа всего организма. Для многих людей ежедневный бег стал хорошей привычкой, частью образа жизни. Но, с наступлением холодов некоторые любители бега бросают это занятие по причине некомфортных природных условий. Люди считают, что холодная погода и бег несовместимы, опасаются простудных заболеваний. Однако, бег в зимнее время по некоторым показателям даже полезнее, чем в летнее [1,8,13]. Нужно бегать ежедневно, без перерыва, кроме холодных (ниже -25°C) и ветреных зимних дней.

Рассмотрим подробнее пользу «зимнего бега». Известно, что с помощью холодного воздуха происходит закаливание. Под действием воздушных масс повышается тонус нервной системы, возрастает работоспособность, улучшается работа сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной систем, в крови увеличивается количество эритроцитов [2,5,12]. То есть, само пребывание на воздухе приносит огромную пользу организму. Так что бояться холодного воздуха не стоит. Кроме этого, организм привыкает к холодному воздуху, а значит, вырабатывается иммунитет к простудным заболеваниям. В этом и состоит польза закаливания, а бег в зимнее время способствует этому процессу. Ещё один плюс зимнего бега – он является продолжением бега летнего, а значит, есть возможность поддерживать физическую форму постоянно, без перерыва.

К бегу зимой нужно готовиться, соблюдать определённые правила. Если температура воздуха ниже двадцати градусов или разыгралась метель, лучше воздержаться от пробежки.

Перед бегом нужно делать разминку. Это одна точка зрения. Другая состоит в том, что разминка должна включать упражнения, растягивающие все группы мышц, а значит, времени для разминки потребуется немного больше. «Цель разминки – избежать травм и растяжений во

время бега, а также разогреть организм и подготовить его к большим нагрузкам». С помощью несложных упражнений можно усилить работу сердца и лёгких. В результате в организм с воздухом будет поступать больше кислорода, который будет доставляться к мышцам. Всё это поможет организму справляться с нагрузками во время бега. Благодаря разминке мышцы становятся более эластичными, но во избежание травм нужно также соблюдать особую осторожность, так как на улицах бывает скользко [3,7,10].

Разминку нужно начинать с умеренного бега в течение примерно пяти минут, затем следую упражнения для рук, туловища и ног.

- 1) Упражнения для рук:
  - отжимание от стены, максимально отставив от неё ноги;
  - сгибание и разгибание рук в упоре лёжа;
  - поднимание груза на вытянутых руках.
- 2) Упражнения для ног:
  - приседания;
  - прыжки с подтягиванием коленей;
  - выпрямление в прыжке из приседания.
- 3) Упражнения для туловища:
  - поднимание туловища из положения лёжа;
  - махи ногами к голове;
  - поднимание и опускание ног из положения лёжа.

Упражнения нужно повторять не менее пяти раз. Разминку следует делать в помещении, а затем можно отправляться на свежий морозный воздух.

Одежду и обувь нужно выбирать особенно тщательно. Кроссовки нужны качественные, с толстой подошвой, которая не твердеет и не трескается на морозе. Неплохо, если обувь будет на два размера больше, в такой обуви ногам будет теплее. Имеют значение и амортизационные свойства обуви. Перед любителями бега часто встаёт вопрос о выборе одежды. С одной стороны хочется одеться теплее, чтобы не замёрзнуть, с другой стороны, во время бега будет жарко и тяжело. Значит, одежда должна быть лёгкой, но тёплой. Рекомендуется соблюдать принцип многослойности. Вниз – термобельё, далее одежда, защищающая от холода, а сверху плотная, но не толстая куртка, которая защитит от ветра и снега. Также обязательно одевать шапочку и перчатки.

Нужно соблюдать ещё несколько важных правил. Не стоит увеличивать показатели скорости или длительность тренировок. Первое опасно из-за скользкой дороги, второе из-за возможного переохлаждения. В основном, техника бега в зимнее время ничем не отличается от обычной пробежки по грунтовому покрытию [9,11]. Важно лишь следить за дорожкой, не поскользнуться на обледенелых участках дистанции. Для этого нужно снижать скорость и с помощью рук поддерживать равновесие. Корпус должен быть прямым, с небольшим наклоном вперед на подъемах.

При ускоренном движении нужно бежать на одних носках, при легком, размеренном беге — ставить стопу на пятку и перекатывать на всю ее плоскость [4,14].

Главной целью бега должно быть оздоровление организма. Можно сократить и количество пробежек. Дело в том, что организм зимой тратит много энергии, быстрее устаёт.

Существуют правила и для дыхания. Трудно дышать только носом, но дышать ртом нужно как можно меньше.

Главное правило: вдыхаем воздух носом – выдыхаем ртом. Вдыхать воздух ртом нельзя, чтобы не простудить горло и лёгкие. После пробежки отправляйтесь в тёплое помещение, выпейте чашку горячего чая или кофе.

Для бега зимой имеются противопоказания. Даже незначительная простуда является препятствием для этого занятия. Если иммунитет снижен из-за недавней болезни, не стоит сразу бежать. Перепады температур станут дополнительным испытанием для организма.

Кроме того, занимаясь бегом, неважно зимой или летом, нужно помнить об общих правилах. Посоветуйтесь с врачом по поводу противопоказаний и возможных нагрузок, нагрузки увеличивайте постепенно, без специальной подготовки не бегайте сразу на длинные дистанции, не ешьте перед пробежкой, дышите ритмично

Итак, бег укрепляет иммунитет. Если бегать три раза в неделю в течение месяца, заметите, что простудные заболевания случаются реже, а вылечиваются быстрее [6,15]. Во-вторых, любой бег, что зимний, что летний, тренирует тело, подтягивает фигуру, способствует сжиганию жиров.

В-третьих, бегать зимой полезно для суставов. Бегать по снегу мягче, поэтому и нагрузка на ноги меньше. Значит, суставы получают ту необходимую нагрузку, при которой они укрепляются, но не перегружаются.

\*\*\*

1. Жукова Е.И., Николаев П.П., Козловская А.А. Роль спорта в развитии общества // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 1 (16). С. 52-54.
2. Карева Ю.Ю., Еремина С.С. Дыхательные упражнения. Использование механизмов дробного дыхания // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 1 (14). С. 63-66.
3. Карева Ю.Ю., Матюхин Д.А. Роль физической культуры в жизни студентов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 56-58.
4. Карева Ю.Ю., Хитрова В.А. Спортивная ходьба и ее влияние на здоровье человека // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2023. № 1-2. С. 268-272.
5. Кизилова Я.В., Николаева И.В. Плюсы и минусы занятий спортом // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 359-361.
6. Кудинова Ю.В. Роль спорта в социализации личности // Актуальные проблемы высшего образования в области инфокоммуникационных технологий. Материалы XI Российской научно-методической конференции. Самара, 2023. С. 23-24.
7. Круглова А.В., Корниенко М.А., Николаев П.П. Важность разминки при занятиях спортом и физической культурой // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 99-101.
8. Мещерякова В.В., Николаева И.В. Скандинавская ходьба, ее польза для здоровья и физической формы // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-2. С. 96-98.
9. Николаева И.В., Бабилова К.В. Роль физической культуры в жизни человека // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2020. № 2 (11). С. 42-43.
10. Николаев П.П., Николаева И.В. Психологические аспекты спортивной подготовки // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. С. 156.
11. Николаева И.В., Челюканова А.И. Занятия физическими упражнениями как важный фактор психологического здоровья // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 94-2. С. 91-93.
12. Николаева И.В., Воротникова М.В. Оздоровительная ходьба и ее влияние на организм // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей IV Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2017. С. 361-363.
13. Смирнова У.В., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В., Николаев П.П. “Королева спорта” в СГЭУ – исторические хроники // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2018. № 2 (7). С. 38-41.
14. Шарипова А.А., Карева Ю.Ю. Исторический аспект развития некоторых современных видов спорта // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 82-86.
15. Яссанс А.А., Николаев П.П. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-2. С. 79-81.

**Волегова А.В., Проскурина Е.Ф.**

**Физическая культура как стабилизатор эмоционального состояния студентов**

*Южно-российский институт управления – филиал РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-352

#### **Аннотация**

В данной статье автор рассматривает роль и последствия возникновения негативных эмоций в процесса образования. Раскрывает основные эмоции, испытываемые в процессе обучения. Анализирует полезность физической активности и её влияние на эмоционально состояние обучающихся.

**Ключевые слова:** эмоциональное состояние, эмоции, физическая культура, студенты.

**Abstract**

In this article, the author examines the role and consequences of the emergence of negative emotions in the educational process. Reveals the main emotions experienced in the learning process. Analyzes the usefulness of physical activity and its impact on the emotional state of students.

**Keywords:** emotional state, emotions, physical culture, students.

В настоящее время проблема эмоционального состояния студентов является актуальной, поскольку перенапряжение в период обучения оказывает негативное влияние на здоровье студентов.

Учеба в ВУЗе неотделима от серьезной умственной работы: необходимо воспринимать, запоминать и оперативно интерпретировать новую информацию, искать новые способы запоминания полученного материала. Такие нагрузки вызывают у большинства студентов напряжение, с которым не каждый способен оперативно справиться. Развитие научно-технического прогресса безусловно продвинуло процесс обучения на новый уровень, но вместе с тем, негативно сказалось на образе жизни студентов. Сократилась необходимость человека в движении, увеличился объём работы, осуществляемый посредством гаджетов.

В студенческом возрасте человек сталкивается со свойственными в данный период проявлениями: поиском справедливости, ярко выраженной мечтательности, необъективной оценкой собственных возможностей и т.д., что может только усиливать переживания. В это время происходит изменения личности, её ценностей и принципов. Все это напрямую влияет на эмоциональное состояние, улучшая или усугубляя качество жизни молодых людей.

Эмоциональное состояние — это сложное психическое состояние отражения в форме переживания значимости воздействия внешних и внутренних стимулов [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Эмоции, которые чаще всего переживает студент, можно разделить на несколько видов:

- эмоции, проявляющиеся при переживании положительных результатов (радость, восторг и др.);
- эмоции, испытываемые в процессе сравнения себя, своих результатов с другими (зависть, уныние, превосходство и др.);
- эмоции, связанные с переживаниями результатов (тревожность и др.);
- эмоции, испытываемые при достижении результата (радость, злость, разочарование и др.)

Студенты испытывают широкий спектр эмоций, обусловленный возрастными потребностями, которые необходимо контролировать для успешной реализации в разных сферах деятельности.

Например, согласно исследованию среди студентов 2 курса факультета «Общая медицина», где эмоциональное состояние рассматривалось как: уровень настроения, активности и самочувствия, после занятий наблюдалось снижение показателей самочувствия и активности. Стоит отметить, что настроение групп со средним и низким показателем успеваемости после проведения практики осталось неизменным, а часть студентов с высокой успеваемостью показала снижение такого показателя, как настроение, что может говорить о чрезмерной требовательности к себе, внутренней неудовлетворенностью полученных результатов. Также по данным ряда исследователей значительные перепады настроения наблюдаются у студентов с высокими показателями успеваемости. Все это свидетельствует о том, что у части студентов необъективное представление о своих умственных возможностях [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В соответствии с анализом эмоциональных состояний студентов медицинского вуза исследователи сделали вывод о том, что студенты первого курса чаще испытывают тревожность, подавленность и беспомощность, чем студенты выпускного курса. Однако для учащихся всех курсов характерно интенсивное проявление усталости [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Существует множество способов стабилизировать эмоциональное состояние человека, но многие из них направлены лишь на отвлечение от ситуации, кратковременную изоляцию от чувств и переживаний, которые обязательно напомнят о себе позже. Однако физическая нагрузка — это биологически обусловленный метод нормализации эмоционального фона студента, так как в процессе проживания негативных эмоций происходит выброс различных гормонов стресса, например, адреналина. При этом кровяное давление повышается, учащается

дыхание и в крови повышается уровень глюкозы. Данные условия подготавливают человека к предполагаемой мышечной нагрузке, которая поможет избавить организм от гормонов стресса. Поэтому именно занятия физической активностью являются наиболее эффективным методом приведения эмоционального состояния в норму.

Подтверждением вышесказанного являются результаты следующего исследования. Анализ эмоционального состояния проводился среди студентов 2 курса стоматологического факультета, разделенных на 3 группы:

1. не посещают какие-либо секции, занимаются физической культурой только в рамках обучения в ВУЗе
2. посещают секцию физической культуры в ВУЗе и занимаются в секции по пауэрлифтингу
3. посещают секцию физической культуры в ВУЗе и занимаются в секции фитнес

Таблица 1

Средние показатели самооценки состояния студентов до и после занятий (в баллах).

| Критерии     | Группа 1 физическая культура |               | Группа 2 пауэрлифтинг |               | Группа 3 фитнес |               |
|--------------|------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|-----------------|---------------|
|              | До занятия                   | После занятия | До занятия            | После занятия | До занятия      | После занятия |
| Самочувствие | 3,9                          | 4,4           | 4,9                   | 5,3           | 4,6             | 5,2           |
| Активность   | 3,3                          | 3,8           | 5,0                   | 5,5           | 4,6             | 4,8           |
| Настроение   | 3,5                          | 4,0           | 5,2                   | 6,8           | 5,3             | 6,2           |

Согласно таблице 1, наиболее высокие показатели положительного эмоционального состояния продемонстрировали те, кто занимается пауэрлифтингом.

Исследователями была выявлена зависимость показателей успеваемости от количества физической нагрузки: «студенты, занимающиеся пауэрлифтингом и фитнесом, имеют более высокие показатели успеваемости в учебе по сравнению со студентами, не занимающиеся дополнительно спортом» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Физическая активность формирует ряд важных для процесса обучения качеств. Во-первых, это – совершенствование мышления и памяти. Занятие любым видом спорта подразумевает осмысленные движения. Также во всех спортивных играх есть ряд правил, которые необходимо помнить для успешного прохождения. Во-вторых, развитие внимания. Например, в футболе, хоккее, баскетболе и других подобных играх есть множество сложных составных упражнений, при которых необходима концентрация внимания. В последствии человек становится более внимательным и в других сферах деятельности. Исследование, проводимое в 2019 году на базе Самарского университета среди студентов 1 -3 курса, в котором приняло участие 524 человека, установило, что занятия по физической культуре:

- повышает концентрацию внимания на учебном процессе (20 минут перерыва на занятия аэробикой);
- улучшается координация движений;
- повышается уровень эндорфина в крови;
- организм борется со стрессом, депрессией;
- улучшается сон [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Результаты данного исследования ещё раз наглядно подтверждают необходимость включения в свой образ жизни занятия спортом для нормализации эмоционального состояния студентов.

Занятие спортом и эмоционально состояние студента в период обучения – это зависимые показатели. Ежедневная физическая активность просто необходима для нормализации эмоционального состояния и качественной жизни, в целом.

\*\*\*

1. Бутузова Ю.А. Психологическая сущность эмоционального состояния личности // Психологические и педагогические науки. - Омск: КиберЛенинка, 2010. - С. 175; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-suschnost-emotsionalnogo-sostoyaniya-lichnosti/viewer> (дата обращения: 15.10.2023).



2. Соколов А.Д., Рыспекова Ш.О., Жумакова Т.А., Артыкбаева У.С., Ерлан А.Е., Жунистаев Д.Д., Хасенова К.Х., Джусипбекова Б.А., Алпысбаева К.К. Изменения эмоционального состояния студентов в ходе учебного процесса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 3-4. – С. 556-559;
3. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=8932> (дата обращения: 15.10.2023).
4. Осадчук О.Л., Ожогова Е.Г. Анализ эмоциональных состояний студентов медицинского ВУЗа в учебно-профессиональной деятельности // Современные наукоемкие технологии. - 2015. - №7. - С. 86-87; URL: <https://s.top-technologies.ru/pdf/2015/7/35086.pdf> (дата обращения: 21.10.2023).
5. Латышевская Н.И., Шестопалова Е.Л., Левченко Н.В., Яхонтова Е.В., Бочарова Л.М. Оценка эмоционального состояния и внимания студентов, использующих разные виды физических нагрузок // Международный научно-исследовательский журнал. - 2018. - №7. - С. 101-102; URL: <https://research-journal.org/archive/7-73-2018-july/ocenka-emocionalnogo-sostoyaniya-i-vnimaniya-studentov-ispolzuyushhix-raznye-vidy-fizicheskix-nagruzok> (дата обращения: 21.10.2023).
6. Квириг М.Д., Влияние физической культуры и умственную деятельность человека / М.Д. Квириг, С.А. Даниленко, М.А. Айдушев // Студенческий электронный журнал. – 2019. - №12 (56); URL : <https://sibac.info/journal/student/56/135796> (дата обращения 21.10.2023).

**Волынец А.А.**

**Педагогический эксперимент по формированию стрессоустойчивости в профессиональной деятельности сотрудников дошкольных организаций средствами физической культуры**

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»  
(Россия, Севастополь)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-353*

**Аннотация**

В статье представлен итог проведенного педагогического эксперимента, цель которого состояла в формировании стрессоустойчивости в профессиональной деятельности сотрудников дошкольных организаций средствами физической культуры.

В результате проведения в экспериментальной группе программы по формированию стрессоустойчивости, обе группы были повторно протестированы при помощи тех же тестов, которые применялись на констатирующем этапе. На контрольном этапе было выявлено, что в контрольной группе результаты по всем тестам по-прежнему преимущественно низкие. В экспериментальной группе произошло значительное повышение результатов.

**Ключевые слова:** педагогический эксперимент, стрессоустойчивость, профессиональная деятельность, сотрудники дошкольных организаций, средства физической культуры.

**Abstract**

The article presents the result of a pedagogical experiment, the purpose of which was to develop stress resistance in the professional activities of employees of preschool organizations through the means of physical education.

As a result of the program for developing stress resistance in the experimental group, both groups were re-tested using the same tests that were used at the ascertaining stage. At the control stage, it was revealed that in the control group the results on all tests were still predominantly low. There was a significant increase in results in the experimental group.

**Keywords:** pedagogical experiment, stress resistance, professional activity, employees of preschool organizations, means of physical education.

Педагогическая деятельность, как и другие профессии системы «человек – человек», предъявляет определенные требования к личности профессионала: в частности, педагогу необходимо обладать психологической устойчивостью и одновременно эмоциональной отзывчивостью. Педагогическому персоналу школ и дошкольных учреждений необходимо согласованно и эффективно взаимодействовать с разными участниками образовательных отношений – а значит, педагогам требуется психологическая выносливость, а руководителям



образовательных организаций – готовность и способность реализовать меры по преодолению стресса и поддержанию психологического благополучия сотрудников [2, с. 29].

Стресс является предметом изучения в таких областях научного знания, как антропология, физиология, медицина, социология, общая психология, психология личности, психология труда и др. [1, с. 102].

Суть стрессоустойчивости заключается в том, что у человека сформирована выносливость в отношении в отношении различных стрессогенных факторов. Была сформулирована цель исследования, поставлены задачи педагогического эксперимента, сформулирована рабочая гипотеза. Также проводилось наблюдение за работой сотрудников дошкольных учреждений, стрессовыми факторами, физической активностью. Наблюдение за рабочим процессом сотрудников дошкольной организации позволило выявить наличие множества стрессогенных факторов в их профессиональной деятельности, что подтвердило необходимость формирования стрессоустойчивости. На этом же этапе были подобраны диагностические тесты, позволяющие определить уровень выносливости и стрессоустойчивости специалистов и проведено констатирующее исследование уровня этих показателей в начале эксперимента.

В настоящем исследовании основная задача педагогического эксперимента заключалась в выявлении воздействия занятий физической культурой на стрессоустойчивость сотрудников дошкольных организаций. В процессе педагогического эксперимента сотрудники, вошедшие в экспериментальную группу, 4 дня в неделю посещали занятия физической культурой, длившиеся 45 минут. Сотрудники, входившие в контрольную группу, вели обычный образ жизни и физической культурой целенаправленно не занимались.

Диагностика начального и конечного уровня стрессоустойчивости и выносливости, оказывающей на нее существенное влияние, использовались специально подобранные тесты, фиксация результатов выполнения которых осуществлялась посредством заполнения протоколов. Валидность проводимого исследования обеспечивалась определением контрольной группы, которая не была подвержена воздействию исследуемых факторов.

По завершению педагогического эксперимента результаты двух групп подверглись сравнению и статистической обработке при помощи t-критерия Стьюдента, что позволило сделать выводы об эффективности формирования стрессоустойчивости у сотрудников дошкольных организаций при помощи занятий физической культурой.

Таким образом, педагогический эксперимент позволяет оценить эффективность методики формирования стрессоустойчивости при помощи физической культуры. Результаты эксперимента могут быть использованы для улучшения методик и программ обучения в данной области.

В связи с тем, что на констатирующем этапе исследования было выявлено, что у сотрудников дошкольной организации стрессоустойчивость находится на низком уровне, а теоретический анализ показал, что устойчивость к стрессам связана с таким физическим качеством, как выносливость, была разработана программа развития у испытуемых из экспериментальной группы выносливости.

После проведения в экспериментальной группе программы по формированию стрессоустойчивости, обе группы были повторно протестированы при помощи тех же тестов, которые применялись на констатирующем этапе. Обобщенные результаты контрольной диагностики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Обобщенные результаты контрольного тестирования в двух группах испытуемых, %.

| Название теста          | Контрольная группа |          |          | Экспериментальная группа |          |          |
|-------------------------|--------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|
|                         | <i>H</i>           | <i>C</i> | <i>B</i> | <i>H</i>                 | <i>C</i> | <i>B</i> |
| Тест РВС170, кгм/мин/кг | 60                 | 40       | 0        | 10                       | 30       | 60       |
| Тест Купера, м          | 80                 | 20       | 0        | 20                       | 30       | 50       |
| Гарвардский степ-тест   | 60                 | 30       | 10       | 10                       | 40       | 50       |
| Челночный бег 4*50 м, с | 60                 | 40       | 0        | 20                       | 20       | 60       |
| Удержание положения     | 50                 | 30       | 20       | 0                        | 30       | 70       |

|  |    |    |   |    |    |    |
|--|----|----|---|----|----|----|
| «угла» в висе на гимнастической стенке, с        |    |    |   |    |    |    |
| Сгибание-разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз | 50 | 50 | 0 | 10 | 20 | 70 |
| Самооценка стрессоустойчивости, балл             | 70 | 30 | 0 | 0  | 10 | 90 |

Примечание: Н – низкий уровень, С – средний уровень, В – высокий уровень

После проведения эмпирического исследования нами были сделаны следующие выводы.

На констатирующем этапе исследования нами было проведено тестирование выносливости и стрессоустойчивости у сотрудников дошкольной организации при помощи отобранных тестов. По всем проведенным тестам испытуемые как из контрольной, так и из экспериментальной группы показали преимущественно низкие результаты, что говорит о необходимости целенаправленного формирования у них стрессоустойчивости. На констатирующем этапе между двумя группами не было выявлено значимых различий ни по одному из тестов, что означает, что группы были идентичны по своему уровню стрессоустойчивости и выносливости, а значит выборка была подобрана верно и соответствует требованиям валидности.

В связи с тем, что на констатирующем этапе исследования было выявлено, что у сотрудников дошкольной организации стрессоустойчивость находится на низком уровне, а теоретический анализ показал, что устойчивость к стрессам связана с таким физическим качеством, как выносливость, была разработана программа развития у испытуемых из экспериментальной группы выносливости. Одним из самых эффективных методов развития выносливости является метод круговой тренировки. Метод круговой тренировки является достаточно изученным и методологически, и экспериментально, методом развития выносливости, и позволяет на его основе разрабатывать комплексы упражнений, внедряя их в программу занятий физической культуры.

После проведения в экспериментальной группе программы по формированию стрессоустойчивости, обе группы были повторно протестированы при помощи тех же тестов, которые применялись на констатирующем этапе. На контрольном этапе было выявлено, что в контрольной группе результаты по всем тестам по-прежнему преимущественно низкие. В экспериментальной группе произошло значительное повышение результатов.

\*\*\*

1. Балык, А. С. Факторы стресса в профессиональной деятельности сотрудников дошкольной образовательной организации / А. С. Балык, И. П. Макаренко // Общество: социология, психология, педагогика. – 2019. – № 11(67). – С. 102-106.
2. Волкова, Н. В. Организационная культура образовательных учреждений как предиктор организационного стресса у педагогов / Н. В. Волкова, Н. А. Заиченко, С. В. Кошелева, А. С. Ефимов // Вопросы образования. – 2023. – № 1. – С. 29-71.

**Евтропкина Д.С.**

**Цифровые технологии в спорте: состояние и перспективы (на примере спорта высших достижений)**

*Петрозаводский государственный универси  
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-354

#### **Аннотация**

В данной работе рассмотрен вопрос о применении цифровых технологий в спорте высших достижений. Изучены научные публикации об основных цифровых технологиях, применяемых в спорте высших достижений. Выполнен теоретический анализ и обобщение данных научных публикаций.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, спорт высших достижений.

**Abstract**

This paper examines the issue of using digital technologies in elite sports. Scientific publications on the main digital technologies used in elite sports have been studied. A theoretical analysis and synthesis of data from scientific publications was carried out.

**Keywords:** digital technologies, elite sports.

Цифровые технологии – это будущее человечества. Система кодировки и передачи информации позволяет совершать множество задач за кратчайшие промежутки времени. [1] Цифровые технологии повсеместно внедряются во все сферы жизни: экономику, медицину, образование, культуру. Не стала исключением и сфера физической культуры и спорта.

К основным видам цифровых технологий относят:

**Интернет вещей IoT – Internet of Things**

Вещью является любой виртуальный или реальный объект, который существует, перемещается и может быть определен. Интернет вещей объединяет множества технологий и подразумевает оснащение датчиками и подключение к интернету всех приборов и используемых вещей, что позволяет проводить мониторинг, контролировать. Управлять процессами в реальном времени. (пример: «умный» дом, «умные» часы и т.д.)

**Большие данные (Big Data)**

Данная технология – это совокупность подходов, новых методов и инструментов, предназначенных для обработки и трансляции больших объемов данных, находящихся в разных источниках и системах с целью получения воспринимаемых человеком результатов, улучшения эффективности его работы, получения абсолютно новых продуктов. (Пример: зарядка ноутбуков без проводов, управление компьютером с помощью органов чувств – остановить просмотр фильма моргнув глазом).

В настоящее время уделяют внимание не столько Big Data, сколько **Smart Data** – это технология сбора данных и разделения их на сегменты целевой аудитории по таким параметрам как пол, возраст, социальное положение. [5]

**Машинное обучение и искусственный интеллект**

Это набор методологических подходов и инструментов, благодаря которым мощные компьютерные системы могут находить в своей памяти, данные, которые изначально могли и не предполагаться, поскольку были неизвестны их новые связи и закономерности. (Пример: умение машины играть в шахматы, в игру ГО, ставить врачебные диагнозы).

Рассмотрим цифровые технологии, применяемые тренерами при подготовке спортсменов, помогающие им при контроле, анализе, планировании, прогнозировании результатов и позволяющие управлять состоянием спортсмена во время тренировок.

**Носимые устройства: [6], [9]**

- стельки с микросхемами в обуви спортсменов, микросхемы в одежде и спортивном инвентаре, отправляя множество данных, помогают тренеру индивидуально подходить к каждому спортсмену;
- датчики, которые крепятся к телу, и используются для точной оценки спортивной формы спортсменов. Тренировки сопровождаются онлайн-передачей данных о состоянии спортсмена на компьютер тренерского штаба - показатели пульса, давления, сожженных калорий, пройденного расстояния, скорости движения, силы столкновений и т.д. (Пример разработка Satault размером со спичечный коробок крепится к поясу, который спортсмены носят под майкой во время соревнований или тренировки). Датчики обеспечивают отслеживание показателей в режиме реального времени.

Носимые устройства определяют уровень усталости мышц и сообщают о необходимости отдыха или восстановления. В итоге тренеры и спортивные врачи получают целостное представление о здоровье спортсмена, при этом, вероятность травматичности

существенно сокращается, а восстановление спортсменов после травм и выздоровление происходят быстрее. [6]

**Adidas MiCoach Elite** [2], [8] – технология цифрового тренера компании Adidas.

MiCoach - это программа для рациональных тренировок, кроссовки с чипами, собирающие статистику о действиях своего владельца, и часы «Fit Smart», предназначенные для повышения эффективности занятий.

Информационные устройства в режиме реального времени отслеживают активность игроков (скорость, сила удара по мячу, положение на поле, ускорение и прочие параметры) и передают данные на центральный компьютер. Элементом, ответственным за хранение и обработку всех поступивших сведений, является программа Adidas MiCoach Elite. А вот практически используют полученные знания уже тренеры и медики – они могут в формате «онлайн» следить за физическим состоянием спортсменов и выносить заключения об их эффективности на поле.

**EPTS – Electronic Performance & Tracking System** - электронная система отслеживания производительности для спортсменов помогает тренерам футбольных команд принимать осознанные решения для улучшения индивидуальных показателей. Эти системы используют камеры и передатчики, используемые игроками, которые могут использоваться для контроля и улучшения как их индивидуальных характеристик, так и командных.

EPTS в первую очередь отслеживает положение игрока и мяча, но также может использоваться в сочетании с микроэлектромеханическими устройствами (акселерометрами, гироскопами и пульсометрами, и другими устройствами для измерения нагрузки или физиологических параметров. Традиционно использование EPTS происходит во время тренировочного процесса, чтобы можно было оценить работу конкретного игрока в конкретном тренировочном занятии.

Эти решения могут помочь менеджерам выбрать правильных игроков для конкретного матча и, например, спланировать определенные изменения во время самого матча. Компании, производящие эти передатчики, предоставляют им доступ к собственному программному обеспечению. Это означает, что тренер может не только анализировать расположение каждого игрока, но и легко оценивать команду в целом. В результате тренер может получить подробное представление о работе команды в течение всего сезона и детальное сравнение сильных и слабых сторон игроков. Система может поддерживать ключевые решения, такие как идентификация и отбор талантов, предоставляя обучающему персоналу ценную информацию об отдельных игроках.

**Киоск для сканирования тела Connexion kiosk**

Искусственный интеллект анализирует особенности тела человека, пока тот выполняет несколько простых упражнений под наблюдением трех камер. Это похоже на флюорографическую станцию, однако Connexion kiosk справляется без помощи человека и выдает полную информацию о сильных и слабых сторонах тела. Еще система автоматически формирует рекомендации для тренировок.

Летом 2017-го Connexion kiosk протестировали клубы из сильнейшей баскетбольной лиги мира — НБА. Все остались довольны и заинтересовались постоянным использованием.

**IoT-платформа** – программный комплекс, измеряющий риск травмы спортсмена.

Для каждого спортсмена, вне зависимости от уровня подготовки, создается профиль риска травм. Данные доступны спортсменам в мобильном приложении. Исследователи отмечают, что их решение поможет предсказать травму и минимизировать ее возможные последствия. Принцип работы устройств и платформы заключается в скрининге – комплексном обследовании при помощи тестирования. Комплекс IoT-решений отслеживает реакцию организма на разные нагрузки и подбирает оптимальную индивидуальную программу тренировок.

### **Виртуальная реальность [8]**

К Олимпиаде-2018 в Пхёнчхане (Южная Корея) американские спортсмены готовились при помощи технологий виртуальной реальности. Игроки из США воспользовались решениями стартапа STRIVR. Физические тренировки стоят на первом месте, а виртуальная реальность на втором, позволяя спортсменам мысленно готовиться к выступлению: изучать положение ворот, ландшафт местности, способы преодоления каждого поворота.

«Помимо отработки движений тела и принятия решений, у спортсменов будет общее, целостное знакомство с трассами. Я уверяю, что их ментальная подготовка будет непревзойденной», – отмечал ранее соучредитель STRIVR Джереми Байленсон (Jeremy Bailenson).

Таким образом, цифровые технологии, используемые в тренировочном процессе позволяют тренерскому штабу контролировать действия спортсмена, дают возможность оптимизировать деятельность спортсменов, позволяя подбирать наилучшие средства и методы восстановления и повышения результатов.

Сегодня нет команды в спортивной индустрии, которая не использовала бы статистику и аналитику данных. Неудачи и проигрыши могут дать хорошую пищу для размышления и основу для построения новой выверенной тактики. Победа или проигрыш зависит не только от подготовки, но и от способности учиться на ошибках.

Несколько аналитических систем для примера:

В гонке яхтсменов участвуют 26-метровые катамараны из углеродного волокна, которые развивают скорость до 75 км/ч. Они летят над поверхностью воды, приподнявшись на 1-2 метра на тонких подводных крыльях. Трудно поверить, но 600 датчиков для передачи информации, и моментальный сбор и анализ данных, позволяют так настроить жесткую площадь 600 квадратных метров парусов, что яхта разгоняется до скорости, которая вдвое быстрее ветра. Высокие технологии и работа аналитической команды на берегу позволяют добиваться невероятных результатов. Команда получает и анализирует множество данных с яхты — от скорости, силы и направления ветра до давления на парус и устойчивости судна. Береговая команда может предупредить экипаж об ошибке еще до того, как она может быть совершена. После гонки работа продолжается. Информация, собранная в базы данных, используется для улучшения тактики и стратегии в следующей регате. Анализ позволяет спортсменам не повторять ошибок, так неудачи превращаются в победы (кейс реализован при поддержке американского подразделения Oracle, компании автора — Forbes).

### **Система SportVU [5]**

Баскетбольная команда Golden State Warriors признана лучшей в NBA по сбору и анализу информации от умных устройств. Она первой применила систему SportVU, которая собирала данные движения игроков и мяча с частотой 25 раз в секунду во время всей игры. Анализ статистики показывает, кто был активней, кто чаще и больше перемещался по площадке, делал передачи. После анализа полученных данных тренерский штаб вырабатывает тактику и стратегию, рассчитывает функциональность игрока, формирует основной состав, даже планируются фолы. Это помогает команде точно распределять свои силы на время всего состязания и точно знать, когда и кого заменить.

### **«Компьютерное зрение» [6]**

На чемпионате мира по футболу 2018 года во время матчей бельгийской сборной использовалась аналитическая система, которая обрабатывала данные, полученные с помощью компьютерного зрения, которое фиксировало каждое движение игроков. Такие инструменты, бесспорно, востребованы – они помогают увидеть талантливых спортсменов, выставить оптимальный состав на матч, увидеть ошибки, предсказать результат и многое другое.

Когда речь заходит о серьезных состязаниях, требуется точность и уверенность в оценивании результатов. Именно это обеспечивают устройства, значительно упрощающие жизнь судьям и арбитрам. Для примера: [6], [9]

«Phantom» - камеры новейшего поколения, которые только начинают устанавливаться на площадках, полях и кортах. «Phantom» предоставляет возможность не

только пересмотреть максимально замедленные повторы вне зависимости от скорости игры (здесь за секунду захватывается 5000 кадров против 380 кадров в традиционных установках), в то время как второй в режиме реального времени останавливает матчи (преимущественно теннисные) в том случае, если мяч незаметно дотрагивается до сетки.

«Cyclops» - электронная система, представляющая небольшую цифровую «коробочку», которая помещается на краю корта и проецирует 5-6 горизонтальных полос, невидимых человеческому глазу. Если мяч «ломает» голографическую разметку, система издает специальный звук.

Обе вышеупомянутые разработки направлены на то, чтобы сделать современные соревнования намного честнее и открытее, ведь там, где спортсмены с каждым годом становятся все активнее, быстрее и результативнее, даже судье с самым острым зрением оказывается трудно определить возможные нарушения, а в связи с этим – и вынести правильный вердикт.

- **системы видеонаблюдения и видеофиксации** - помогают не только на спортивной арене, но и как техника защиты от терроризма – камеры распознавания лиц, обнаружение оставленных предметов, подсчет количества людей.
- **цифровой фотофиниш** [2] – применяется во многих видах спорта, при этом ширина фиксируемой линии равна одному пикселю. Полученное в итоге изображение «набирается» из полосок. Все современные системы фотофиниша имеют синхронизированный со стартовым сигналом таймер. Это дает возможность получить не только порядок финиша, а также и точные результаты выступления участников, пересёкших финишную черту.

В современном спортивном мире цифровые технологии стали неотъемлемой его частью. Использование таких технологий затрагивает не просто отдельные моменты спорта высших достижений, но и внедряются на всех этапах подготовки. Цифровые технологии в спортивной практике оказывают огромное влияние на повышение эффективности и безопасности тренировочного процесса. Развитие технологий повлекло за собой совершенствование экипировки, спортивного оборудования, снарядов, средств фиксации результатов, объективное судейство. Все это помогает добиться новых спортивных достижений и рекордов, расширения круга людей, вовлеченных в здоровый образ жизни.

\*\*\*

1. Словарь-справочник терминов нормативно-технической документации
2. Жапаров, Е. С. Цифровизация в спорте: состояние и перспективы / Е. С. Жапаров, А. А. Ляшенко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 48 (338). — С. 462-463. — URL: <https://moluch.ru/archive/338/75573>
3. Наука и спорт: современные тенденции. № 1 (Том 22), 2019 г. / [www.scienceandsport.ru](http://www.scienceandsport.ru)
4. [Электронный ресурс] <https://www.apple.com/ru/watch/>
5. [Электронный ресурс] <https://qwizz.ru>
6. [Электронный ресурс] <https://viafuture.ru>
7. [Электронный ресурс] <https://www.gd.ru/articles/10334-tsifrovizatsiy>
8. [Электронный ресурс] <https://novate.ru/blogs/140813/23740/>
9. [Электронный ресурс] ТАСС, РИА Новости

**Евтропкина Д.С., Кулиева А.А.**

**Физическая активность во время беременности и ее польза в пренатальный, натальный и постнатальный периоды**

*Петрозаводский государственный универси  
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-355

#### **Аннотация**

В статье проведен анализ двигательной активности женщин во время беременности. Целью нашего исследования определить уровень интереса женщин к физической активности во



время беременности; доказать положительное влияние физической активности на пренатальный, натальный и постнатальный периоды.

**Ключевые слова:** двигательная активность, беременность.

### **Abstract**

The article analyzes the motor activity of women during pregnancy. The purpose of our study was to determine the level of women's interest in physical activity during pregnancy; prove the positive impact of physical activity on the prenatal, natal and postnatal periods.

**Keywords:** physical activity, pregnancy.

Каждому человеку важно заниматься физической культурой на регулярной основе, ведь двигательная активность - залог хорошего самочувствия и настроения. Иногда у человека могут возникать разные обстоятельства, несколько ограничивающие его в этих занятиях. Одним из таких состояний является беременность у женщин. Беременность - совершенно естественное состояние для женского организма. Данное состояние не является болезнью, соответственно женщина может вести абсолютно привычный для нее образ жизни - работать, учиться, заниматься хобби и даже тренироваться. Ограничения здесь касаются лишь упражнений и видов физической активности, разрешенных при беременности. В остальном же физическая культура, как и для любого человека, остается полезной активностью для беременной женщины. В 2015 году Американский колледж акушеров-гинекологов опубликовал сенсационное заявление о том, что отсутствие достаточной степени двигательной активности во время беременности является рискованным поведением. В последней версии рекомендаций Всемирной организации здравоохранения по оказанию дородовой помощи для формирования положительного опыта беременности отмечено, что консультирование по вопросам здорового питания и физической активности рекомендуется всем беременным в рамках реализации стандартной антенатальной медицинской помощи. Особое внимание следует обратить на то, что в современной медицинской реальности взгляд на преимущества и потенциальные опасности физических упражнений при беременности как клиницистов, так и самих пациенток до сих пор могут кардинально отличаться друг от друга. Также до настоящего времени не сформировалось единое и однозначное мнение по поводу влияния различных видов и вариантов физической активности на исходы беременности внутри самого профессионального медицинского сообщества в целом. Именно данный факт повышает актуальность и значимость систематизации современных представлений о месте физических упражнений в течении и ведении беременности на основе анализа рекомендаций отечественных и зарубежных ученых.

В 9-м издании «Руководства по клинической практике для физической активности Американского колледжа спортивной медицины (2014) предложена классификация некоторых параметров для оценки физической активности во время беременности. Согласно данной классификации, следует различать физическую активность как таковую (под этим термином подразумевается любое движение тела, вызванное сокращением скелетных мышц) и физические упражнения (которые определяются как физическая активность, состоящая из выполнения запланированных, структурированных и повторяющихся движений тела с целью улучшения физической подготовки. В этом документе также отдельным пунктом выделяется спорт, который может быть определен как «соревновательная деятельность, включающая энергичные физические усилия или использование относительно сложных моторных навыков».

Умеренные физические упражнения помогают беременной женщине чувствовать себя лучше, улучшается настроение, снижаются проявления токсикоза, беременность и роды протекают легче, уменьшаются послеродовые осложнения, снижается риск разрывов промежности при родах. Будущий ребенок тоже себя чувствует хорошо и правильно развивается, так как при занятиях физической культурой у женщины улучшаются кровоснабжение и питание клеток, а значит, плод получит необходимое количество кислорода и полезных веществ для своего роста. Также двигательная активность укрепляет сердечно-сосудистую и дыхательную системы, повышается общая выносливость организма, что очень



нужно будущей маме при родах. Физические упражнения снимают отеки, укрепляют мышцы и связки, помогают поддержать нормальный вес. Физическая активность давно известна своей ролью в улучшении гомеостаза глюкозы посредством ее прямого или косвенного воздействия на чувствительность к инсулину посредством нескольких механизмов. В целом упражнения снижают риск хронических заболеваний как у матери, так и у ребенка. Физически активные будущие мамы реже полнеют после беременности, чаще переживают легкие и сравнительно быстрые роды, скорее восстанавливаются. Малыши у физически активных матерей развиваются быстрее сверстников и растут более стрессоустойчивыми. Отмечается, что у женщин, которые не отказываются от легких физических нагрузок во время беременности, чаще рождаются дети с нормальными показателями роста и веса и опережают сверстников в психомоторном и речевом развитии уже в возрасте 8-12 месяцев. У таких детей хороший уровень развития нейромоторики, когнитивной функции и коэффициента интеллекта.

Во время беременности и в послеродовом периоде в организме женщины происходят закономерные изменения как в физической, так и в психической сфере. Рождение ребенка и новая роль матер иногда могут быть связаны с многочисленными негативными эмоциями, проявлением беспокойства и неуверенности, различных страхов и даже депрессии. Систематическая пренатальная физическая активность была ассоциирована с уменьшением симптомов тревоги и улучшенной самооценкой беременных. Достаточная и регулярная физическая активность может быть существенным фактором профилактики депрессивных состояний. Несмотря на то что во всем мире регламентирующие документы предписывают беременным женщинам без противопоказаний систематически иметь различные варианты двигательной активности, лишь около 15 % беременных фактически выполняют эти рекомендации, занимаясь суммарно около 150 мин в неделю.

Вынашивание ребенка - очень ответственный период в жизни женщины, поэтому надо быть очень внимательной к своему здоровью. Беременность у всех протекает индивидуально, и бывают такие случаи, когда физическую нагрузку необходимо ограничить, а иногда - совсем исключить. Когда спортивные тренировки противопоказаны: многоплодная беременность; многоводие; аномалия строения матки и маточные кровотечения; предлежание плаценты; заболевания почек и сердца, почечная недостаточность; воспалительные процессы; анемия; риск прерывания беременности по разным причинам; неблагоприятный анамнез (ранее случившиеся выкидыши или преждевременные роды);

Физическими нагрузками, которыми может заниматься беременная женщина:

Тренировать мышцы тазового дна и промежности нужно для улучшения эластичности и упругости. Навык управлять этими мышцами (напрягать и расслаблять их) прекрасно помогает для профилактики разрывов мягких тканей в родах и более быстрому и качественному восстановлению после родов;

Акваэробика. Любые упражнения тренируют мышцы. Водные процедуры, кроме того, — отличная профилактика растяжек, так как они массируют и укрепляют ткани.

Плавание. Вода охлаждает, успокаивает и делает тело легче. Вы на время перестанете ощущать его вес и отдохнете. Однако плавать лучше брасом или на спине, чтобы не перенапрячь мышцы.

Стретчинг (растяжка). Эти упражнения помогут расслабить мышцы и почувствовать себя увереннее, а также будут хорошим способом управлять болевыми ощущениями (этот навык пригодится в родах).

Йога поможет укрепить позвоночник и разработать суставы. Но от перевернутых поз необходимо отказаться.

Упражнения на фитболе. Даже если вы просто сидите на мячике, вам приходится удерживать равновесие: работает позвоночник, развивается координация движений, укрепляются мышцы.

Танцы для беременных. Техника Dancing for Birth была специально разработана акушерками. Это адаптированные движения из восточных, африканских, латиноамериканских,

карибских и других танцев народов мира. Они дают сбалансированную нагрузку, поднимают настроение и помогают подготовиться к родам.

Рекомендации к тренировкам:

- 1) Лучше начать заниматься спортом до наступления беременности, чтобы организм уже был привыкшим к нагрузкам;
- 2) Обязательно исключить из тренировок упражнения на мышцы пресса, упражнения со штангой и другими весами, глубокие приседания, бег и езду на велосипеде;
- 3) Тренировки должны быть легкими и комфортными;
- 4) Стараться меньше стоять во избежание варикозного расширения вен;
- 5) Пульс во время тренировки должен подниматься не выше 130 ударов в минуту;
- 6) Нельзя делать глубокие растяжки, потому что во время беременности тело становится более эластичным;
- 7) Так как в период беременности изменяется терморегуляция, то есть значительно быстрее развивается перегревание и обезвоживание, во время тренировок необходимо пить достаточное количество воды и заниматься в хорошо вентилируемом и кондиционируемом помещении.
- 8) Повторять упражнения можно по 12-15 раз, а отдыхать нужно чуть больше обычного, общее время тренировки - от 60-40 минут постепенно должно быть снижено до 20 минут;
- 9) В обязательном порядке гулять и заниматься плаванием;
- 10) Исключить физическую нагрузку на время раннего токсикоза.

Тело и самочувствие женщины меняется с каждым триместром, именно поэтому для каждого триместра есть некоторые особенности, рассмотрим их:

I триместр:

Если у женщины есть желание заниматься спортом, у нее хорошее самочувствие, токсикоз не беспокоит, нет противопоказаний, описанных выше, можно тренироваться с соблюдением описанных условий. Питание остается сбалансированным на протяжении всей беременности.

II триместр:

Упражнения, выполняемые на спине должны длиться не больше 5 минут. Можно работать на боку, делать махи, держать боковые планки, включать мышцы рук, груди и поясницы. Рекомендованы упражнения на фитболе. Не стоит заниматься с гантелями, так как это будет провоцировать отеки ног. Важно начать обращать внимание на дыхательные упражнения.

III триместр:

Больше внимания идет на дыхание, так как идет активная подготовка к родам. Надо учиться дышать животом и грудью. Лежать на спине нельзя, разрешенные позиции - на четвереньках и сидя. Очень важно прорабатывать стопы для борьбы с отеками. Заниматься можно до родов, но необходимо ориентироваться на свое самочувствие.

Для того, чтобы подтвердить информацию о том, что спорт полезен для хорошего физического и эмоционального состояния беременных женщин, а также для родов и послеродового периода мы провели опрос. В данном опросе приняли участие 22 человека. Список вопросов был следующим:

- 1) Занимались ли вы спортом во время беременности?
- 2) Напишите, каким спортом вы занимались при беременности (Спорт: прогулки, плавание, йога, растяжка, фитнес и так далее).
- 3) Опишите свое эмоциональное и физическое состояние во время физической нагрузки.
- 4) Увидели ли вы пользу от занятий спортом после родов? (Например, более менее подтянутое тело, нет болей в пояснице и так далее).

- 5) Если вы не занимались спортом при беременности, считаете ли вы, что вам было бы легче при родах и после них, если бы занятия были?

Ответы на данные вопросы были следующие:

- 1) Итак, исследование показало, что из 100% опрошенных спортом занимались лишь 45,5% беременных.
- 2) Опрошенные указали, что занимались следующими видами спорта: прогулки (10.000 шагов), фитнес, специальные программы для беременных, плавание, растяжка, йога и танцы. Интересно то, что женщина, вынашивавшая двойню, до 6 месяца беременности ездила на велосипеде.
- 3) В качестве положительных сторон физической нагрузки участницы опроса отметили расслабление, снижение тонуса матки, прекрасное самочувствие физическое и эмоциональное, повышение настроения, снятие отеков ног и болей в спине и приятную усталость. Одна участница отметила, что чувствовала усталость во время физических нагрузок.
- 4) Перейдем к результатам занятиями физической культурой. Участницы отвечали на вопрос «Увидели ли вы после родов пользу от занятий спортом?» Им было предложено два варианта ответа: «да» и «нет», а также вариант для тех, кто не занимался спортом. 60% опрошиваемых отметили, что увидели пользу от занятий спортом, лишь 15% ответили негативно, а 25% пришлось на тех, кто вообще не занимался спортом.
- 5) Последний вопрос в нашем анкетировании был предназначен для тех, кто не занимался спортом. 47,6 % женщин, не занимавшихся физической активностью, считают, что двигательная активность пошла бы им на пользу, 19 % чувствовали себя хорошо и были в хорошей форме и без спорта.

Благодаря статистике мы можем прийти к следующему выводу по данному анкетированию: спорт во время беременности интересен девушкам, физические нагрузки приносят положительные эмоции, также имеют положительное влияние на натальный и послеродовой период.

Современные отечественные и зарубежные литературные данные, которые поддерживают и рекомендуют рутинную практику физических упражнений при беременности, обширны. Выполнение рекомендаций по реализации пренатальной физической активности требует минимальных ресурсов как с точки зрения отдельных пациенток, так и со стороны системы здравоохранения государства в целом. Тесное сотрудничество между женщиной, ее врачом акушерской помощи и специалистами по физическим упражнениям необходимо для содействия адекватному уровню физической активности во время беременности. Акушеры-гинекологи должны тщательно оценить состояние женщин с экстрагенитальными заболеваниями или акушерскими осложнениями перед началом упражнений. Они также должны предоставлять женщинам общую информацию о пользе пренатальных упражнений и рисках отсутствия физической активности.

\*\*\*

1. Бекмуродов Алишер Жоникулович, Бурханов Абдуали Маматмуратович Практические преимущества физической активности // Наука, образование и культура. 2020. №4 (48). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskie-preimuschestva-fizicheskoy-aktivnosti>
2. ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В РОССИИ 2021. Статистический сборник [Электронный ресурс]. — URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravoohran-2021.pdf>
3. Прохорова О.В., Олина А.А. ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ БЕРЕМЕННЫХ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ // Пермский медицинский журнал. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fizicheskaya-aktivnost-beremennyh-obzor-literatury>.
4. Территория здоровья ЦТА. МОЖНО ЛИ ЗАНИМАТЬСЯ СПОРТОМ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ. URL: <https://xn--80a9al.xn--p1ai/biblioteka/beremennost/sport-i-beremennost/>

**Жилина Л.В.<sup>1</sup>, Воробьёва М.О.<sup>2</sup>, Нуисков А.А.<sup>2</sup>, Рожнов А.А.<sup>2</sup>, Рожнова А.А.<sup>2</sup>**  
**Особенности адаптации студентов вузов к выполнению физической нагрузки**

<sup>1</sup>*Белгородский государственный национальный исследовательский университет  
(Россия, Белгород)*

<sup>2</sup>*Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-356

#### **Аннотация**

В представленной статье дан обзор современных научных материалов, посвящённых тематике адаптации студентов к процессу физического воспитания в вузе в контексте сопутствующих физиологических изменений в организме. Сделан акцент на основные биологические и биохимические процессы, происходящие в организме человека сопутствующие общей физической подготовке студентов. Проведен анализ их взаимосвязи, как с индивидуальным развитием организма, так и с происходящими в нём изменениями, вызванными регулярной физической нагрузкой.

**Ключевые слова:** физическое воспитание, студенты, физические нагрузки, организм человека, приспособленность, общая физическая подготовка.

#### **Abstract**

The presented article provides an overview of modern scientific materials on the topic of students' adaptation to the process of physical education at a university in the context of accompanying physiological changes in the body. Emphasis is placed on the basic biological and biochemical processes occurring in the human body that accompany the general physical training of students. An analysis of their relationship was carried out, both with the individual development of the body and with the changes occurring in it caused by regular physical activity.

**Keywords:** physical education, students, physical activity, human body, fitness, general physical fitness.

Способность к адаптации является одним из основных факторов главенствующего положения человека в современном окружающем мире. Благодаря тому, что любое воздействие на организм человека вызывает ответную реакцию, происходит определенный приспособительный эффект, в том числе и к физической нагрузке. Адаптивный потенциал представляет собой совокупность характеристик, позволяющих индивиду успешно функционировать, подстраиваясь под изменения окружающей среды, эффективно решать возникающие задачи, сохраняя при этом собственное благополучие. Изменения в организме человека, в зависимости от характера воздействия, могут происходить как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе проходя следующие стадии:

1. Мобилизация функциональных ресурсов при выполнении физической нагрузки. Она носит систематический характер, стимулирующий развитие долговременной адаптации, за счёт многократно повторяющихся проявлений срочной адаптации.
2. Интенсификация структурных и функциональных преобразований в организме человека, вызванная систематически повторяющимися нагрузками, характеризующаяся появлением необходимой гипертрофией органов, обеспечивающей слаженную работу функциональной системы организма в новых условиях.
3. Создание резервов организма, за счёт которых обеспечивается стабильное функционирование его систем в новых условиях.
4. Возможное перенапряжение и изнашивание отдельных компонентов функциональной системы. Важно отметить, что данной стадии могут

предшествовать: нерационально построенный тренировочный процесс, несоблюдение режима сна и отдыха, отсутствие восстановительных процедур, неправильное питание и т.д.

Отмечается, что срочная адаптация вызывает изменения органов и систем организма, возникающих в момент начала физической нагрузки. В первую очередь, она направлена на преодоление оказанного воздействия путём учащения дыхания и частоты сердечных сокращений, изменения регуляции расщепления источников энергии, сужения сосудов внутренних органов и расширения сосудов мышц и сердца. Долговременная адаптация, проявляется в совокупности функционально-структурных изменений, происходящих в результате регулярных тренировок. Благодаря ей изменяется количество нервных окончаний в тканях организма и характер связи между нервной системой, мышцами и системой регуляции деятельности внутренних органов. В рамках адаптации студентов к процессу физического воспитания в вузе срочная и долговременная адаптация взаимосвязаны.

Процесс физического воспитания в российских вузах является организованной системой средств, методов и форм организации, находящихся в определенной взаимосвязи и дополняющих друг друга. С его помощью существует возможность избирательного и направленного воздействия на организм человека, целью которого является достижение оздоровительного эффекта, посредством нивелирования отрицательных факторов, приводящих к психическому напряжению, сохранению стабильности эмоционального состояния, повышению умственной и физической работоспособности [1].

Известно, что оздоровительный эффект от общей физической подготовки наступает посредством совершенствования механизмов адаптации в организме. Таким образом, в процессе адаптации к физической нагрузке в организме студентов могут происходить следующие изменения:

- специфические и неспецифические за счет имеющихся в организме человека функциональных возможностей;
- направленные на обеспечение поддержания гомеостаза организма в процессе напряженной жизнедеятельности;
- приводящие к мобилизации ресурсов организма, среди которых выделяют энергетические и пластические которые обеспечивают, во-первых, эффективность протекания адаптационных реакций в процессе гомеостатической регуляции, во-вторых, активацию иммунологической активности;
- заключающиеся в развитии структурных и функциональных возможностей организма.
- Данные изменения раскрывают сущность адаптации студентов вузов к процессу физического воспитания, заключающуюся в превращении нетренированного организма в тренированный, основными чертами которого являются:
- возможность выполнения продолжительной и интенсивной мышечной работы такой продолжительности или интенсивности;
- экономичность функционирования физиологических систем организма, как в состоянии покоя, так и при воздействии умеренных физических нагрузок;
- способность к достижению высокой работоспособности при максимальной нагрузке;
- устойчивость к неблагоприятным факторам.

Таким образом, одним из главных условий адаптации студентов к физическим нагрузкам является построение процесса физического воспитания, обеспечивающего возможность мобилизации организма студентов за счёт задействования всех имеющихся физиологических резервов, с возможностью их последующего восстановления до исходного уровня. В то же время, основой процесса физического воспитания в вузе должны быть:

повторяемость и постепенное возрастание физических нагрузок. За счет обратных связей будет обеспечиваться совершенствование функциональных возможностей органов и систем, их энергетическое обеспечение на основе механизмов саморегуляции организма.

Во многих научных исследованиях отмечается, что процесс адаптации, к сожалению, не универсален и может иметь определенные негативные последствия, зависящие от имеющихся функциональных возможностей организма студента и величины получаемой нагрузки в процессе физического воспитания. Например, при высокой, неадекватной физической нагрузке, оказываемой на организм с низкими функциональными возможностями, процесс адаптации может быть не запущен. Вследствие чего возможно прямое «изнашивание» функциональной системы, принимающей на себя основную нагрузку, выражающееся в нарушении функционирования органов и систем, необязательно связанных с выполняемой мышечной работой. В результате особую актуальность приобретает поиск эффективных методов и технологий, позволяющих адаптировать организм занимающихся к нагрузкам при сохранении тренирующего воздействия, как на функциональные, так и на физические показатели [2].

Отмечается, что преодоление оптимальных физических нагрузок в процессе выполнения физических упражнений вызывает ряд положительных эффектов, ведущих к совершенствованию определенных адаптационно-регуляторных механизмов в организме студентов. Среди таковых выделяются: уменьшение энергозатрат при выполнении поставленных задач, экономная работа сердца, улучшение кровоснабжения, интенсификация газообмена в легких, повышение стрессоустойчивости, активизация синтеза белков, а также необходимый в процессе обучения рост умственной способности и положительный эмоциональный фон.

Таким образом, активизация механизмов адаптации, в процессе физического воспитания студентов вузов в результате включения физиологических резервов организма открывает возможность быстрого приспособления к повышенным нагрузкам, в результате чего совершенствуются физические, физиологические и психологические качества, повышающие состояние тренированности.

\*\*\*

1. Широкова, Е. А. Адаптивные способности в поддержке качества жизни студентов вуза / Е. А. Широкова, В. С. Макеева, Д. В. Осипов // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 5(78). – С. 357-359.
2. Широкова, Е. А. Особенности реализации физических возможностей студентов на занятиях с использованием фитнес-технологий на начальном этапе обучения / Е. А. Широкова, В. С. Макеева // Молодые ученые: Материалы Межрегиональной научной конференции, Москва, 24–26 апреля 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)", 2019. – С. 269-274.

**Жилина Л.В.<sup>1</sup>, Воробьева М.О.<sup>2</sup>, Нуисков А.А.<sup>2</sup>, Рожнов А.А.<sup>2</sup>, Рожнова А.А.<sup>2</sup>**

**Особенности развития быстроты у студентов вузов средствами волейбола**

<sup>1</sup>*Белгородский государственный национальный исследовательский университет  
(Россия, Белгород)*

<sup>2</sup>*Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского  
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-357

#### **Аннотация**

В настоящей статье поднимается вопрос применения волейбола в физическом воспитании студентов, в качестве средства для развития быстроты. Раскрываются факторы оказывающие непосредственное влияние на её развитие в процессе физического воспитания, формулируются педагогические условия способствующие эффективности данного процесса. Даны практические рекомендации по использованию различных методов физического воспитания для развития быстроты у студентов вузов.

**Ключевые слова:** студенты, волейбол, быстрота, физическое воспитание, тренировочный процесс.

### Abstract

This article raises the question of the use of volleyball in the physical education of students, in particular for the development of speed. The factors that have a direct impact on its development are revealed, pedagogical conditions are formulated that contribute to the effectiveness of this process, and recommendations are also given on the use of various methods of physical education when working with university students.

**Keywords:** students, volleyball, speed, physical education, training process.

В современном быстроизменяющемся мире, наряду с уровнем компетенции будущих специалистов той или иной области особое значение имеет скорость принятия решений и быстрота выполнения поставленных задач. Данные тенденции говорят о том, что развитие быстроты является одной из важных задач которую необходимо решать в процессе обучения в вузе.

Под быстротой понимают комплекс функциональных свойств человека, непосредственно и по преимуществу определяющих скоростные характеристики движений, а также двигательной реакции. Быстрота характеризует человека способного не только к выполнению определенного действия за короткий промежуток времени, но и обладающего высокой подвижностью нервных процессов. Быстрота, являясь одним из физических качеств не имеет существенного значения в укреплении здоровья, коррекции телосложения, но её воспитание необходимо, как в подготовке представителей целого ряда спортивных дисциплин, так и профессий. В данной статье быстрота будет рассмотрена, как средство расширения потенциала студентов к выполнению различных действий за короткий промежуток времени, в том числе в рамках учебного процесса, что благотворно отразится на успеваемости качестве знаний.

Одним из приоритетных и доступных направлений для развития быстроты у студентов вузов является использование спортивных игр, в которых ценятся именно скоростно-силовые качества. Известно, что одним из известных видов спорта, применяемых в процессе физического воспитания студентов в вузах является волейбол.

Несмотря на необходимость сложной и многосторонней подготовки волейболистов направленной, в том числе и на достижение ими высокого уровня физической подготовленности, волейбол остаётся одним из самых востребованных видов спорта в студенческой среде [7].

Касаемо данного вида спорта, в настоящее время наметились определенные тенденции, в результате которых современные специалисты в области спорта относят волейбол к атлетическим видам спорта. В первую очередь, это особенности современного волейбола, требующие от спортсменов проявления не только ловкости и гибкости, но и развития высокого уровня скоростно-силовых качеств и различных видов выносливости. Таким образом, современный волейболист это не просто игрок высокого роста, а высокорослый, подвижный, спортсмен атлетического телосложения, обладающий взрывной силой, координацией движений, гибкостью мышления, а также способностью выдерживать продолжительные матчи без потери качества игры.

Волейбол, выступающий как средство физического воспитания в вузе, предполагает развитие всех основных физических качеств студентов. Проведя анализ современной научно-методической литературы, посвященной особенностям современного тренировочного процесса волейболистов, было установлено, что особое внимание уделяется развитию быстроты. В первую очередь это связано с тем, что по мнению А. В. Беляева [2], Ю. Д. Железняк [3], В. В. Рыцарева [4] и многих других специалистов в области волейбола развитие быстроты является одним из приоритетов физической подготовки.



При использовании волейбола в качестве средства физического воспитания в вузе необходимо учитывать, что существует определенная зависимость способности к развитию быстроты от следующих факторов:

- уровень лабильности нервно-мышечного аппарата;
- эластичности мышц;
- подвижности суставов;
- согласованность действий мышц при частой смене процессов торможения и возбуждения, обусловленных техникой игры.

Быстрота, являясь способностью человека совершать действия в минимальный для данных условий отрезок времени с максимальной скоростью [5], как и любое другое физическое качество имеет свои особенности развития.

Проведя теоретический анализ научной литературы, были сформулированы педагогические условия эффективного развития быстроты у студентов вузов при обучении волейболу, в частности необходимо:

- уделять внимание проведению тщательной разминки и максимальной подготовке организма к работе;
- соблюдать продолжительность серии выполняемых упражнений при условии сохранения скорости их выполнения;
- выдерживать интервал между повторениями, чтобы их скорость выполнения была одинаковой;
- выполнять упражнения в первой половине занятия.

Определены особенности использования различных методов в процессе физического воспитания в вузе существенно повышающие эффективность развития быстроты у студентов волейболистов. Применение повторного метода должно быть основано на выполнении специальных упражнений с максимальной скоростью. Разделять задания и движения, выполняемые по зрительному сигналу и требующими быстроты выполнения. В частности высоких результатов в развитии быстроты показали студенты, выполняющие упражнения с повтором от 10 до 20 секунд с интервалом отдыха от 30 секунд до одной минуты.

При использовании интервального метода важно выполнять очередное упражнение при снижении ЧСС у студентов до 130-120 ударов в минуту, то есть, не допуская полного восстановления.

Активно внедрять в занятия игровой и соревновательный метод используя упражнения, в том числе заимствованные из различных видов спорта и сконцентрированные для решения поставленной задачи в подвижных играх и специальных эстафетах [1].

Таким образом быстрота имеет важное значение не только в спорте, но и в процессе обучения в вузе. Её развитие посредством волейбола является одним из перспективных направлений, оказывающих положительное воздействие на жизнь студента. В процессе физического воспитания у студентов вузов, волейбол следует рассматривать не только как вид спорта, для достижения успехов в котором необходима быстрота.

\*\*\*

1. Азарова, Н. В. Возможности применения дыхательной гимнастики на занятиях по физической культуре со студентами высших учебных заведений / Н. В. Азарова, М. А. Щеголева // Психологически безопасная образовательная среда: проблемы проектирования и перспективы развития: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции, Тула, 21 октября 2021 года. – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2021. – С. 63-67.
2. Беляев, А. В. Волейбол / А. В. Беляев, М. В. Савина. — М.: Физкультура, образование и наука, 2000.
3. Железняк, Ю. Д. Волейбол: учеб. для ин-тов физ. культуры / Ю. Д. Железняк, А. В. Ивойлов. — М.: Физкультура и спорт, 2008. — 239 с
4. Рыцарев, В. В. Волейбол: теория и практика: учеб. для высш. учеб. заведений физ. культуры / В. В. Рыцарев. — М.: Спорт, 2016. — 400 с
5. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. — М., 2003. — С. 92–103.

6. Зайцев, А. А. Результаты мониторинга развития студенческого спорта в Российской Федерации / А. А. Зайцев, Р. М. Ольховский // Физическое воспитание и студенческий спорт. – 2023. – Т. 2, № 1. – С. 35-41.
7. Реализация процесса обучения волейболу студентов вузов в рамках предмета "Физическая культура" / А. А. Рожнов, М. А. Соломченко, В. Н. Белевский, К. Е. Чистяков // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2020. – № 6. – С. 78-84.

**Захарова Т.А.<sup>1</sup>, Николаев П.П.<sup>2</sup>**

**Влияние йоги на здоровье человека**

<sup>1</sup>*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева*

<sup>2</sup>*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-358

**Аннотация**

Статья посвящена анализу и раскрытию йоги как способа исцеления человека. Авторы рассматривают способность йоги влиять на функции организма человека по отдельности и в целом.

**Ключевые слова:** йога, философия, исцеление, здоровье, медицина, стресс, медитация, мораль, этнические нормы, лечение, выздоровление.

**Abstract**

The article is devoted to the analysis and disclosure of yoga as a way of healing a person. The authors examine the ability of yoga to influence the functions of the human body individually and as a whole.

**Keywords:** yoga, philosophy, healing, health, medicine, stress, meditation, morality, ethnic norms, treatment, recovery.

Уже около трех тысячелетий Национальный институт здравоохранения позиционирует йогу в качестве нетрадиционной медицины. Началом происхождения этого слова был санскритский корень «юдж», значением которого является «соединять», «направлять», «концентрировать внимание». Регулярные практики йоги на протяжении длительного времени помогают увеличить силу, выносливость, а также способствуют развитию гибкости. При этом не забываем о становлении таких качеств, как проявление дружелюбия, сострадания, самоконтроля и, ещё, на что стоит обратить внимание – при постоянных занятиях йогой можно заметить, что спокойствие увеличилось в разы и появилось чувство благополучия. Более того, занятиями йогой возможно уравновесить себя, а также обрести чувство единения разума и тела, что противопоставляет обычному состоянию людей «бей или беги» в больших городах.

Йога – это отдельный вид фитнеса, который можно характеризовать как «умный», основное его направление – развитие тела, в плане повышения мышечной активности, осознание внутреннего состояния (ментального), нормализация дыхательной системы и любовь к себе [3].

Современные философы, когда изучают йогу как систему лечения, подразделяют на следующие принципы:

1. Первый принцип направлен на понятие «тело человека» как единая система, состоящая из нескольких частей (органов), которые не могут быть отделены друг от друга, что характеризуется «страданием» всего тела, в то время как заболевает один орган.
2. Второй принцип строится на уникальности индивида и необходимых для его комфортной жизни потребностях.
3. В основу третьего принципа закладывается исцеление человеком самого себя. Во время занятий йогой происходит вовлечение ученика в процесс, что играет

активную роль в его пути к здоровью. Считается, что выздоровление происходит изнутри, а не с помощью внешних факторов, и, соответственно, дает человеку чувство автономии.

4. И последний, четвертый принцип заключается в решающем значении для исцеления психологическом состоянии. При позитивном настрое ученика исцеление происходит значительно быстрее, нежели когда негативные мысли берут верх.

Первым, кто описал йогу с точки зрения философии, был Патанджали – уникальный философ, который был автором многих духовных и философских трудов. Это описание содержится в авторитетном источнике «Йога-сутры».

На данном этапе развития человечества, люди сравнивают йогу с асаной – это физическая практика. Всё же, асана является всего лишь вспомогательным средством из множества прочих, которые содействуют выздоровлению человека. Хочется сказать и о том, что упоминание асаны встречается только в 3-х из 196 сутр, а в других положениях речь идет об иных практиках йоги, таких как правильное дыхание, медитация, а также регулирование правильного образа жизни и диеты. Философ, о котором говорилось выше, упоминает аштанга – восьмеричный путь к осознанию и просветлению, который он называет «восемь конечностей».

Аштанга содержит моральные и этические нормы, которые помогают человеку осмыслить его жизнь, а также поставить и достичь цели в ней, это своеобразные правила, помогающие самодисциплинироваться, выработать в себе моральные нормы, направляя особое внимание на самочувствие человека и признание его этической природы. Восемь конечностей можно разделить на отдельные составляющие, они индивидуальны, ведь в философских науках йога включает в себя различные физические позы и упражнения, направленные на проработку осознанного дыхания, всё это готовит тело и сознание к духовному развитию. Учение о «восьми конечностях» лежит в основе многих практик йоги, которые были выведены по собственной методике для профилактики исцеления.

Йога считается ментально-ориентированной формой медицины, объединяющей в себе физические, умственные и духовные принципы индивида для его исцеления. Как известно, все наши заболевания идут от стресса, соответственно, йога применяется, в первую очередь, при исцелении от тех заболеваний, которые напрямую возникают из-за стресса. Более того, врачи и ученые, на основании проведенных исследований, выявили закономерность влияния стресса на следующие болезни: сердечно-сосудистые, рак, инсульт и, конечно, хронические заболевания. Поэтому, для профилактики большинства заболеваний важным является концентрация внимания на управлении стрессом и уменьшении негативных эмоций. В последнее время исследования в теме йоги углубились и также были проведены клинические испытания для оценки эффективности её терапевтических эффектов и преимуществ. Йога имеет уникальный характер и рассматривается как единый механизм влияния на стресс, способствующий за счет физиологической последовательности явлений в теле человека снизить влияние стресса на него [1, 6].

Люди выбирают йогу с целью достижения спокойствия, развития чувства благополучия, релаксации, повышении самооценки, внимательности и эффективности, снижения нервозности и, конечно, развития оптимизма в мыслях [4]. При регулярных занятиях йогой вырабатывается энергия, необходимая для поддержания иммунитета человека [5]. С помощью йоги можно избавиться от страха, агрессивности и ярости, благодаря её подавлению областей, отвечающих за эти состояния. Практики йоги воздействуют на мозг человека, создавая состояние наслаждения жизнью. Вследствие чего, уровень стресса в организме значительно снижается, частота сердечных сокращений нормализуется, приходит в норму и дыхание, артериальное давление у людей, практикующих йогу [2].

Преимуществом йоги является и гибкость. С регулярными занятиями постепенно адаптируются мышцы и соединительные ткани, которые находятся вокруг костей и составов. Это происходит за счет того, что при занятиях йогой снижается чувство боли, происходит

увеличение мышечной массы и тонуса, таким образом, предупреждая возникновение следующих заболеваний: артрит, остеопороз и боли в спине. Помимо этого, было проведено исследование, согласно которому было выявлено, что йога снижает применение обезболивающих препаратов или же к полному отказу от них. Было выявлено и то, что практика йоги улучшает функции ходьбы, а все потому, что при занятиях йогой суставы полностью функционируют, улучшается равновесие<sup>3</sup>.

Ещё одним преимуществом йоги является увеличение кровотока и повышение уровня гемоглобина и эритроцитов, более того, она снижает риск инсульта и сердечного приступа, увеличивает выносливость, а также полное использование кислорода во время выполнения упражнений. Занятия йогой улучшают сердечно-сосудистую функцию человека.

Йога в сочетании с дыхательными упражнениями и медитацией благоприятно влияет на снижение стресса, а также оказывает содействие в исцелении человека, а также улучшает качество жизни людей, которым поставлен диагноз со страшным названием «рак», способствует снижению постоянного чувства тошноты из-за химиотерапии. У пациентов наблюдается снижение уровня боли и усталости, напротив, повышается чувство бодрости, принятия и расслабления после практики йоги. При выполнении упражнений йоги большая часть внимания направлена на признание переживаний, находящихся в мозге человека. Это чувство более важно тем, кто страдает опасным для жизни заболеванием, так как это чувство значительно снижает стресс, испытываемый человеком из-за неприятных симптомов.

Еще одной отличительной чертой йоги в медицине является избавление от лишних стрессоров в бешеном темпе жизни современного мира. Восстановительные позы, шавасана, пранаяма и медитация снижают воздействие на нервную систему человека, при этом улучшая качество сна. Лечение бессонницы лекарственными препаратами зачастую не обходится без побочных эффектов, поэтому в настоящее время люди с каждым годом все чаще используют альтернативные методы для нормализации сна. Йога для этого является одной из лучших терапий, благодаря её способности увеличивать расслабление и стабилизировать психическое состояние. При регулярных занятиях тратится все меньше времени, необходимого на засыпание, также увеличивается время сна и появляется ощущение бодрости по утрам.

Постоянные занятия йогой снижают вероятность возникновения депрессии, а также помогает организму увеличить уровень серотонина в нем<sup>5</sup>. Считаем, что дальнейшие разработки должны коснуться выявления практик, которые бы были эффективны при борьбе с разными стадиями тяжести депрессии и иных психологических расстройств и, конечно, поиска конкретного подхода к каждому из них.

Помимо улучшения настроения и уменьшения стресса, йога помогает улучшить кардиореспираторную систему, психологическую характеристику индивида, а также способствует повышению мелатонина в организме и снижению артериального давления.

Женщины, практикующие йогу, отмечают изменение отношения к себе – начинают меньше себя критиковать, с каждым днем им всё больше нравится смотреть на себя в зеркало.

\*\*\*

1. Алексина А.О., Плиев Д.А. Положительное влияние спорта на психологическое здоровье человека // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 22-29.
2. Грудницкая Н.Н., Мещерякова О.Н., Мазакова Т.В. Оздоровительная направленность занятий фитнес-йогой для лиц среднего возраста // Наука и спорт: современные тенденции. 2021. Т. 9. № 2. С. 54-60.
3. Использование практик йоги в укреплении ментального и физического здоровья / И.В. Николаева, С.А. Жмуров, О.Б. Парамонова, М.В. Писцова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 3(217). С. 329-331.
4. Использование средств физической культуры при профилактике социальной апатии / И.В. Николаева, М.В. Писцова, О.Ю. Посашкова, Ю.И. Завлина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 1(215). С. 338-342.
5. Николаева, И.В. Профилактика заболеваний через занятие физической культурой и спортом: практический аспект / И.В. Николаева, А.О. Голиновская // Тенденции развития науки и образования. 2019. № 57-8. С. 61-67.
6. Ханевская, Г.В. Использование фитнес-йоги для укрепления психологического и физического здоровья студентов / Г.В. Ханевская, О.М. Пермяков // Современное состояние и перспективы развития научной мысли. 2016. С. 191-195.

Ибрагимов И.Ф.<sup>1,2,3,4</sup>, Мифтахова А.Р.<sup>1</sup>

**Современные здоровьесберегающие технологии на занятиях физкультуры:  
преимущества и применение**

<sup>1</sup>Казанский государственный энергетический университет

<sup>2</sup>Казанский институт (филиал) «Всероссийский государственный университет юстиции  
РПА Минюста России»

<sup>3</sup>Казанский государственный медицинский университет

<sup>4</sup>Казанский филиал «Академия труда и социальных отношений»  
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-359

**Аннотация**

С развитием технологий и прогрессом общества, сфера физической культуры и спорта также не стоит на месте. Новые технологии вносят значительные изменения в тренировочные процессы, сделав физкультуру более эффективной и доступной. В данной статье мы рассмотрим современные технологии, которые помогают сохранять здоровье на занятиях физкультурой, а также их преимущества и возможности применения.

**Ключевые слова:** физическая культура, здоровье, технологии, тренировочный процесс.

**Abstract**

With the development of technology and the progress of society, the sphere of physical culture and sports also does not stand still. New technologies are making significant changes in training processes, making physical education more effective and accessible. In this article we will look at modern technologies that help to maintain health in physical education classes, as well as their advantages and application possibilities.

**Keywords:** physical culture, health, technology, training process.

В современном мире все больше людей стремятся вести здоровый образ жизни и поддерживать свое физическое благополучие. Один из эффективных способов достичь этой цели - занятия физкультурой. Однако, чтобы максимально использовать потенциал этой физической активности, необходимо применять современные здоровьесберегающие технологии на занятиях физкультурой. Современные здоровьесберегающие технологии на занятиях физкультуры претерпели значительные изменения в последние годы. Новые разработки и научные исследования позволяют нам использовать передовые методы и подходы для поддержания и улучшения физического и психического здоровья.

Во-первых, современные здоровьесберегающие технологии на занятиях физкультурой позволяют избегать травм и повреждений при занятиях. Благодаря инновационным подходам в области тренировок и технике выполнения упражнений, участники могут минимизировать риск получения травм и повреждений, что позволяет им строить свою физическую активность на долгосрочной основе без нежелательных последствий для здоровья.

Во-вторых, современные технологии позволяют индивидуализировать занятия физкультурой в зависимости от физических возможностей, целей и потребностей участников. Благодаря использованию смартфонов, планшетов и специальных приложений, участники могут выбирать программы тренировок и контролировать свои показатели – пульс, количество шагов, сожженные калории и др. Это позволяет им эффективнее достигать поставленных целей в области физического развития и поддержания здоровья.

В-третьих, современные здоровьесберегающие технологии обеспечивают максимальную эффективность занятий физкультурой. Они предлагают разнообразные тренировки, которые учитывают индивидуальные особенности и потребности участников. Такие инновационные подходы, как функциональный тренинг, интервальная тренировка высокой интенсивности (НИТ), йога и пилатес, помогают развивать силу, выносливость, гибкость и координацию. Они способствуют достижению лучших результатов при минимуме времени и усилий.

Еще одним преимуществом современных здоровьесберегающих технологий на занятиях физкультурой является возможность подключения к онлайн-тренировкам и виртуальным платформам. Участники могут заниматься в комфортной обстановке своего дома, следуя инструкциям тренера через видео-подкасты или онлайн трансляции. Это удобно для тех, кто имеет ограниченный доступ к тренажерным залам или занятиям в группе.

Одной из современных технологий, активно применяемых на занятиях физкультурой, является трекер активности. Это небольшое устройство, которое фиксирует количество шагов, пройденное расстояние, нагрузку на сердце, калории, сожженные во время занятий, и другие показатели. С помощью трекера активности, учащиеся могут отслеживать свои достижения и мотивироваться на улучшение своей физической активности.

Еще одной популярной технологией является виртуальная реальность (VR). Виртуальная реальность позволяет учащимся погрузиться в тренировочную среду, которая имитирует реальные условия. Например, с помощью VR-гарнитуры можно почувствовать себя на лыжном спуске или на беговой дорожке в лесу. Это помогает учащимся сосредоточиться на тренировке, улучшает их координацию и реакцию.

Другая важная технология - беспроводные наушники. Они позволяют учащимся слушать музыку или специальные аудиоинструкции во время занятий, что создает атмосферу и поддерживает мотивацию. Беспроводные наушники также позволяют учащимся быть более гибкими и свободными в движении, не ограничиваясь проводами.

Современные здоровьесберегающие технологии также включают использование мобильных приложений. С помощью приложений учащиеся могут создавать и отслеживать тренировочные планы, контролировать свою физическую активность, измерять свой прогресс и делиться результатами со своими друзьями и тренерами. Мобильные приложения создают возможность отследить свои достижения на более удобной и легкой основе.

Наконец, современные технологии на занятиях физкультурой позволяют участникам отслеживать свой прогресс и мотивировать себя на достижение новых целей. Благодаря использованию специальных армбанд, умных часов и других девайсов, участники могут контролировать свою активность и видеть, как они прогрессируют со временем. Это создает дополнительное внешнее мотивационное воздействие, усиливая стремление к достижению лучших результатов.

Но не только технологии делают занятия физкультуры здоровьесберегающими для здоровья. Современные подходы к физкультурным занятиям ставят акцент на индивидуальные потребности каждого учащегося. Теперь учащиеся имеют возможность выбирать виды физической активности, которые им наиболее интересны и приятны. Это помогает поддерживать мотивацию и предотвращать монотонность тренировок.

Одним из инновационных подходов к физкультурным занятиям является учет психического здоровья учащихся. Занятия физкультурой тесно связаны с эмоциональным состоянием человека, поэтому необходимо уделять внимание и его поддержке. Некоторые школы и организации проводят тренинги и занятия по психологической поддержке учащихся, которые помогают расслабиться и найти внутреннюю гармонию.

Конечно, учащиеся могут использовать все эти новые технологии и подходы только при наличии квалифицированных тренеров и инструкторов. Для эффективного использования современных здоровьесберегающих технологий на занятиях физкультуры необходимо обеспечить наставников, которые умеют правильно применять эти методы и обеспечить безопасность учащихся.

В заключение, современные здоровьесберегающие технологии на занятиях физкультурой имеют значительные преимущества и обеспечивают новые возможности для достижения здорового образа жизни. Использование интерактивных тренажеров, виртуальной реальности, мобильных приложений, трекеров активности и умных спортивных инструментов помогает улучшить эффективность тренировок, повысить мотивацию и предотвратить возможные проблемы со здоровьем. Правильное использование этих технологий в сочетании с квалифицированными тренерами и инструкторами сделает занятия физкультуры идеальным

инструментом для поддержания здоровья и развития учащихся всего мира. Запустите свою тренировку уже сегодня и ощутите преимущества современных технологий на собственном опыте!

\*\*\*

1. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. - М.: ФиС, 2003.
2. Максименко Н.П. Физическая культура: Учебник для вузов – М.: ВАКО, 2014. – 504 с.
3. Танкин П.П. Основы медицинских знаний для студентов специальностей физического воспитания и спорта – М.: Академия, 2013. – 208 с.
4. "Физкультура. Оздоровительные технологии" - Бишук Н.А., Марин Б.Г.
5. "Спортивные технологии в физической культуре и спорте" - Потешкин В.А., Лихолетов И.Б.
6. "Физическая культура и спорт в условиях информационного общества" - Лещенко В.В., Зув Н.И.
7. "Физическая культура и здоровье человека" - Есин А.В., Макарова М.Е., Крякова Е.В.

**Ибрагимов И.Ф.<sup>123</sup>, Чепурченко Р.Е.<sup>1</sup>**

**Сохранение, укрепление здоровья студентам физической культуры в вузе**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции» РПА Минюста России»

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»

(Россия, Казань)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-360

#### **Аннотация**

Данная научная статья посвящена исследованию как студенты Казанского Государственного Энергетического университета сохраняют и укрепляют свое физическое здоровье. В ходе работы проводился опрос по теме «Сохранение, укрепление здоровья студентам физической культуры в вузе», 100 студентов из Казанского Государственного Энергетического университета приняли участие в этом опросе. По результатам опроса были составлены общие результаты, показывающие на сколько студенты вуза физически здоровы и чем они занимаются для того что бы это поддержать. Результаты исследования представлены в виде диаграмм и небольшого описания. Выводом данного исследования является, то что сохранение и укрепление физического здоровья достаточно развито среди студентов Казанского Государственного Энергетического университета, но при этом необходимы доработки в разных сферах их жизни.

**Ключевые слова:** студент, здоровье, вуз, укрепление, физическая культура, фактор, спортивные соревнования, тренировки, правильное питание, стресс, сон.

#### **Abstract**

This scientific article is devoted to the study of how students of the Kazan State Energy University maintain and strengthen their physical health. In the course of the work, a survey was conducted on the topic "Preservation, promotion of health of students of physical education in higher education institution", 100 students from the Kazan State Energy University took part in this survey. Based on the survey results, general results were compiled showing how physically healthy university students are and what they do to support this. The results of the study are presented in the form of diagrams and a short description.

**Keywords:** student, health, university, strengthening, physical culture, factor, sports competitions, training, proper nutrition, stress, sleep.



## Введение

В современном обществе забота о здоровье становится все более актуальной, особенно в контексте активной учебной и профессиональной деятельности молодого поколения. Владея и активно используя разнообразные физические упражнения, человек улучшает свое физическое состояние и подготовленность, физически совершенствоваться [1]. Гармоничное сочетание интеллекта, физических и духовных сил высоко ценится человеком на протяжении его развития и совершенствования [3]. Студенты физической культуры, обладая специфическими целями и требованиями, имеют особую потребность в укреплении физического и психологического здоровья. От правильно организованной тренировочной программы до рационального питания и профилактики спортивных травм - эти аспекты играют ключевую роль в формировании полноценной академической карьеры и долгосрочного благополучия студентов физкультурных факультетов.

Цель данной статьи является проверить на сколько важна поддержка физического состояния здоровья студентов.

## Методика и организация исследования

В ходе исследования мы проводили с помощью следующих методов: опрос. В опросе участвовало 100 студентов Казанского Государственного Энергетического университета.

## Результаты исследования

Для исследования данного вопроса было опрошено 100 студентов из Казанского Государственного Энергетического университета. Вопросы и результаты исследование:

1. Как часто вы участвуете в физических тренировках или занятиях по физической культуре?

Уровень физической активности: Более половины студентов (70%) регулярно участвуют в физических тренировках, что указывает на высокую осведомленность и интерес к поддержанию физического состояния. Это видно на Диаграмме 1.

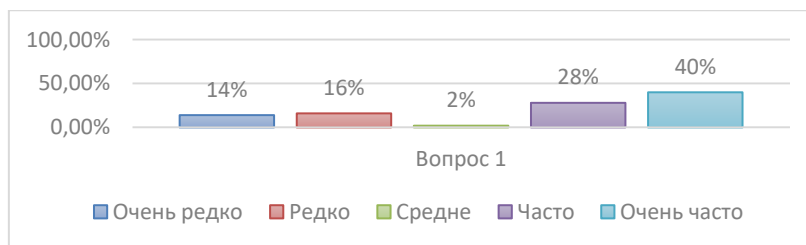


Рисунок 1. Результаты ответов на 1 вопрос.

2. Какие виды физической активности предпочитаете?

Предпочтительные виды физической активности: Силовые тренировки и статические тренировки предпочитают большинство студентов (70%). Это может указывать на стремление к разносторонней физической подготовке. Это видно на Диаграмме 2.

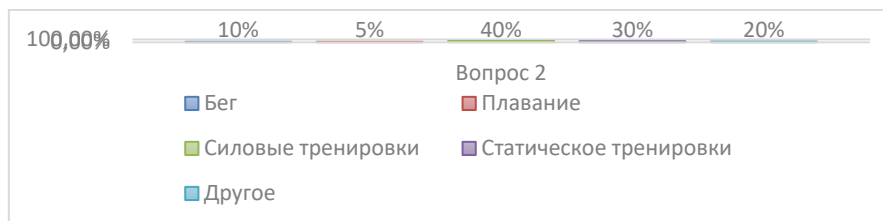


Рисунок 2. Результаты ответов на 2 вопрос.

3. Поддерживаете ли вы баланс между физической активностью и питанием?

Баланс физической активности и питания: Более чем половина студентов (67%) признают, что они не всегда поддерживают баланс между физической активностью и питанием, что представляет потенциальную область для улучшения. Это видно на Диаграмме 3.

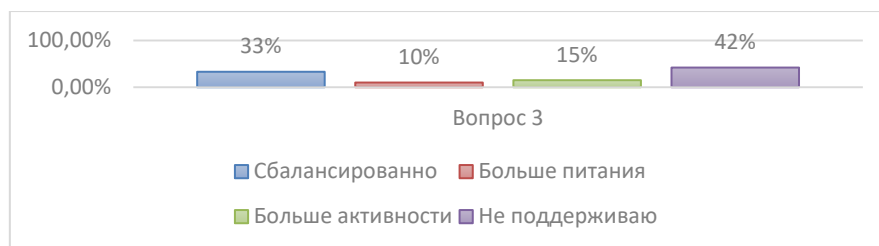


Рисунок 3. Результаты ответов на 3 вопрос.

#### 4. Следите ли вы за своим физическим состоянием с помощью регулярных медицинских осмотров и анализов?

Регулярные медицинские осмотры и анализы: Большинство студентов (86%) редко обращаются к врачам для контроля здоровья. Это указывает на необходимость повышения осведомленности о важности регулярных медицинских осмотров. Это видно на Диаграмме 4.

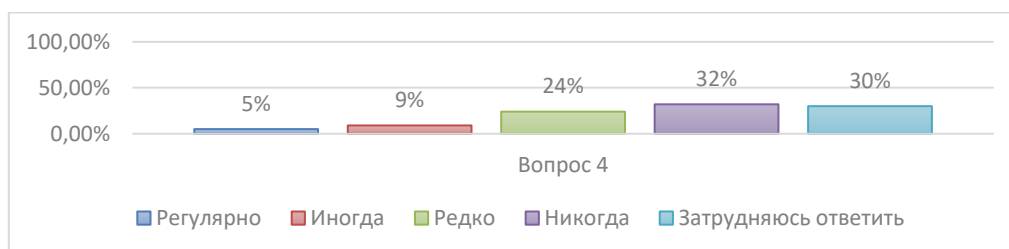


Рисунок 4. Результаты ответов на 4 вопрос.

#### 5. Имеете ли вы опыт спортивных травм?

Опыт спортивных травм: Большинство студентов (74%) не имеют опыта спортивных травм, что свидетельствует о хорошей организации занятий и соблюдении правил безопасности. Это видно на Диаграмме 5.

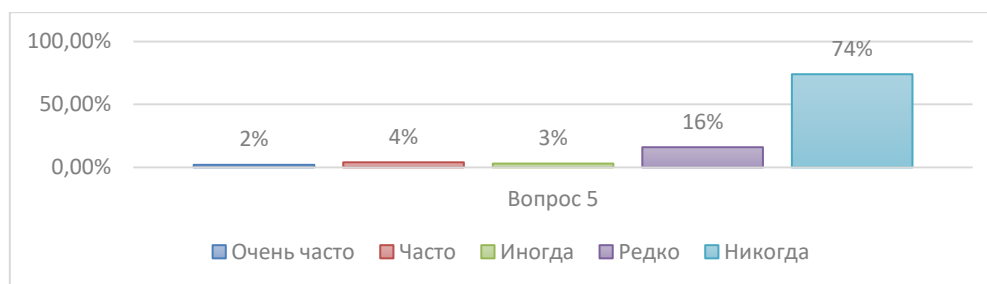


Рисунок 5. Результаты ответов на 5 вопрос.

#### 6. Каков ваш уровень стрессоустойчивости в учебной среде?

Стрессоустойчивость: Психическая составляющая является наиболее чувствительной и в то же время наиболее гибкой ко всем воздействиям социального мира и формируется под непосредственным его влиянием [2]. Такие выводы можно сделать на основе вопроса: студенты в большинстве своем (60%) оценивают свою стрессоустойчивость как среднюю или выше среднего, что говорит о способности эффективно управлять учебной нагрузкой. Это видно на Диаграмме 6.

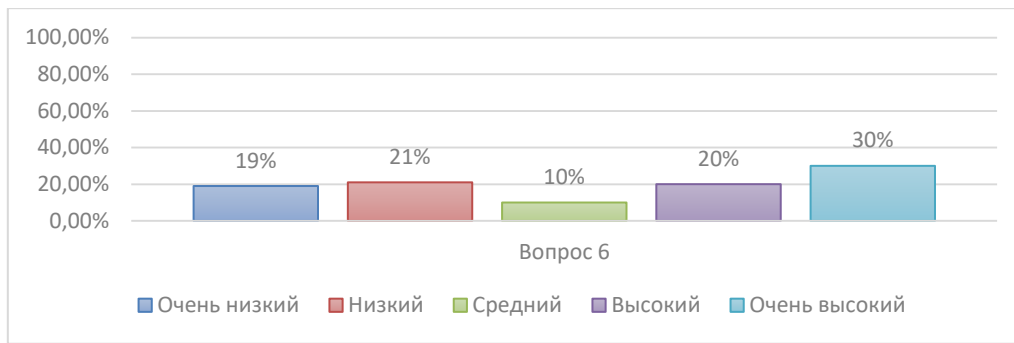


Рисунок 6. Результаты ответов на 6 вопрос.

7. Влияет ли занятие физической культурой на ваш уровень общей академической успеваемости?

Влияние физической активности на успеваемость: Большинство студентов (91%) отмечают, что занятия физической культурой не оказывают прямого влияния на их общую академическую успеваемость. Это видно на Диаграмме 7.

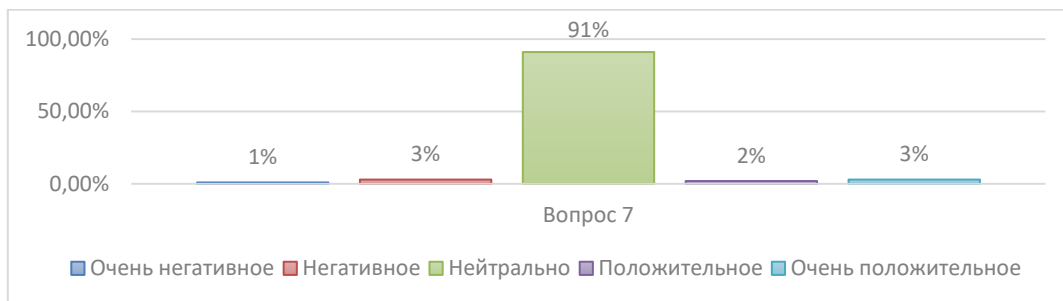


Рисунок 7. Результаты ответов на 7 вопрос.

8. Испытываете ли вы какие-либо проблемы с усталостью и переутомлением в процессе занятий и тренировок?

Усталость и переутомление: Около 17% студентов признаются, что иногда испытывают проблемы с усталостью и переутомлением. Это указывает на необходимость более внимательного отношения к режиму отдыха и тренировок. Это видно на Диаграмме 8.

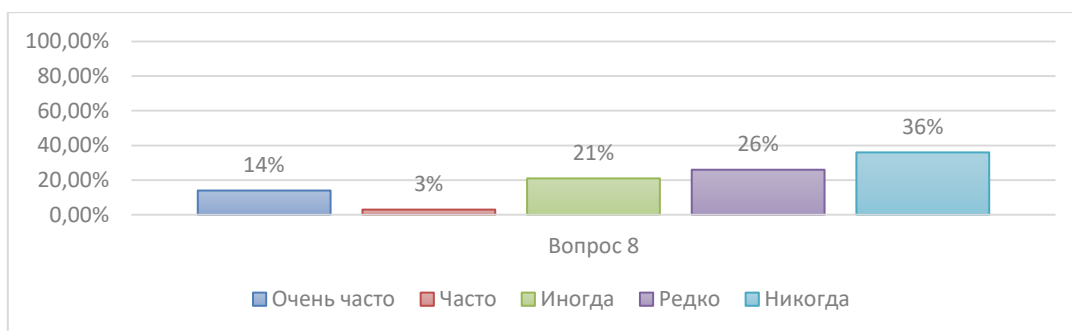


Рисунок 8. Результаты ответов на 8 вопрос.

9. Важно ли для вас включение элементов релаксации и растяжки в занятиях физической культуры?

Важность релаксации и растяжки: Большинство студентов (57%) считают важным включение элементов релаксации и растяжки в занятия физической культурой. Это видно на Диаграмме 9.

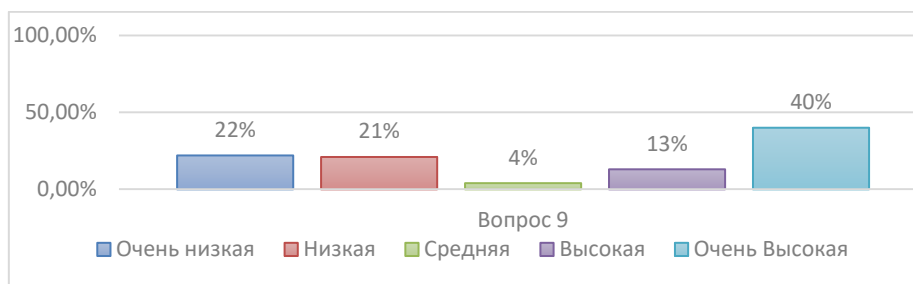


Рисунок 9. Результаты ответов на 9 вопрос.

### Вывод

Исходя из представленных данных, можно сделать общий вывод о состоянии здоровья и поддержке физической активности среди студентов к примеру:

1. Студенты выделяют правильное питание, здоровый сон и тренировки как основные аспекты поддержки физического здоровья;
2. В целом, студенты обладают хорошей физической подготовкой и осознают важность здорового образа жизни;
3. В то же время, существуют области, требующие улучшения.

\*\*\*

1. В.И. Ильинича "ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТА" Стр. 12.
2. В.А. Бароненко., Л.А. Рапопорт. "Здоровье и физическая культура студента". Стр. 74.
3. Ю.И. Евсеев. "ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА «Учебники, учебные пособия» ". Стр. 7.

**Игошкин А.Н.<sup>1</sup>, Налимова М.Н.<sup>2</sup>**

### Влияние тренировок со спортивными утяжелителями на организм человека

<sup>1</sup>Самарский государственный университет путей сообщения

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-361

### Аннотация

Различные виды спорта требуют развития силы и выносливости, для тренировки которых выполнение различных упражнений недостаточно. Иногда требуется создать постоянную нагрузку, чтобы тело адаптировалось к ней, и приобрело новые умения. В статье рассмотрено воздействие использования утяжелителей во время тренировочного процесса на организм человека. Выдвинуто несколько положений как о позитивном влиянии утяжелителей на тренировочный процесс, так и предостережения о чрезмерном или нецелесообразном использовании утяжелителей.

**Ключевые слова:** спортсмен, выносливость, гибкость, скорость силы, утяжелители, выносливость, нагрузка, физические показатели, физические упражнения, спорт, работоспособность.

### Abstract

Various sports require the development of strength and endurance, for which the performance of various exercises is not enough. Sometimes it is necessary to create a constant load so that the body adapts to it and acquires new skills. The article discusses the impact of the use of weights during the training process on the human body. Several provisions have been put forward both on the positive effect of weights on the training process, and warnings about excessive or inappropriate use of weights.

**Keywords:** athlete, endurance, flexibility, strength speed, weights, endurance, load, physical indicators, exercise, sport, performance.

Каждый спортсмен на определенном этапе его спортивной деятельности понимает, что для победы зачастую не хватает лишь немного от общих показателей. В эту малую часть входит выносливость, которая, в отличие от гибкости, скорости, силы, тренируется из года в год. Одним из способов улучшения тренировки выносливости являются разнообразные утяжелители.

Утяжелители – это спортивный снаряд в виде манжет, в который вшит груз. Вес утяжелителя зависит от количества металлических брусков или сыпучего материала внутри. Появились они для модернизации тренировочного процесса. Предназначены утяжелители для увеличения выносливости спортсмена и для повышения нагрузки на определенные группы мышц в процессе тренировки.

Чрезмерная нагрузка является опасным явлением, которое способно вызвать состояние перетренированности и спровоцировать травмы [1,5,14]. Следовательно, к подборке утяжелителей, как спортсменам, так и любителям стоит подходить ответственно.

Основное правило при выборе утяжелителей для тренировочного процесса – соразмерность нагрузки физической подготовке спортсмена и продолжительности тренировочного процесса. Важно понимать, что слишком легкие утяжелители не дадут желаемого эффекта, а слишком тяжелые оказывают негативное влияние на состояние суставов. Например, проведенное на единоборцах с локальными 10% отягощениями от масс звеньев тела спортсмена наблюдение показало, что применение отягощений весом более 4 кг нецелесообразно, так как это приводит к нарушению координации движений и ухудшению техники выполнения удара [2,8,12]. Отрицательное влияние применения больших локальных отягощений на техническое мастерство было отмечено в ряде исследований в различных видах спорта.

Также, необходимым условием использования утяжелителей является отсутствие противопоказаний к занятиям с таким инвентарем. Так, противопоказанием может служить варикоз, болезни сосудов, сердца, период реабилитации после оперативного вмешательства, обострение хронических состояний. При отсутствии противопоказаний и правильном выборе нагрузки, утяжелители способствуют обретению мышечного тонуса и повышению выносливости организма [3,7,16].

Задача утяжелителей - повысить интенсивность нагрузки, что приведет к увеличению количества мышечной ткани и выносливости организма. Так, согласно научно доказанным данным, по достижении возраста 25 лет, человек теряет примерно 1-2 % мышечной массы в год, но использование во время тренировочного процесса утяжелителей поможет сохранить то, что дала природа и упорные тренировки [4,11].

Вместе с ростом физических возможностей, спортсмену целесообразно увеличивать и вес утяжелителей, так как организму свойственно привыкать к определённой нагрузке, что влечет за собой отсутствие реакции на эту нагрузку. Стандартная нагрузка не оказывает выраженного тренировочного воздействия на организм спортсменов, чьи физические и функциональные показатели оцениваются как высокие, мощность такой работы можно определить как легкую [6,15]. Если же при стандартной нагрузке использовать утяжелители (отягощение которых составляет 10 % от веса), реакция организма такова, что ЧСС после нагрузки составляет  $136 \pm 2,61$  уд/мин. ЧСС на пятой минуте восстановления –  $86 \pm 4,03$  уд/мин. Использование утяжелителей спортсменами с высоким уровнем физической подготовленности в ходе тренировок имеет плодотворное влияние. Утяжелители позволяют достигнуть максимальной мощности тренировочной нагрузки [9,13].

При использовании утяжелителей необходимо четко соблюдать технику безопасности. Во-первых, следует проследить за самочувствием в день тренировки, чтобы понять, стоит увеличивать нагрузку способом утяжелителей. Во – вторых, тренировка с утяжелителями без разминки строго запрещена, так как мышцы и связки следует тщательно разогреть, чтобы избежать травмоопасных ситуаций. В-третьих, прежде чем начать тренировку, необходимо тщательно проверить не только общий инвентарь, но и используемый для утяжеления.

Ряд ученых отмечает и негативное влияние занятий с утяжелителями на здоровье занимающихся, так как при значительных нагрузках ухудшается деятельность сердечно - сосудистой системы. Исследователи утверждают, что обострения боли в сердце соответствуют пику ударных нагрузок. При неправильно построенном тренировочном процессе возможно отклонения в деятельности сердечно - сосудистой системы даже при занятиях таким оздоровительным видом физических упражнений, как фитнес.

Также, негативное влияние нагрузки с использованием утяжелителей может вызвать снижение умственной работоспособности. Тем не менее, как отмечают некоторые ученые, более низкий уровень снижения умственной работоспособности свойственен тем спортсменам, которые имели более высокий уровень физической подготовленности [10].

Среди женщин, занимающихся спортом на различных уровнях, бытует мнение, что занятия с утяжелителями могут спровоцировать значительное увеличение мышц, что повредит женственности в облике спортсменки. Но, данное мнение ошибочно, так как набор мышечной массы происходит равномерно и не слишком интенсивно, если правильно выбрать утяжелители. К тому же, утяжелители придают мышцам упругость и эластичность, что не маловажно для спортсменок.

На данный момент актуальным является вопрос о недостаточной проработанности теоретической и методической базы использования утяжелителей во время тренировочного процесса. Решение данного вопроса является важным, потому что нецелесообразное или неправильное использование спортивных утяжелителей ведет к травматизму.

Таким образом, следует отметить выраженное тренировочное воздействие утяжелителей на организм. Применение дополнительного отягощения является условием, которое позволяет создать пороговую величину тренировочной нагрузки для подготовленных спортсменов, что повышает интерес к занятиям физической культурой и спортом.

\*\*\*

1. Андреева М.С., Николаев П.П. К вопросу о воздействии физических нагрузок на организм человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 27-30.
2. Аксенова Д.С., Николаева И.В., Левченко А.В. Основные методы коррекции фигуры с помощью физических упражнений // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-6. С. 18-21.
3. Жукова Е.И., Николаев П.П., Козловская А.А. Роль спорта в развитии общества // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 1 (16). С. 52-54.
4. Карева Ю.Ю., Матюхин Д.А. Применение координационной лестницы для развития физических качеств студентов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 1 (14). С. 37-41.
5. Карева Ю.Ю., Мулюкова Д.А., Бударова Т.В. Влияние физической культуры и спорта на женский организм // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 2 (17). С. 59-63.
6. Кизилова Я.В., Николаева И.В. Плюсы и минусы занятий спортом // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 359-361.
7. Левченко А.В., Николаева И.В., Иващенко Е.А. Эффективные средства восстановления после физических нагрузок // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 2 (17). С. 121-126.
8. Межман И.Ф., Карева Ю.Ю. К вопросу о выборе физических упражнений для студентов специальной медицинской группы // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2020. № 1 (10). С. 47-50.
9. Самогаева В.С., Николаева И.В. Самоконтроль в процессе занятий физическими упражнениями // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 400-402.
10. Николаев П.П., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В. К вопросу о спортивной подготовке в пауэрлифтинге // Известия Института систем управления СГЭУ. 2016. № 2 (14). С. 19-22.
11. Николаев П.П., Николаева И.В., Шиховцова Л.Г. Некоторые аспекты силовой подготовки женщин // Спортивные игры в физическом воспитании, рекреации и спорте. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Родина. 2018. С. 218-222.
12. Николаев П.П., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В. Психологическая адаптация в пауэрлифтинге // Совершенствование учебного и тренировочного процессов в системе образования. 2012. С. 213-214.
13. Николаева И.В., Кичук Д.В. Значимость занятий физической культурой в социализации личности // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей IX Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях. Редколлегия: С.И. Ашмарина, А.В. Павлова (отв. редакторы) [и др.]. 2020. С. 538-542.

14. Николаева И.В., Челюканова А.И. Занятия физическими упражнениями как важный фактор психологического здоровья // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 94-2. С. 91-93.
15. Шарипова А.А., Карева Ю.Ю. Исторический аспект развития некоторых современных видов спорта // Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 82-86.
16. Яссанс А.А., Николаев П.П. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-2. С. 79-81.

**Казначеев В.А.<sup>1</sup>, Кузнецов М.И.<sup>2</sup>, Николаев П.П.<sup>3</sup>**  
**Пути популяризации студенческого спорта в России**

<sup>1</sup>*Самарский юридический институт ФСИИ России,  
(Россия, Самара)*

<sup>2</sup>*Академия ФСИИ России  
(Россия, Рязань)*

<sup>3</sup>*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-362

**Аннотация**

Студенческий спорт является одним из наиболее популярных видов активности среди молодежи, способствуя физическому и эмоциональному развитию, а также создавая возможности для социального взаимодействия и соревновательной деятельности. Однако, несмотря на свою значимость, роль студенческого спорта остается недооцененной. В статье рассмотрены стратегии и инструменты, которые могут быть использованы для успешного продвижения студенческого спорта.

**Ключевые слова:** студенческий спорт, массовый спорт, спортивные студенческие клубы, молодежная политика, популяризация спорта.

**Abstract**

Collegiate sports are one of the most popular activities among young people, promoting physical and emotional development, as well as providing opportunities for social interaction and competitive activity. However, despite its importance, college sports roll remains underappreciated. The article discusses strategies and tools that can be used to successfully promote college sports.

**Keywords:** student sports, mass sports, student sports clubs, youth policy, popularization of sports.

Россия всегда славилась спортивными победами, однако без массового спорта сложно достичь результатов в спорте высоких достижений [2]. Вовлечение в массовый спорт начинается в школе, достигая своего расцвета во время студенчества [7]. Поэтому крайне важно создать условия, чтобы практически каждый молодой человек мог участвовать в спортивных мероприятиях не только в рамках учебной программы, но и во внеурочное время [4, 5]. На начало 2023 года число российских студентов, регулярно занимающихся спортом, составляло 3,7 млн. человек, при этом создано 28 студенческих спортивных лиг [1].

Планируется, что к 2024 году во всех высших и средних специальных образовательных учреждениях должны быть созданы спортивные студенческие клубы и обеспечено их участие в соревнованиях спортивных лиг страны. Для достижения целей по развитию массового студенческого спорта, спортивный клуб, как правило, работает по четырем направлениям:

- деятельность спортивных секций;
- участие в студенческих соревнованиях;
- развитие спорта высших достижений в университете и в регионе; околоспортивная деятельность.

Деятельность спортивных секций – основное направление работы спортивного клуба, которую можно разделить на 3 направления: секции сборных команд университета;



студенческие спортивные секции; секции для сотрудников и преподавателей. При этом спортивные соревнования являются одним из наиболее эффективных видов популяризации массового спорта. Работу спортивного клуба, связанную со студенческими соревнованиями, можно поэтапно разделить на подуровни: внутренние соревнования; региональные соревнования; всероссийские соревнования; международные студенческие конкурсы.

Студенческая спортивная лига объединяет спортивные клубы университетов. Необходимо отметить, что участники студенческих спортивных лиг могут «дорости» до уровня участников сборной России (как например, вратарь футбольной сборной Матвей Сафонов и баскетболист Сергей Шаров). Такие примеры должны более активно освещаться медиапространстве в целях вовлечения студентов в занятия спортом на уровне вузов.

Развитие студенческих спортивных клубов может быть обеспечено следующими стратегиями:

- расширение спортивной инфраструктуры: создание новых спортивных площадок и объектов, а также обновление и модернизация существующих, что позволит привлечь больше студентов и предложить им разнообразные виды спорта;
- улучшение условий тренировок и соревнований: обеспечение спортивных клубов качественным оборудованием, тренерским составом и медицинским обслуживанием. Также можно организовать специальные семинары и тренинги для тренеров и спортсменов;
- привлечение спонсоров и инвесторов: поможет обеспечить финансирование на закупку оборудования, оплату тренеров и организацию соревнований;
- развитие маркетинга: продвижение спортивных клубов с помощью социальных сетей, создание сайтов и блогов, реклама мероприятий и соревнований. Также можно привлечь известных спортсменов и провести с ними мастер-классы и тренировки;
- развитие поддержки талантливых спортсменов: создание стипендиальных программ, специальных тренировочных лагерей и команд для участия в международных соревнованиях, что поможет привлечь и удержать в клубах талантливых спортсменов;
- установление партнерских отношений с другими университетами и спортивными организациями: обмен опытом, организация совместных тренировок и соревнований, участие в спортивных фестивалях и чемпионатах (повысит престиж и уровень студенческих спортивных клубов);
- вовлечение студентов в организацию и управление клубами: создание студенческого спортивного совета (комитета), который будет заниматься планированием и организацией спортивных мероприятий, принимать решения и предлагать новые идеи. Участие в управлении поможет развивать лидерские навыки и активизировать студенческое сообщество.

Особое внимание вузы уделяют спортивному туризму, который является одной из наиболее популярных форм сочетания активного отдыха и развлечения у молодежи. Развитие спортивного туризма в российских вузах началось в конце 20 века. В то время создавались специализированные спортивно-туристические клубы, которые занимались организацией походов и других активных видов отдыха для студентов.

Современные вузы пытаются возрождать традиции и активно привлекать студентов к участию в спортивных туристических мероприятиях. В настоящее время спортивный туризм в российских вузах имеет широкий спектр направлений и форматов. Студенты могут выбирать между пешими походами, велосипедными прогулками, горным и водным туризмом [3].

Развитие спортивного туризма способствует не только повышению физической активности студентов, но и формированию их личностных качеств, таких как выносливость, смелость, командный дух и организационные навыки. Участие в спортивных туристических мероприятиях также способствует расширению кругозора и познавательной активности студентов, так как путешествуя по различным регионам страны, они изучают историю и культуру народов.

Главная проблема спортивного туризма – недостаток финансирования на проведение мероприятий. Организация походов, аренда спортивного оборудования, транспортные расходы и проживание требуют значительных затрат. Таким образом спортивный туризм – сложнocomпонентное явление, требующее поддержки на разном уровне (вуз, регион, государство).

Форум – эффективный инструмент популяризации студенческого спорта, который предоставляет возможность познакомиться с широким спектром идей, опыта, технологий и успешных проектов. Ежегодно активисты различных студенческих спортивных клубов и лиг, спортивных федераций, органов власти, общественных организаций, совместно обсуждают пути развития студенческого спорта. Формат таких мероприятий предполагает проведение мастер-классов по медиа-продвижению студенческого спорта, лекции по развитию спортивных инноваций, дискуссионные площадки по вопросам инфраструктуры, а также нетворкинг [6].

К примеру, на Всероссийском форуме школьных и студенческих спортивных клубов, прошедшем в начале октября 2023 года в Московской области, обсуждались вопросы повышения общих и профессиональных компетенций специалистов в сфере физической культуры и спорта, работающих в школьных студенческих спортивных клубах. В декабре 2023 года планируется проведение юбилейного (десятого) Всероссийского форума «Актуальные вопросы развития студенческого спорта», где произойдет традиционный обмен мнениями и опытом между профессионалами, а также определятся приоритеты развития российского студенческого спорта до 2030 года. Также в конце 2023 года планируется проведение форума «Взгляд в будущее: цифровые технологии в высшем образовании», где представители сферы образования, спорта и технологий обсудят развитие цифрового движения в высшем образовании, в частности, создание новых образовательных программы для инновационных видов спорта, таких как фиджитал.

Таким образом, активная политика вузов по популяризации студенческого спорта способна решить целый комплекс проблем, существующих в молодежной среде: оздоровить, воспитать здоровые привычки, развить мягкие навыки, поддержать на пути поиска самоидентификации [8].

\*\*\*

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ. Более 3,7 млн российских студентов регулярно занимаются спортом. URL: [https://digital.gov.ru/ru/events/47286/?utm\\_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f](https://digital.gov.ru/ru/events/47286/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f) (дата обращения: 15.10.2023)
2. Арон, Ю.Б. Основные тенденции развития физического воспитания, физической культуры и спорта в России на современном этапе / Ю.Б. Арон, И.В. Николаева // Российская наука: актуальные исследования и разработки: Сборник научных статей IX Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях, Самара, 15 марта 2020 года / Редколлегия: С.И. Ашмарина, А.В. Павлова (отв. редакторы) [и др.]. Том Часть 1. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2020. С. 466-469.
3. Батанцев, Н.И. Студенческий спорт: направления и перспективы развития / Н.И. Батанцев // Столыпинский вестник. 2023. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/studencheskiy-sport-napravleniya-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 15.10.2023)
4. Галкин, А. А. Спортивно-игровое троеборье в физическом воспитании студентов / А.А. Галкин, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева // Известия Института систем управления СГЭУ. 2015. № 1(11). С. 17-23.
5. К проблеме физического воспитания студентов / И.В. Николаева, А.Я. Борисов, И.М. Белянская, Е.И. Жукова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 12(214). С. 384-388.
6. Леднев, В.А. Развитие студенческого спорта в России: менеджмент и экономика / В.А. Леднев // Физическое воспитание и студенческий спорт. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-studencheskogo-sporta-v-rossii-menedzhment-i-ekonomika> (дата обращения: 15.10.2023)
7. Николаева, И.В. Ценностный потенциал физической культуры и спорта как основа формирования физической культуры личности / И.В. Николаева // Актуальные аспекты развития современной науки: Сборник научных статей II Международной научной конференции, Самара, 18 декабря 2020 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2021. С. 406-410.
8. Пискайкина, М.Н. Влияние физической культуры на формирование личностных качеств современной молодежи / М.Н. Пискайкина, Д.Р. Суркова // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2015. № 1(1). С. 34-37.

Казначеев В.А.<sup>1</sup>, Налимова М.Н.<sup>2</sup>

**Развитие силовой выносливости в подготовке сотрудников правоохранительных органов**

<sup>1</sup>Самарский юридический институт ФСИН России,

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-363

**Аннотация**

В статье рассмотрено понятие физического качества, как силовая выносливость. Описаны основные упражнения на развитие силовой выносливости со штангой и расписана техника выполнения упражнений.

**Ключевые слова:** выносливость, нагрузка, упражнения, тренировки, силовая выносливость, жим, штанга, физические качества, здоровье.

**Abstract**

The article discusses the concept of physical quality as strength endurance. The main exercises for the development of strength endurance with a barbell are described and the technique of performing exercises is described.

**Keywords:** endurance, load, exercises, workouts, strength endurance, bench press, barbell, physical qualities, health.

Силовая выносливость - это способность организма принять нагрузку и долго ее выдерживать, она не имеет ничего общего с большим объемом мышц. Если в зале два человека делают одно и то же упражнение, и один из них устаёт быстрее другого, это говорит о том, что у одного выносливость развита хорошо, а у другого нет [1,3]. Именно поэтому силовую выносливость можно и нужно тренировать.

Для тренировки выносливости есть специальные упражнения, одним из которых являются упражнения со штангой.

Нужно отметить, для чего нужна выносливость:

- 1) быть физически выносливым человеком полезно для здоровья;
- 2) при нагрузках, организм начинает работать на все 100% - кислород лучше поступает в кровь, уходят лишние жиры, углеводы преобразуются в энергию;
- 3) организм получает больше питательных веществ;
- 4) улучшается работа сердца и лёгких.

Именно поэтому выносливость важна как каждому спортсмену, так и сотрудникам правоохранительных органов.

Типы выносливости:

- а. сердечно-сосудистая - показывает, как ведут себя легкие, сердце и другие органы. Нужно заниматься бегом, плаванием, ходьбой, ездой на велосипеде и другими видами спорта, чтобы развить этот тип выносливости.
- б. мышечная - тренируется приседаниями, подтягиваниями, скручиванием, упражнениями со штангой и другими упражнениями.

Выносливость нельзя развить быстро, на это уйдут не дни, недели и даже не месяцы. Это очень трудоемкий процесс работы, который потребует много времени и усилий [6,8].

Главные факторы:

- во время занятий спортом у человека вырабатывается креатин, со временем он накапливается, именно от него зависит, сможет ли спортсмен сделать следующий подход или нет. Если его вырабатывается недостаточно, можно принимать добавки креатин фосфат;

- одним из самых важных является - согласованная работа ваших мышц, чем ниже эта согласованность, тем больше энергии вы затрачиваете;
- чем больше человек тренируется, тем дольше его мышцы могут сокращаться. Именно это помогает ему без лишних усилий дольше заниматься.

Существуют два метода развития выносливости:

1. Экстенсивный интервальный - развитие выносливости с помощью аэробных процессов (с воздействием кислорода). Выполняются упражнения с отягощением равным массе вашего тела или 30-40% от максимального. Лучше всего использовать круговой метод тренировки. Упражнения выполняются по 1-2 минуте, делается 20-40 повторений, между повторами перерыв 2 минуты. Между кругами перерыв 5 минут, число кругов 3-5.
2. Интенсивный интервальный - развитие выносливости с помощью анаэробных процессов (без воздействия кислорода). Упражнения с весом 50-60% от максимального. Занятия круговые, нет фиксированного числа повторений, которые повторяются «до отказа», отдых между подходами 30 секунд, между кругами - 30 секунд, между кругами - 3 минуты.

Выносливость - одно из самых важных аспектов в развитии спортсмена. Обычно люди не уделяют ей внимания, но очень зря, ведь это качество и нужно тренировать, потому что именно оно будет задавать ход развития [2,5]. Одно из самых важных и полезных упражнений для выносливости - это упражнения со штангой.

Вот пример: он включает в себя силовые упражнения, которые выполняются в режиме 5 подходов по 30 повторений — такие упражнения и развивают силовую выносливость.

Подъем штанги на бицепс - это упражнение является лучшим на двуглавую мышцу плеча.

Техника выполнения:

1. 1 шаг - снарядить штангу, взять ее хватом на ширине плеч, ноги поставьте также, ровно вставать и слегка согнуть колени, ладони быть вперед, локти находятся вблизи туловища, напрячь мышцы брюшного пресса. Это будет исходное положение.
2. 2 шаг - удерживать плечи неподвижно и начать поднимать вес вверх только за счет движения предплечий и тягового усилия бицепсов. Продолжать движение до тех пор, пока бицепсы полностью не сократятся, и штанга не окажется на уровне плеч. Задержаться на пару секунд в конечной точке амплитуды. Дыхание-вдох, выдох.
3. 3 шаг - вернуть штангу в исходное положение, в общем это упражнение нужно повторять 3 подхода по 6-12 повторений.

*Жим штанги лежа на трицепсы* - это базовое упражнение, направленное на проработку трицепса (также на верх груди и переднюю головку дельтовидной мышцы).

Техника выполнения:

1. 1 шаг - обхватить гриф закрытым хватом.
2. 2 шаг - медленно опускать до нижней части груди без задержки у нее и потом резко выжать с отталкиванием от груди в исходное положение (при этом нельзя выгибать спину).

Выполнять 3 подхода по 10 повторений.

*Жим штанги в положении стоя на плечи (армейский жим).*

Техника выполнения:

1. 1 шаг - взять штангу шире плеч, так чтобы она находилась на уровне бедер.
2. 2 шаг - ступни на ширине плеч, согнуть ноги в коленях.
3. 3 шаг - поднять штангу так, чтобы она дотронулась до верхней части груди, ладони смотрят вверх, спину сгибаем в пояснице, расправляем плечи.
4. 4 шаг - сделать вдох и без рывка выжать штангу вверх, в верхней точке задержать дыхание, чтобы лучше задействовать мышечный корсет.

- 5 шаг - выпрямить руки в верхней точке, но не до конца, а плечи должны быть задействованы по максимуму.
- 6 шаг - в самой верхней точке сделать задержку и как можно сильнее напрячь дельтовидные мышцы.
- 7 шаг - сделать вдох и вернуть штангу в исходное положение.

При выполнении не нужно расслаблять мышцы спины и пресса, а то можно травмироваться [4, 7].

Выполнять 3 подхода по 10-15 повторений.

*Приседания со штангой* - одно из лучших упражнений по мнению бодибилдеров.

Техника выполнения:

- 1 шаг - положить штангу на плечи, держать спину под углом в 90 градусов, медленно согнуть колени и бедра, после чего начать приседать, как будто садимся на стул, продолжать садиться, пока угол между верхней части ног и икрами не станет меньше 90 градусов.
- 2 шаг - на вдохе начать подниматься, отталкиваясь пятками от пола, выпрямить ноги, вернуться в исходное положение.

Выполнять 3 подхода по 12 повторений.

*Жим штанги на наклонной скамье лежа для проработки груди* - одно из самых популярных упражнений, которые любит делать каждый спортсмен.

Техника выполнения:

- 1 шаг - подойти к скамье (установить угол от 30-45 градусов), положить гриф на стойки, установить вес и укрепить его зажимами. Лечь на скамью и взять штангу хватом чуть шире плеч, поднять на прямые руки-это исходное положение.
- 2 шаг - на вдохе опустить штангу до верхней части груди и задержать в этом положении, сжимая мышцы груди.
- 3 шаг - усилием груди выжать до исходного положения, совершая при этом вдох.

Выполнять по 3 подхода по 10-12 повторений.

Первоочередная задача сотрудника правоохранительных органов – спасти себя или других лиц, достижение которой зависит напрямую от самого сотрудника и уровня его физической подготовленности. Поэтому можно сделать вывод, что выносливость является важным физическим качеством в жизни не только каждого спортсмена, но так же в жизни сотрудников правоохранительных органов.

\*\*\*

1. Андреева М.С., Николаев П.П. К вопросу о воздействии физических нагрузок на организм человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 27-30.
2. Карева Ю.Ю., Зыкова И.Н., Левченко А.В. Физическая подготовка – необходимый элемент в подготовке сотрудников правоохранительных органов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 2 (17). С. 54-58.
3. Николаев П.П., Николаева И.В. Физическая культура в вузе: современные технологии (на примере пауэрлифтинга) Учитель и время. 2017. № 12. С. 168-173.
4. Николаев П.П., Николаева И.В. Психологические аспекты спортивной подготовки // Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение на современном этапе: перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. 2012. С. 156-157.
5. Николаев П.П., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В. К вопросу о спортивной подготовке в пауэрлифтинге // Известия Института систем управления СГЭУ. 2016. № 2 (14). С. 19-22.
6. Николаев П.П., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В. Психологическая адаптация в пауэрлифтинге // Совершенствование учебного и тренировочного процессов в системе образования. 2012. С. 213-214.
7. Николаев П.П., Шиховцов Ю.В., Николаева И.В., Суркова Д.Р. Воздействие силовой тренировки на физический статус студенток вуза // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 2 (156). С. 151-156.
8. Николаев П.П., Шиховцова Л.Г. Пауэрлифтинг как средство физического воспитания студентов // Спорт, человек, здоровье. Сборник материалов конгресса. Редактор: В.А. Таймазов. 2017. С. 210-212.

Казначеев В.А.<sup>1</sup>, Николаева И.В.<sup>2</sup>

## Правовое регулирование в сфере физической культуры и спорта

<sup>1</sup>Самарский юридический институт ФСИН России,

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-364

### Аннотация

В данной статье рассмотрены нормативно-правовые акты, регулирующие сферу физической культуры и спорта. Приводится анализ преимуществ и недостатков правового регулирования в сфере физической культуры и спорта.

**Ключевые слова:** физическая культура, спорт, закон, правовое регулирование.

### Abstract

This article examines the legal acts regulating the field of physical culture and sports. An analysis of the advantages and disadvantages of legal regulation in the field of physical culture and sports is provided.

**Keywords:** physical culture, sports, law, legal regulation.

История правового регулирования физической культуры и спорта в России насчитывает более ста лет. В начале 20-го века правительство Российской империи приняло ряд мер по развитию физической культуры и спорта: создание специальных учебных заведений, проведение спортивных соревнований и физкультурных мероприятий. В период советской власти существовало государственное управление спортом и физической культурой.

С начала 1990-х годов в России появилась необходимость в разработке нового правового регулирования в сфере физической культуры и спорта. В этот период были приняты ряд законодательных актов, регулирующих деятельность в этой сфере, в том числе закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации", который был принят в 1991 году.

Позднее были приняты другие законы и нормативные акты, направленные на развитие физической культуры и спорта в России, такие как Федеральная целевая программа "Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы" [8].

Физическая культура и спорт являются одними из самых важных областей жизни современного общества. Они влияют на здоровье и физическую форму людей, развивают социальные навыки и помогают формировать позитивное отношение к жизни [5, 7]. В России физическая культура и спорт имеют большое значение, и государство активно поддерживает их развитие [1, 4]. Однако, в данной сфере все еще существуют проблемы, связанные с правовым регулированием [2, 3, 6]. Для эффективного развития физической культуры и спорта необходимо обеспечить юридическую защиту прав и интересов участников данной сферы, а также принять соответствующие законы и нормативные акты.

Анализ действующего законодательства в сфере физической культуры и спорта в России является важной задачей для определения существующих проблем в данной области. Законы и нормативные акты, регулирующие развитие физической культуры и спорта в России, оказывают значительное влияние на функционирование отрасли и оказание услуг в данной сфере.

Рассмотрим основные законодательные акты, регулирующие правовые аспекты в сфере физической культуры и спорта в России.

Одним из основных законов, регулирующих деятельность в области физической культуры и спорта, является Федеральный закон от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [12]. Он определяет правовые основы развития физической культуры и спорта в России и регулирует вопросы государственной поддержки данной отрасли.

Также важным нормативным документом является Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», который устанавливает принципы организации и функционирования местного самоуправления в области физической культуры и спорта [9].

Кроме того, в России существует ряд нормативных актов, устанавливающих требования к качеству и безопасности проведения спортивных мероприятий, а также правила регистрации спортивных организаций и профессиональных спортсменов. Например, при проведении спортивных мероприятий должны соблюдаться требования, установленные Федеральным законом от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и Федеральным законом от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [10, 11].

Также стоит отметить, что в России существует система государственного управления в области физической культуры и спорта, которая включает в себя Федеральное агентство по физической культуре и спорту (Росспорт), а также региональные и муниципальные органы управления. В целом, анализ действующего законодательства в сфере физической культуры и спорта показывает, что в России существует достаточно развитая правовая база для развития этой отрасли.

Правовое регулирование в сфере физической культуры и спорта в России имеет свои проблемы и перспективы. Среди проблем можно выделить неоднозначность и неполноту законодательства, недостаточную эффективность его применения, а также отсутствие механизмов регулирования социальных отношений в этой области.

Одной из основных проблем является неоднозначность и неполнота законодательства. Некоторые нормы законодательства в сфере физической культуры и спорта содержат нечеткие и неопределенные понятия, что может приводить к разногласиям и неоднозначности при их применении. Кроме того, в законодательстве отсутствуют некоторые нормы, которые могли бы регулировать социальные отношения в сфере физической культуры и спорта.

Еще одной проблемой является недостаточная эффективность применения законодательства. Например, законодательство об установлении льготных условий для спортсменов не всегда работает на практике, что может приводить к ограничению прав спортсменов. Кроме того, законодательство об ответственности за допинг может быть неэффективным в условиях отсутствия механизмов контроля и наказания нарушителей.

Наконец, отсутствие механизмов регулирования социальных отношений в сфере физической культуры и спорта также является проблемой. Например, необходимо разработать механизмы государственной поддержки и стимулирования труда работников физической культуры, а также выдающихся спортсменов и их тренеров.

В связи с этим, представляется важным провести дальнейший анализ и совершенствование законодательства в сфере физической культуры и спорта в России. Такие меры могут включать в себя улучшение механизмов контроля и надзора, дальнейшее развитие стандартов и регламентов, а также устранение неоднозначностей в законодательстве. Это позволит улучшить правовое обеспечение развития физической культуры и спорта в России, повысить эффективность его развития и достичь лучших результатов в этой области.

Однако, в сфере правового регулирования физической культуры и спорта есть и перспективы. Возможность внесения изменений в законодательство позволяет устранять недостатки и совершенствовать правовую базу. Кроме того, наличие государственных программ развития физической культуры и спорта показывает, что государство заинтересовано в развитии этой отрасли.

Изучение закона о подготовке спортсменов является важным, поскольку он регулирует и устанавливает правила и нормы, необходимые для эффективной и безопасной подготовки спортсменов. Вот несколько причин, почему изучение этого закона важно:

1. **Безопасность спортсменов:** Закон определяет требования к безопасности и защите здоровья спортсменов во время тренировок, соревнований и других физических нагрузок, включает в себя установление правил использования



- защитной экипировки, допустимых условий тренировок и режимов отдыха, обязательных медицинских осмотров и т.д. Изучение закона помогает спортсменам и их тренерам соблюдать эти правила и обеспечить безопасность спортивной деятельности.
2. Правовая осведомленность: изучение закона о подготовке спортсменов помогает развивать правовую грамотность у спортсменов, тренеров и администрации спортивных организаций. Закон устанавливает права и обязанности всех сторон подготовки спортсменов и отвечает на вопросы о правовом статусе и ответственности тренеров, спонсоров, родителей и других участников процесса.
  3. Регулирование допинга: закон о подготовке спортсменов также регулирует вопросы, связанные с допингом. Он содержит набор правил и норм, которые направлены на предотвращение использования запрещенных веществ и методов в спорте. Изучение законодательства по допингу помогает спортсменам и их тренерам соблюдать правила и избегать негативных последствий.
  4. Правовая защита интересов спортсменов: знание закона о подготовке спортсменов позволяет спортсменам защитить свои права и интересы. Они могут обратиться к юристам или консультантам и получить правовую помощь в случае возникновения спорных ситуаций, например, связанных с контрактами, спортивными лицензиями, отношениями с тренером или спонсорами.
  5. Профессионализм и этика: закон о подготовке спортсменов включает в себя правила и нормы, связанные с профессиональной этикой и поведением. Изучение этих норм помогает спортсменам осознать важность этических принципов в спортивной деятельности.

В целом, изучение закона о подготовке спортсменов необходимо для обеспечения безопасности, соблюдения правовых требований и защиты интересов спортсменов во время подготовки к соревнованиям и профессиональной деятельности. Это помогает создать равные условия, способствует уважению прав и справедливости и способствует развитию честной и этичной спортивной культуры.

В заключении можно отметить, что правовое регулирование в сфере физической культуры и спорта является важным фактором для развития данной отрасли в России. Действующее законодательство имеет определенные преимущества, такие как наличие основных законов и нормативных актов, направленных на развитие физической культуры и спорта, их соответствие международным стандартам и т.д. Однако, существуют и некоторые проблемы. Необходимо разработать комплекс мер по усовершенствованию правовой базы, а также повышению эффективности ее применения, чтобы обеспечить развитие физической культуры и спорта на высоком уровне. С учетом значимости данной отрасли для здоровья населения и ее вклада в социально-экономическое развитие страны, дальнейшее усовершенствование правовой базы является необходимым условием для достижения поставленных государством целей.

\*\*\*

1. Государственная поддержка физической культуры и спорта / П.П. Николаев, Я.А. Градылева, Ю.В. Кудинова, В.П. Фандо // *OlymPlus*. Гуманитарная версия. 2020. № 2(11). С. 39-41.
2. Налимова, М.Н. Современный спорт: проблемы и пути решения / М.Н. Налимова // *Известия Института систем управления СГЭУ*. 2019. № 1(19). С. 16-18.
3. Николаев, П.П. Проблемы обоснования теоретических взглядов на понятие "спортивное право" / П.П. Николаев, Е.О. Власкина // *Наука XXI века: актуальные направления развития*. 2020. № 1-2. С. 216-219.
4. Парамонова, О.Б. Роль государственных инвестиций в физическую культуру и спорт / О.Б. Парамонова, М.Н. Налимова // *OlymPlus*. Гуманитарная версия. 2019. № 1(8). С. 73-75.

5. Пискайкина, М.Н. Спорт и физическая культура как социальные феномены / М.Н. Пискайкина, У.В. Смирнова // Известия Института систем управления СГЭУ. 2016. № 1(13). С. 19-24.
6. Правовое регулирование отношений в сфере профессионального спорта / Н.В. Дельцова, М.Н. Зубкова, Л.А. Иванова [и др.]. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2019. 96 с.
7. Смирнова, У.В. Социальные функции спорта и основные направления в развитии спортивного движения / У.В. Смирнова, М.Н. Налимова // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: Материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию кафедры физического воспитания УГАТУ, Уфа, 21–23 марта 2019 года. – Уфа: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2019. С. 162-165.
8. Федеральная целевая программа "Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006-2015 годы". <https://docs.cntd.ru/document/901963760>
9. Федеральный закон от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/)
10. Федеральным законом от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/)
11. Федеральный закон от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/)
12. Федеральный закон от 4 декабря 2007 года № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_73038/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_73038/)

**Калинина Е.А., Харитонов Д.В.**

**Развитие координационных способностей у детей младшего школьного возраста**

*Петрозаводский государственный университет  
(Россия, Петрозаводск)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-365*

**Аннотация**

На основе теоретического анализа трудов современных ученых в области исследования координационных способностей в статье рассматривается их развитие у детей младшего школьного возраста. Авторы делают вывод, что обучение и совершенствование координационных способностей у детей 6–11 лет является актуальной задачей в процессе физического развития. Занятия спортом и физическими упражнениями благоприятно влияют на развитие координационных способностей у детей.

**Ключевые слова:** координационные способности; младший школьный возраст; координация; физическое развитие.

**Abstract**

Based on the theoretical analysis of the works of modern scientists in the field of researches of coordination abilities, the article examines their development in children of primary school age. The authors conclude that training and improving coordination abilities in children of 6–11 years is an urgent task in the process of physical development. Sport and physical exercises have a beneficial effect on the development of coordination abilities in children.

**Keywords:** coordination abilities; primary school age; coordination; physical development.

В работе педагога необходимо учитывать особенности организма ребенка при планировании занятий и тренировок. Недостаток знаний может привести к ошибкам и, в будущем это скажется на результатах.

Суставы у ребенка 6-11 лет гибкие и подвижные, благодаря чему они могут выполнять самые разные движения. В таком возрасте связочный аппарат эластичен, что способствует улучшению подвижности суставов. Кроме того, в скелете ребенка содержится большое количество хрящевой ткани, которая играет основную роль в развитии и росте костей. «Возраст от 6 до 11 лет считается наиболее благоприятным для развития подвижности в основных суставах. В этот период происходит направленный рост подвижности, и это значит, что дети могут легко осваивать новые движения и улучшать свои координационные способности. У детей данной возрастной категории мышцы имеют тонкие волокна и содержат небольшое

количество белка и жира. Однако крупные мышцы конечностей развиты больше, чем мелкие. Это объясняет почему дети в младшем школьном возрасте могут проявлять большую силу и выносливость при выполнении физических упражнений».

Важным аспектом развития в младшем школьном возрасте является развитие дыхательной системы. Дыхательные мышцы у детей возраста 6-11 лет еще слабы, поэтому их дыхание часто бывает поверхностным и учащенным. Во время занятий по физической культуре и тренировок нужно научить детей согласовывать дыхание с движениями тела. Детей в младшем школьном возрасте необходимо научить правильно дышать во время выполнения упражнений, чтобы обеспечить полноценное поступление кислорода в организм и повысить эффективность физической активности.

«Период от 6 до 11 лет является периодом начальной школы, в котором дети активно растут и развиваются. В этом возрасте на их пути встречаются новые виды деятельности и более сложные двигательные задачи. Отличительные черты развития и функционирования головного мозга у младших школьников могут вызвать неустойчивость и произвольность внимания. В коре головного мозга у детей происходят процессы торможения и возбуждения. Эти процессы легко распространяются, что может затруднять концентрацию и усвоение новой информации».

Координация – двигательная способность, которая возникает благодаря движениям. Чем обширнее у ребенка запас двигательных навыков, тем более большим количеством движений ребенок сможет овладеть в будущем.

Главная задача развития координации в младшем школьном возрасте заключается в формировании широкого базиса усвоенных двигательных умений и навыков. Это помогает достичь разностороннего развития координационных способностей. Через тренировку и совершенствование движений, дети могут значительно улучшить свою координацию.

Занятия спортом благополучно сказываются на координационных способностях, и дети способны выполнять сложные движения. В следствии этого можно сделать вывод, что координацию движений можно и нужно тренировать, совершенствовать.

Координационные способности являются значительными «помощниками» для людей в наше время. Они нужны для реагирования в экстренных ситуациях, требующих способности к концентрации, ловкости и находчивости. Таким образом, развитие подвижности, дыхательной системы и координационных способностей является главным аспектом в младшем школьном возрасте. Оптимальное развитие этих факторов способствует повышению уровня физической активности и общего благополучия детей. Постоянные, систематические занятия физической культурой и спортом помогают развивать эти способности и создают основу для здорового образа жизни в будущем.

Все эти способности связаны в физической культуре с таким понятием как «ловкость». Специалисты в области координационных способностей дают следующее определение: «Ловкость — сложное комплексное двигательное качество, уровень развития которого определяется многими факторами. Наибольшее значение имеют высокоразвитое мышечное чувство и так называемая пластичность корковых нервных процессов. От степени проявления последних зависит срочность образования координационных связей и быстроты перехода от одних установок и реакций к другим».

Существуют разные определения термина «Координационные способности». Все они похожи между друг другом и преподносят нам основную мысль, что координационные способности обеспечивают выполнение самых разнообразных движений, свойственных различным видам двигательной деятельности.

Объединив целый ряд способностей, относящихся к координации движений, можно разбить их на три группы.

Первая группа. Способности точно измерять и регулировать пространственные, временные и динамические параметры движений.

Вторая группа. Способности поддерживать статическое (позу) и динамическое равновесие.

Третья группа. Способности выполнять двигательные действия без излишней мышечной напряженности (скованности).

На проявление координационных способностей влияет целый ряд факторов:

- 11) способность человека к точному анализу движений;
- 12) деятельность анализаторов и особенно двигательного;
- 13) сложность двигательного задания;
- 14) уровни развития других физических способностей (скоростные способности, динамическая сила, гибкость и т. д.);
- 15) смелость и решительность;
- 16) возраст;
- 17) общая подготовленность занимающихся (запас разнообразных, преимущественно умений и навыков) и др.

Сколько существует координационных способностей? На этот вопрос нет точного ответа. Авторы в своих попытках систематизировать координационные способности называют от два-три основных до 5, 11, 18 и более специфических координационных способностей.

А. А. Гужаловский определяет уровни координационных способностей следующими способностями индивида:

- быстро реагировать на сигналы, в частности на движущийся объект;
- точно и быстро выполнять двигательные действия при лимите времени;
- дифференцировать пространственные, временные, силовые параметры движений;
- приспосабливаться к изменяющейся ситуации, к необычной постановке задач;
- предвидеть положение движущегося объекта в нужный момент времени (экстраполяция).

На данный момент в области физической культуры и спорта существует достаточно средств для того, чтобы оказывать действия на координационные способности человека.

Усложнение или «новизна» упражнения является главным критерием для эффективного воздействия на двигательно-координационные способности человека. Если нужно усложнить физическое упражнение, можно изменить его динамические, временные, пространственные параметры, изменить внешние условия, комбинировать двигательные навыки. Например: комбинирование бега с ловлей предметов, сочетание ходьбы с прыжками.

У современных детей 6–11 лет уже можно заметить недостаток движений. В век компьютерных технологий дети больше увлечены гаджетами: телевизор, компьютер, телефон, компьютерные игры. В связи с этим они порой отстают от нормы по показателям подвижности в суставах, мышечной работоспособности, координации движений. Для решения этой проблемы важно применять такие средства и методы, которые позволяют направленно развивать координационные способности и предоставляют интерес для учеников.

Для развития координационных способностей в физическом воспитании и спорте используются следующие методы:

- а. строго регламентированного упражнения, в котором, в свою очередь, различаются:
  - метод стандартно-повторного упражнения;
  - метод вариативного упражнения;
- б. игровой;
- в. соревновательный.

Метод стандартно повторного упражнения обычно используют при разучивании незнакомых, достаточно сложных в координационном плане двигательных действий, научиться которым можно лишь после ряда повторений.

При применении метода вариативного упражнения нужно помнить основные правила:

- использовать упражнения в небольших количествах повторений (8-12);
- повторять упражнения, как можно чаще и целенаправленнее, изменяя выполнения отдельных характеристик и двигательного действия в целом.

Широкое применение в развитии и совершенствовании координационных способностей школьников занимают игровой и соревновательный методы.

Игровой метод воспитания координационных способностей также является эффективным. Его можно варьировать. Выполнять в особых условиях, в ограниченное время, добавлять дополнительные задания или играть без них. «Например, в игре «Пятнашки» задача заключается запятнать как можно большего числа играющих в течение трех минут с помощью мяча или определенный участок тела. В данном методе без дополнительных заданий человек, занимающийся, должен сам решать возникающие двигательные задачи, основываясь на собственном анализе сложившейся обстановки».

Подвижные игры зачастую используются не только на уроках физической культуры, но и во внеурочной деятельности, например, в соревнованиях, во время походов или на спортивных праздниках.

Характерной чертой игрового метода является проявление эмоциональности и духа соперничества. Эти две черты объясняют особенность воспроизведения достаточно сложных взаимоотношений между участниками игры. Участие в игре побуждает ребенка использовать свои знания, умения и навыки полнее в согласованных действиях с его командными партнерами.

«При выборе подвижных игр следует учитывать, чтобы они помогли закреплению и овладению необходимыми знаниями, умениями и навыками, способствовали укреплению здоровья и развитию организма учащихся. Подвижные игры наилучшим образом применять в сочетании с развивающими и специальными упражнениями. В ходе игры развиваются такие физические качества, как выносливость, сила, ловкость, скорость, увеличивается двигательная активность».

Кроме подвижных игр, можно использовать эстафеты. Важно помнить, если в эстафетах и играх используются мячи, то необходимо сначала обучить детей правильной технике, а когда движение освоено, то можно включать его в игру или эстафету. Это важно, чтобы не создавать детям неправильные привычки при метании, ловле или ведении мяча.

Таким образом, младший школьный возраст является наиболее подходящим периодом для развития координационных способностей. Для их развития необходимо уделять детям много времени и внимания во время физического воспитания. В этом возрасте дети восприимчивы к тренировке координации движений. Необходимо правильно воздействовать на них, используя различные средства и методы.

\*\*\*

1. Барышникова Е. В. Психология детей младшего школьного возраста: учебное пособие / Е. В. Барышникова. Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та. 2018. 74 с.
2. Гужаловский А. А. Основы теории и методики физической культуры: учеб. для техникумов физ. культуры / В. М. Выдрин, А. А. Гужаловский, В. Н. Кряж. М.: Физкультура и спорт. 1986. 352 с.
3. Кастальский О. О. Влияние ушу на координационные способности детей младшего школьного возраста / О. О. Кастальский // Научно-спортивный вестник Урала и Сибири. 2018. № 3(19). С. 11-15.
4. Куропятник К. В. Развитие двигательных качеств у младших школьников на основе применения подвижных игр / К. В. Куропятник, А. С. Гемеджи // Традиции и инновации в педагогике начальной школы: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: Симферополь. 2022. С. 203-205.
5. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. М.: Издательский центр «Академия». 2000. 480 с.

**Карева Ю.Ю., Сапова В.О.**

**Влияние физических упражнений на деятельность мозга человека**

*Самарский государственный экономический университет*

*(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-366

#### **Аннотация**

В статье рассматривается вопрос о влиянии занятий физическими упражнениями на умственную деятельность человека. Приводятся данные исследований о положительном воздействии физической активности на деятельность головного мозга человека.

**Ключевые слова:** физические упражнения, деятельность головного мозга.

### **Abstract**

The article examines the issue of the influence of physical exercise on human mental activity. Research data on the positive effects of physical activity on the activity of the human brain is presented.

**Keywords:** physical exercise, brain activity.

Мозг является центральной частью нервной системы человека. Он обрабатывает большое количество информации, позволяет принимать решения и обеспечивает способность решать проблемы на основе памяти и интеллекта. Самочувствие или общее состояние зависит от физической активности людей [3, 8, 10]. А поскольку мозг неотъемлемая часть человеческого тела – это тело в целом, упражнения также улучшают память и работу мозга.

Целью данной статьи является описание способов, которые способны оказать влияние на мозговую работу человека.

Ученые считают, что умственное напряжение повышает продуктивность работы мозга в несколько раз больше, чем физические упражнения. Однако это не всегда так. Согласно исследованиям, при беге, ходьбе, катании на лыжах и коньках мышцы сокращаются и напрягаются, что способствует поддержанию тонуса нашего мозга.

В процессе системных занятий физкультурой совершенствуется высшая активность коры мозга, функционирование нервной системы, улучшенные возбуждающие процессы, торможение разных нервных окончаний осуществляют более точную двигательную активность.

Исследования, посвященные взаимосвязи между психическим и физическим здоровьем, показывают, что память увеличивается после физических тренировок и других занятий, улучшающих дыхание и увеличивающих частоту сокращений сердца [5, 6]. Это могут быть ходьба и бег, а также велосипедные прогулки, занятия йогой [4].

Другая часть мозга, называемая префронтальной корой, отвечает за стабильность внимания и самоорганизацию. Она влияет на его работоспособность путем улучшения кровообращения или увеличения потребления кислорода. Для успеха в спорте необходима мотивация, которая отвечает префронтальная кора мозга, мотивация возрастет, если Вы занимаетесь тем спортом, который вы любите. Эмоциональное воздействие и позитивное настроение очень важно при любом физическом упражнении.

Пластика мозга и нейропластика – это способность человеческого организма адаптироваться к новым условиям. Повышению уровня нейропластики способствуют упражнения, направленные на обучение знакомыми способами, а также повышают возможность быстро адаптироваться в новых условиях: запоминать неизвестную информацию и легко справляться со сложными задачами.

Для укрепления кровообращения и повышения работоспособности каждый современный человек нуждается в упражнениях, которые укрепляют сосуды мозга, среди методов диагностики рекомендуется правильное дыхание и дыхательные упражнения. Упражнения для укрепления дыхания требуют благоприятных настроения и отдыха и отсутствия неприятных мыслей. В процессе дыхания улучшается кровообращение мозга, а также стимулирует развитие новых нейронов.

Существует множество исследований по данной тематике. К примеру, в исследовании Соловьева М.Г. проанализирована взаимосвязь развития мозга с интеллектуальными возможностями [9]. Проблемой исследования является выяснение влияния физической активности на занятия на развитие интеллекта, а также исследование по проблемам влияния спорта на различные аспекты жизни человека. Исследование проводилось с использованием материалов теоретических исследований других учёных и результатов собственных наблюдений за поведением людей во время тренировок. Анализ полученных данных показал положительное влияние регулярных физических нагрузок на мозг. Авторами было выявлено,

что физическая активность оказывает влияние не только на тело, а на мозг: повышает память, внимательность, реакция, способствует формированию кислорода в тканях, помогает избавиться от тревоги, депрессии и стрессов, создает развитый нервный аппарат.

Также можно рассмотреть исследование Пеняевой С.М. Результаты работы доказывают, что физические нагрузки полезны для всех нас не только с эстетической точки зрения: они помогают повысить выносливость организма и способствуют увеличению продолжительности труда [7]. В работе показано влияние физических упражнений на внутренние процессы в организме человека; кроме того физическая активность повышает иммунитет (а это фактор увеличения длительности рабочей смены). Существуют разные виды спорта, различные комплексы специальных упражнений и другие специальные направления физической культуры. Но не всем доступны тактические занятия, потому что: кому-то противопоказан тот или другой вид спорта из-за его здоровья; кто-то считает их затратными финансово либо просто нет в наличии. Для тех, кто не готов заниматься спортом профессионально или с тренером тоже есть выход: прогулка в парке быстрым шагом на лыжах зимой и занятия танцами летом – еще одна дополнительная активность. Даже для людей без заболеваний можно найти работу по здоровью.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что люди с постоянной деятельностью занимаются любимым видом спорта, возрастает результат когнитивных показателей [2]. Именно поэтому необходимо заниматься не менее 4 месяцев, 30 минут в течение 2–3 недель, и следует учитывать то, что после прекращения занятий когнитивные функции возвращаются на уровень, откуда они поднимаются путем занятий. Поэтому мы достаточно быстро видим эффект при небольшой нагрузке, но при этом этот эффект быстро уйдет от нас, когда мы прекратим заниматься.

Особенное внимание исследователи уделяют занятиям в тренажерном зале, или просто физическими упражнениями с отягощением. Они считаются одним из наиболее эффективных средств для развития физических качеств и укрепления здоровья человека [1].

Тереза Лаю - Аброз, исследователь в Центре Исследования Мозга ( Brain Research Center ) из University of British Columbia. В своей статье на New York Times она пишет: "Увеличение кровообращения способствует улучшению когнитивной функции". По ее мнению происходит улучшение деятельности мозга благодаря тому, что происходит понимания правил техник.

Существуют и другие исследования, которые также ученые рассматривают связь между физическими упражнениями, спортом, а также когнитивной функцией человека, например, исследования Университета Великобритании (Университет Великобритании), которые были проведены в основном на людях преклонного возраста. В исследовании было рассмотрено влияние отягощения занятий на такие сферы, как разрешение конфликтов, внимание, память, у женщин старше 70-80 лет, которые страдают от легких когнитивных ухудшений (МКУ). МКУ – состояние, когда у людей возникают проблемы памяти, но они не настолько тяжелые, чтобы отрицательно влиять на свою повседневную жизнь.

На самом деле результаты этого исследования лишь подтверждают тот факт, что силовые тренировки и другие упражнения с дополнительными нагрузками могут улучшить как когнитивные функции мозга, так и работу головного мозга. В исследовании также было показано: в результате регулярных тренировок по ассоциативной памяти мозг лучше реагирует на эффект старения (вырождение нейронов), которое происходит у людей до болезни Альцгеймера.

При проведении нескольких минут в день комплексные упражнения для повышения кровообращения в мозге положительно влияют на кровообращение мозга и работу всех органов организма у человека.

В исследовании приняли участие 5 человек в возрасте от 65 до 70 лет и 5 человек в возрасте 20 лет, которые были разделены на две разные группы по «возрастному» критерию. Группы выполняли простые тесты для памяти. Кандидаты сначала проходили тест перед тренировкой, затем, на следующие сутки через 45 минут после тренировки средней



интенсивности. Старшая группа занималась скандинавской ходьбой, группа студентов проходила занятие физкультуры в институте.

В ходе испытаний было выявлено, что после занятий физическими нагрузками показатели анализов стали выше, благодаря физической нагрузке укрепляются нейроны мозга и усиливаются их восприятия при выполнении действий.

Научные занятия способствуют развитию когнитивных функций головного мозга, а также сохранению и расширению функциональных возможностей мышления. Например: компьютеризированная интеллектуальная тренировка сочетается с силовой терапией, а велотренажер для развития дивергентного сознания используется вместе со спортивной гимнастикой.

Доказано, что даже небольшие нагрузки помогают активизировать функции мозга, например, во время плавания улучшается кровообращение, укрепляются мышцы, сосуды, которые оказывают влияние на мозговую активность.

Из данного исследования можно сделать вывод, что физическое воспитание – это только увеличение успеваемости учащихся, а также более высокая степень их успеваемости, высоким оценкам и, следовательно, лучшему усвоению информации. Многие ошибочно полагают, что учеба не требует обязательного физического воспитания. Они думают о том, как трудно учиться и не обращать внимания на свое тело. У них есть разные отговорки, например: «У меня нет времени заниматься спортом», – но это мнение ошибочно! В любом возрасте физические упражнения помогают усваивать информацию быстрее всего – спорт полезен для любого возраста, потому что он не только помогает быстрее запоминать информацию и быстро обрабатывать ее, а также в спорте есть своя польза: в темпах современной жизни приходится держать много информации, ведь ещё Гиппократ говорил: «Физические упражнения должны прочно войти в повседневную жизнь каждого, кто хочет сохранить свое здоровье и радостный день жизни».

\*\*\*

1. Анализ анатомо-физиологических и функциональных особенностей женщин, занимающихся силовыми видами спорта / П.П. Николаев, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева [и др.] // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2018. № 5. С. 14-16.
2. Андросенко, В.В. Влияние физической активности на когнитивные функции мозга / В.В. Андросенко, Е.С. Солодилова // Молодой ученый. 2020. № 7 (297). С. 270-271.
3. Воздействие силовой тренировки на физический статус студенток вуза / П.П. Николаев, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева, Д.Р. Суркова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 2(156). С. 151-156.
4. Использование практик йоги в укреплении ментального и физического здоровья / И.В. Николаева, С.А. Жмуров, О.Б. Парамонова, М.В. Писцова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 3(217). С. 329-331.
5. Использование средств физической культуры при профилактике социальной апатии / И.В. Николаева, М.В. Писцова, О.Ю. Посашкова, Ю.И. Завлина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 1(215). С. 338-342.
6. Николаев П.П., Николаева И.В. Психологические аспекты спортивной подготовки // Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение на современном этапе: перспективы развития: материалы Всероссийской научно-технической конференции. 2012. С. 156-157.
7. Пеняева С.М. Влияние физических нагрузок на умственную деятельность // Научное обозрение. Педагогические науки. 2019. № 2-1. С. 12-16.
8. Пискайкина, М.Н. Роль мотиваций к формированию здорового образа жизни / М.Н. Пискайкина, Д.Р. Суркова // Известия Института систем управления СГЭУ. 2017. № 2(16). С. 23-25.
9. Соловьев М.Г. Основы здорового образа жизни и методика оздоровительной физкультуры / М.Г. Соловьев. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2020.
10. Суркова, Д.Р. Влияние физической культуры и спорта на организм человека / Д.Р. Суркова, М.Н. Пискайкина // Известия Института систем управления СГЭУ. 2018. № 2(18). С. 34-36.

Карева Ю.Ю., Сапова В.О.

**Повышение качества физического воспитания в системе средних и высших учебных заведений**

*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-367

**Аннотация**

В статье рассматривается вопрос совершенствования системы физического воспитания в учебных заведениях среднего и высшего образования. Представлен анализ методов и условий, которые могут создать потребность в занятиях физическими упражнениями и спортом у студентов.

**Ключевые слова:** физическое воспитание, повышение качества, методы, приемы, физическая культура.

**Abstract**

The article deals with the issue of improving the system of physical education in educational institutions of secondary and higher education. An analysis of the methods and conditions that can create the need for physical exercises and sports among students is presented.

**Keywords:** physical education, quality improvement, methods, techniques, physical culture.

Физическое воспитание играет важную роль в жизни школьников и студентов. Оно помогает развивать физические качества, формировать здоровый образ жизни и повышать самооценку. Для достижения результатов в этой области необходимы специальные методы и требования, направленные на улучшение физического состояния и развитие способностей [5]. Важно, чтобы каждый студент научился правильно заниматься для достижения эффективных результатов.

Физическая активность является неотъемлемой частью здорового образа жизни [7]. Регулярные тренировки помогают поддерживать тело в форме, укреплять иммунную систему и предотвращать развитие различных заболеваний [10]. Кроме того, занятия спортом способствуют уменьшению стресса и улучшению психического здоровья [3, 4]. Физическая культура также развивает дисциплинированность, настойчивость и уверенность в своих силах. Поэтому, чтобы жить полной и здоровой жизнью, следует заниматься физическими упражнениями регулярно.

Цель этого исследования – выявить пути усовершенствования системы физического воспитания через практические занятия и внеурочную деятельность.

Физическая активность – это не только средство для укрепления тела, но и для души. Занятия спортом способствуют профилактике болезней и улучшают внимание, мышление и память. Учебно-тренировочные занятия по физической культуре в школах и институтах – это важный критерий физического воспитания [2]. Включение в режим занятий такой физической деятельности – это отличный способ поддерживать здоровье и настроение.

Лечебная физкультура не только помогает восстановить здоровье и справиться с болезнями опорно-двигательного аппарата, но и является эффективным инструментом для улучшения психического состояния человека. Регулярные занятия спортом и физическими упражнениями помогают увеличить легочный объем, что положительно сказывается на качестве жизни и работоспособности. Кроме того, они уменьшают боли в спине и активизируют центральную нервную систему, улучшая настроение и снижая уровень стресса. Не менее важно и воспитательное значение физкультуры, она формирует дисциплину, усиливает самоконтроль и научит терпению в достижении поставленных целей [6, 9].

Физическое воспитание включает физкультурные упражнения, правильное питание, режим отдыха и утреннюю зарядку. Важны структура, дисциплина и учет личных особенностей [1, 2].

Регулярное занятие физическими упражнениями – не только залог привлекательного тела, но и повышение самооценки. От физических нагрузок улучшается настроение, повышается работоспособность и улучшается сон. Ведь спорт – это отличный способ расслабиться и забыть обо всех проблемах. Кроме того, занятия спортом помогают преодолевать трудности, повышают выносливость и усиливают иммунитет.

Физическое воспитание в школе – это необходимость, чтобы дать ученикам уверенность и сосредоточенность. Однако увеличение часов обязательной физкультуры не всегда эффективно, ведь каждый ребенок индивидуален. Чтобы улучшить физический образовательный процесс, необходимо развивать тренировочное, оздоровительное и образовательное направления. В таком случае ученики получают полезные знания, потренируют свои тела и духи, а также поддержат здоровый образ жизни.

Первый подход предполагает повышение обязательного физического упражнения для предотвращения заболеваний и повышения выносливости, однако такая система часто не учитывает конкретных особенностей учащихся, так что не всегда эффективна.

Второй способ предполагает повышение количества обязательных физических занятий, поскольку они не учитывают индивидуальные особенности учащихся и поэтому малоэффективны.

Третий подход предназначен для повышения образовательной направленности занятий.

Физическая культура – важная составляющая здорового образа жизни. Однако у большинства детей отсутствуют навыки и интерес к занятиям спортом, что приводит к проблемам со здоровьем. Поэтому, необходимо развивать у детей интерес к физической культуре и формировать навыки самостоятельных занятий. Это поможет сохранить и укрепить здоровье на протяжении всей жизни. Для этого школы должны использовать новые методики, в том числе, внеклассную работу по гигиене тела и здоровому образу жизни. Это позволит углубить знания детей о важности гигиены, питания и физической активности. Более эффективное формирование интереса к физической культуре и здоровому образу жизни – залог здорового будущего нации.

Использование природы для физических занятий и спортивных мероприятий может стать отличной мотивацией для занятий спортом на всех уровнях образования. Соревнования в природных условиях могут быть не только интересными, но и полезными для здоровья человека. Они помогут улучшить самочувствие и здоровье, а также способствуют повышению настроения и общей физической форме.

Физическое воспитание является важной частью школьной программы, ведь оно не только формирует здоровый образ жизни, но и улучшает умственную деятельность учащихся. Но для достижения этих целей необходимо улучшить систему физической подготовки в школах. Нужно обновлять материально-техническую базу, повышать квалификацию педагогов и изучать новые методики, используя инновационные технологии. Не менее важно учитывать индивидуальные особенности каждого ученика в мониторинге образовательной программы и корректировке ее в соответствии с выявленными показателями. Только тогда можно сохранить у учащихся желание преодолевать препятствия, сплотить команду и достичь успеха в физкультуре.

Создание спортивных клубов на базе учебных заведений помогает пропагандировать физическую культуру среди молодёжи и создать условия для занятий спортом. Кроме того, такие клубы позволяют организовать индивидуальные занятия для детей с ограничениями здоровья, что особенно важно для их развития.

Таким образом, физическое воспитание приобретает значение эффективного формирующего фактора при направленном применении средств и методов в соответствии с индивидуальными данными физического развития и физической подготовленности студентов.

Оптимизация физического развития студентов должна быть направлена на повышение у них уровня отстающих физических качеств и морфофункциональных показателей (улучшение осанки, регулирование массы тела, увеличение жизненной емкости легких и др.) Физическое развитие студентов должно быть направлено на повышение уровня их физических качеств.

Оценка индивидуальных данных каждого студента проводится на основе сопоставления индивидуальных показателей с имеющимися нормами физического развития.

Социологические исследования показывают, что в целом студенческая молодежь положительно относится к физической культуре и спорту. В то же время у значительной части студентов отсутствует интерес к физической культуре и спорту и естественная потребность в активной двигательной деятельности. В результате не создаются психологические условия, необходимые для лучшего усвоения предметной программы. Это, в свою очередь, негативно сказывается на физическом состоянии и здоровье студентов. Поэтому формирование соответствующей мотивации деятельности следует считать одной из важнейших воспитательных задач [8].

\*\*\*

1. Анализ анатомо-физиологических и функциональных особенностей женщин, занимающихся силовыми видами спорта / П.П. Николаев, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева [и др.] // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2018. № 5. С. 14-16.
2. Воздействие силовой тренировки на физический статус студенток вуза / П.П. Николаев, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева, Д.Р. Суркова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 2(156). С. 151-156.
3. Использование практик йоги в укреплении ментального и физического здоровья / И.В. Николаева, С.А. Жмуров, О.Б. Парамонова, М.В. Писцова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 3(217). С. 329-331.
4. Использование средств физической культуры при профилактике социальной апатии / И.В. Николаева, М.В. Писцова, О.Ю. Посашкова, Ю.И. Завлина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 1(215). С. 338-342.
5. К проблеме физического воспитания студентов / И.В. Николаева, А.Я. Борисов, И.М. Белянская, Е.И. Жукова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 12(214). С. 384-388.
6. Николаев, П.П. Психологические аспекты спортивной подготовки / П.П. Николаев, И.В. Николаева // Безопасность жизнедеятельности и здоровьесбережение на современном этапе: перспективы развития: материалы Всероссийской научно-технической конференции. 2012. С. 156-157.
7. Николаева, И.В. Ценностный потенциал физической культуры и спорта как основа формирования физической культуры личности / И.В. Николаева // Актуальные аспекты развития современной науки: Сборник научных статей II Международной научной конференции, Самара, 18 декабря 2020 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2021. С. 406-410.
8. Пискайкина, М.Н. Роль мотиваций к формированию здорового образа жизни / М.Н. Пискайкина, Д.Р. Суркова // Известия Института систем управления СГЭУ. 2017. № 2(16). С. 23-25.
9. Силовая направленность учебных занятий по физическому воспитанию в вузе как фактор повышения эффективности выполнения нормативов комплекса ГТО / П.П. Николаев, Ю.В. Шиховцов, И.В. Николаева [и др.] // Спортивно-педагогическое образование. 2019. № 1. С. 11-15.
10. Суркова, Д.Р. Влияние физической культуры и спорта на организм человека / Д.Р. Суркова, М.Н. Пискайкина // Известия Института систем управления СГЭУ. 2018. № 2(18). С. 34-36.

**Кондратьева С.О.<sup>1</sup>, Николаева И.В.<sup>2</sup>, Казначеев А.В.<sup>3</sup>**

**Влияние образовательной программы на здоровый образ студентов**

<sup>1</sup>*Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева*

<sup>2</sup>*Самарский государственный экономический университет*

<sup>3</sup>*Самарский юридический институт ФСИИ России  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-368

#### **Аннотация**

Статья посвящена вопросу влияния образовательной программы на здоровый образ жизни студентов на примере образовательной программы «Капитаны». Рассматриваются особенности содержания образовательной программы «Капитаны», а также описываются ее преимущества и воздействие на воспитание личностных качеств и отношение к здоровому образу жизни студентов.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, «Капитаны», каратэ, программа, обучение.

### Abstract

The article is devoted to the issue of the influence of the educational program on the healthy lifestyle of students using the example of the educational program “Captains”. The features of the content of the educational program “Captains” are considered, and its advantages and impact on the development of personal qualities and attitudes towards a healthy lifestyle of students are described.

**Keywords:** healthy lifestyle, “Captains”, karate, program, training.

В современных условиях значительное количество людей задумываются о здоровом образе жизни [2, 7, 8]. Но многие сталкиваются с определенными проблемами: одним не хватает мотивации, другие слишком привыкли к своему распорядку жизни, третьи не находят для этого времени или средств. В то же время, здоровый образ жизни и регулярная физическая активность имеют важнейшее значение для поддержания и укрепления здоровья [1, 9].

Выбирая будущую профессию, потенциальные абитуриенты изучают содержание учебных планов образовательных программ, реализуемых в высших учебных заведениях, не только с точки зрения привлекательности будущей профессии, но и с точки зрения получения более широких возможностей для реализации себя как личности, раскрытия своего интеллектуального и творческого потенциала, познания себя [5, 6].

В настоящее время в вузах появилась образовательная программа, которая может способствовать решению задачи встать на путь преодоления и прийти к наилучшей версии себя. Именно поэтому большое внимание многие абитуриенты уделяют тому, насколько программа будет соответствовать их целям. И одной из них является образовательная программа «Капитаны».

Образовательная программа «Капитаны» существует с 2012 года. Миссия программы – создание нового поколения предпринимателей, способных пополнить интеллектуальную и бизнес-элиту страны, готовых создавать большие компании, управлять корпорациями, вести прибыльные бизнес-проекты, работающие на благо России.

Данная программа может считаться уникальным и инновационным проектом для России. Программа «Капитаны» позиционирует себя не просто так про обучение для «корочки», а как крепкое сообщество, которое позволяет приобрести новые ценности, которые студенты несут дальше по жизни. Одна из них – соблюдение здорового образа жизни, но в программе данное понятие раскрывается немного иначе, нежели как мы привыкли его понимать.

Предприниматель всегда должен обладать ясным рассудком. В образовательной программе трезвость понимается шире, чем отказ от алкоголя, курения. Трезвость – это ясность и баланс во всех делах: учебе, работе, любви; умение целиком контролировать свою жизнь и управлять ею. В бизнесе важны волевые качества и сила духа, поэтому студенты, обучающиеся на образовательной программе «Капитаны», помимо учебных занятий в рамках дисциплин по физической культуре и спорту, дополнительно занимаются боевыми искусствами. В процессе учебно-тренировочных занятий боевыми искусствами воспитываются воля и характер, развивается способность быстро оценивать обстановку и принимать оптимальные решения, предугадывать возможные последствия, учитывать индивидуальные особенности каждого занимающегося [3, 4]. Все эти качества имеют применение не только в стенах спортивного зала, но лежат в основе будущей профессиональной деятельности. Для руководителей организаций, осуществляющих управленческую и предпринимательскую деятельность, все эти качества крайне важны и необходимы для успешного ведения бизнеса.

К боевым искусствам в Капитанах относится изучение каратэ. На протяжении всего периода обучения студенты осваивают данную дисциплину, как обязательную. Каратэ необходимо для того, чтобы каждый из обучающихся научился контролировать не только свое тело, хотя и это очень важно для ведения бизнеса и здоровья, а также и контролировать свои

мысли и обрести внутренний стержень, с которым будущих лидеров будет сложнее вывести из себя или поставить на неправильный путь.

И как можно утверждать, многие из студентов решают стать тренерами данного боевого искусства в дальнейшей своей жизни, а вторая большая группа стремиться добиться наивысших высот в каратэ и пройти все КЮ тесты для получения чёрного пояса.

Второе из ценностей сообщество для ведения здорового образа жизни является отказ от спиртных напитков и курения. Если посмотреть на это с предпринимательской точки зрения, то можно выделить, что данные зависимости отнимают в среднем 10-16 лет у человека, а для человека занимающимся бизнесом это весомые цифры, ведь их можно потратить на более полезные вещи, чем просто убивать свой организм. Также программа «Капитаны» нацелена на преодоление себя, а что как ни отказ от зависимостей, можно назвать преодолением? Из-за этого студент обретает ещё одно внутреннее достижение для себя, которое может направить его на нужный путь.

Также отказ от вредных привычек способствует укреплению здоровья, что очень важно. И самое главное – лучше избавиться от курения и алкоголя с молодого возраста, когда ещё не так сильно организм поражён.

Ещё одной особенностью данной образовательной программы является множественные выезды вашей группы, которые нацелены на укрепление организма. К ним можно отнести: велопогулки, поездки на гору для катания на сноубордах/лыжах, выезды на соревнования, боулинг, походы. Многие из студентов приезжают из других городов для обучения, в связи с чем появляется проблема проведения досуга вне университета. А «Капитаны» дают данную возможность, и большинство из них присоединяются к данным развлечениям. Сами того не понимая, они ещё делают шаги к здоровому образу жизни, соединяя при этом с приятным времяпрепровождением.

К последней косвенной ценности пропаганды здорового образа жизни можно отнести экологичность сообщества. Что можно понимать, как «семью», которая поддерживает каждого из её члена в новых проектах, которые студенты уже начинают создавать с первого курса своего обучения. В данное понятие можно заложить то, что люди начинают смотреть иначе на все проблемы, которые случаются в жизни, для этого в программе существует обязательная дисциплина ШВК (школа великих книг), на которой изучаются и разбираются книги по психологии. Из них студенты разбирают многие бытовые ситуации, которые каждый день происходят в жизни. И ШВК их обучает не тратить энергию на гнев и распространение негативных мыслей, а поступать рационально во всех ситуациях и принимать все трудности, как новый способ преодоления себя. И находить решение в сложных случаях, что также необходимо для построения бизнеса или управления людьми.

Все перечисленные ценности в совокупности дают устойчивое понятие здоровый образ жизни, который позиционирует образовательная программа «Капитаны». И именно это понятие можно считать всеобъемлюще правильным. Если студент проживает все 4/5 года в данном режиме, то уже не сможет иначе жить. Позиция сообщества про здоровье очень популярна для современного мира, которое для некоторых людей трудно достигаема. А в данных условиях, у студентов нет варианта и желания не следовать этим ценностям, что очень необычно и правильно. Ведь человек полностью погружается в среду здорового образа жизни, сам того не замечая. Хотя и на первом курсе, он может и сопротивляться, но в дальнейшем он пропустит всё через себя и обретёт своё новое «Я». Пообщавшись с выпускниками «Капитанов», можно с точностью сказать, что большинство из них – это успешные люди в нашей стране в различных сферах. Также отмечается закономерность, что осознание всей ценности программы приходит у многих позднее, после выпуска из университетов через 5-10 лет. Но все из них продолжают поддерживать здоровый образ жизни, что является подтверждением того, что образовательная программа может изменить образ жизни в лучшую сторону и привнести в неё совершенно новые для студентов ценности.

\*\*\*

1. Андреева, М.С. К вопросу о воздействии физических нагрузок на организм человека / М.С. Андреева, П.П. Николаев // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 27-30.



2. Галкин, А.А. Роль спорта и физической культуры в современном социуме / А.А. Галкин, М.Н. Пискайкина, А.Г. Королев // Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XII Международной научно-практической конференции, Уфа, 22–24 марта 2018 года. – Уфа: ГОУ ВПО "Уфимский государственный авиационный технический университет", 2018. С. 566-570.
3. Николаев, П.П. Методические основы индивидуализации тренировочного процесса в женском силовом троеборье / П.П. Николаев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2016. № 6. С. 48.
4. Николаев, П.П. Факторы индивидуализации тренировочной деятельности в женском силовом троеборье / П.П. Николаев // Интегративные процессы и межпредметные связи в системе образования физической культуры и спорта: материалы международной научно-практической конференции, Москва, 20-21 декабря 2016 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)", 2016. С. 197-199.
5. Пискайкина, М.Н. О некоторых проблемах формирования личности студентов в процессе физического воспитания и пути их решения / М.Н. Пискайкина, П.П. Николаев // Известия Института систем управления СГЭУ. 2011. № 2(3). С. 58-61.
6. Пискайкина, М.Н. Решение проблем формирования личности студентов в процессе физического воспитания / М.Н. Пискайкина, П.П. Николаев // Известия Института систем управления СГЭУ. 2011. № 1(2). С. 17-20.
7. Суркова, Д.Р. Факторы и приоритетные направления формирования здорового образа жизни студентов / Д.Р. Суркова, Л.Г. Шиховцова, П.П. Николаев // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2015. № 1(1). С. 145-147.
8. Смирнова, У.В. Современные оздоровительные системы физических упражнений / У.В. Смирнова, М.Н. Налимова // Известия Института систем управления СГЭУ. 2019. № 1(19). С. 20-22.
9. Яссанс, А.А. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека / А.А. Яссанс, П.П. Николаев // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-2. С. 79-81.

**Королев А.Г.<sup>1</sup>, Налимова М.Н.<sup>2</sup>**

**Популяризация спорта в современном мире**

<sup>1</sup>*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики*

<sup>2</sup>*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-369*

**Аннотация**

Спорт является неотъемлемой частью жизни всего населения, а в частности молодежи. Ведь именно в молодом возрасте прививается культура к здоровому образу жизни. В статье рассмотрено положительное влияние спорта на организм человека и расписаны методы привлечения молодежи к здоровому образу жизни.

**Ключевые слова:** физические нагрузки, спорт, здоровый образ жизни, пропаганда, здоровый образ жизни, массовый спорт, физическая культура.

**Abstract**

Sport is an integral part of the life of the entire population, and in particular young people. After all, it is at a young age that culture is instilled to a healthy lifestyle. The article examines the positive impact of sports on the human body and describes methods of attracting young people to a healthy lifestyle.

**Keywords:** physical activity, sports, healthy lifestyle, propaganda, healthy lifestyle, mass sports, physical culture.

В настоящее время спорт является самым простым способом поддержания хорошего самочувствия человека. Ученые выяснили, что люди, в жизни которых присутствуют умеренные физические нагрузки, обычно имеют гораздо лучшее настроение по сравнению с теми, кто ведет сидячий образ жизни. Также стоит отметить, что занятия спортом зачастую повышают самооценку человека, способствуют лучшему функционированию и работе мозга [1,5].

Сами по себе занятия спортом помогают нам отвлечься от каких-либо проблем, за счет чего мы можем наблюдать значительное снижение уровня стресса. После очередной



тренировки мы чувствуем себя лучше – вырабатываются эндорфины в организме. Перечислять положительные воздействия спорта на человека можно бесконечно: регулярные физические нагрузки облегчают засыпание, улучшают качество сна, снижают риск инсульта, улучшается питание суставов, состав крови, укрепляются сосуды [2,10]. Поэтому вдвойне приятно замечать тенденцию увеличения молодых людей, связывающих свой досуг с физическими нагрузками.

Безусловно, далеко не вся молодежь увлекается какими-либо видами спорта. В настоящее время существуют такие проблемы в обществе, как алкоголизм, курение, наркомания, различные игровые зависимости. Со всем этим активно борется наше государство. Но также важнейшей задачей нашего государства является пропаганда здорового образа жизни. Это очень важно в наше время, потому что молодежь, которая отдает свое предпочтение спорту, не склонна к вредным привычкам. Исходя из этого, в нашей стране главной целью является разработка различных программ, призывающих молодых людей активно заниматься спортом.

На сегодняшний день в нашей стране запускаются и начинают свое развитие множество программ, которые направлены именно на развитие спорта среди молодого поколения нашей страны. Эти программы получают свой толчок при поддержке Государственного комитета РФ по физической культуре и спорту. К данным проектам относят: «Молодежь России», «Дети России» и другие. Основными целями данных программ является создание системы популяризации занятий спортом юной и молодой части населения [3]. Меняется законодательная база о спорте и физической культуре. Совершенствованию поддается и любительский спорт, с каждым годом количество спортивных залов, фитнес-центров только увеличивается, более того, это становится модно. Люди в своем большинстве теперь стараются больше времени уделять своей фигуре, чтобы не отставать от остальных [8,13].

Стоит отметить, что в нашей стране не только государство занимается разработкой таких программ, но и различные популярные личности, к числу которых можно отнести и Алексея Воробьева с его программой «Спорт в народ», призывающей население подняться с дивана и перейти к активным действиям над своим телом.

Несмотря на вышесказанное, вопрос привлечения молодежи к спорту остается открытым и на сегодняшний день. Вспомним П. Ф. Лесгафта, который неоднократно говорил о необходимости физического образования молодежи [4,9,15]. Он вкладывал в это определение развитие ума, уничтожение произвола в действиях и размышлениях человека, умение управлять своим телом.

Согласно данным интернет - энциклопедии «Википедия» выделяют три возрастных уровня молодежи: низший (13-16 лет), средний (17-25 лет) и высший (26-35 лет). Основываясь на возрастном критерии, стоит учитывать интересы групп, способы восприятия и места информирования.

Безусловно, чтобы охватить все возрастные группы нужно принимать различные методы по привлечению молодежи к здоровому образу жизни [7,11].

Для привлечения молодежи в возрасте 13-16 лет необходимо:

- 1) организовать пропаганду здорового образа жизни среди учащихся школ;
- 2) придумать и начать использовать новые инновационные методики в подходе преподавания физической культуры, целью которого является выявление интереса молодежи к спорту;
- 3) создать бесплатные спортивные секции и кружки, ходить в которые смогут все без исключения;
- 4) заняться строительством спортивных площадок во дворах города, парках и других общественных местах. Доступность посещения таких мест позволит привлечь молодежь, которая впоследствии сможет проявить себя на соревнованиях различного вида.

Для привлечения молодежи в возрасте 17-25 лет к массовым спортивным мероприятиям необходимо:

- 1) привлечение к спорту студентов, учащихся колледжей, людей на рабочих местах для коллективной организации спортивных мероприятий;
- 2) промо-акции на улице, проведение небольших эстафет и спортивных конкурсов;
- 3) встречи с известными спортсменами города и области;
- 4) организация «флэш мобов» в торговых центрах, парках.

Для привлечения молодежи в возрасте 26-35 лет необходима реализация целого комплекса мер, в которых помимо всего вышеперечисленного должны быть включены:

- 1) какие-либо льготы или субсидии;
- 2) скидки на оплату государственных пошлин.

Также возможно рассмотреть такие средства привлечения молодежи к спорту, которые будут актуальны для всех возрастных групп:

- организовать волонтерское движение, которое будет активно пропагандировать положительное влияние физических нагрузок на человека;
- привлекать молодежь с помощью смс-оповещений на телефон;
- привлекать молодых людей флаерами, информационными стендами и плакатами;
- привлекать молодежь, используя призы (билеты в кинотеатр, сертификат на посещение бассейна, денежные призы, путевки на базы отдыха и другие).

В связи с проведенным анализом возрастной категории молодежи и способами привлечения ее к спорту, можно добиться увеличения популяризации спорта в разы уже в ближайшее время [6,12,14].

В заключение можно сделать вывод, что массовый молодежный спорт является необходимым условием успешного развития современного российского общества и достижения национальных стратегических интересов.

\*\*\*

1. Бульхина О.Р., Николаев П.П. Значение физического воспитания в формировании личности студента // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 93-1. С. 43-45.
2. Галкин А.А., Сафонова И.П., Карева Ю.Ю. Влияние физической культуры и спорта на стрессоустойчивость // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 30-34.
3. Голяков М.В., Николаева И.В. Влияние занятий физической культурой и спортом на работоспособность и успеваемость студентов // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей VII Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 343-346.
4. Ивахова А.М., Николаева И.В. Мотивация студентов к занятию спортивно-оздоровительным туризмом // Российская наука: актуальные исследования и разработки. Сборник научных статей VI Всероссийской научно-практической конференции: в 2 частях. 2018. С. 226-230.
5. Карева Ю.Ю., Полякова Д.Д. Здоровый образ жизни студента и его составляющие // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 89-92.
6. Карева Ю.Ю., Морозова А.Ю. Растущая популярность йоги в современном мире // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-6. С. 76-78.
7. Карева Ю.Ю., Блажнова К.М. Влияние физической культуры и спорта на организм человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 100-4. С. 80-83.
8. Карева Ю.Ю., Матюхин Д.А. Роль физической культуры в жизни студентов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 56-58.
9. Кудинова Ю.В., Курочкина Н.Е., Радова Н.Н. Здоровье – важная часть нашей жизни // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 104-107.
10. Кочеткова А.С., Карева Ю.Ю. Мотивационные установки студентов к занятиям физической культурой // Международный электронный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. 2020. № S2 (26). С. 223-229.
11. Пянин А.А., Курочкина Н.Е., Кудинова Ю.В., Павлушина В.С. Физическая культура, как составляющая часть здорового образа жизни // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2020. № 2 (11). С. 44-48.
12. Скобелев А.А., Жукова Е.И., Николаева И.В., Ануфриева А.И. Популяризация здорового образа жизни в образовательных организациях высшего образования // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2023. № 1 (16). С. 131-134.

13. Николаева И.В., Логунова Я.Ю. Основные методики самостоятельных занятий физическими упражнениями // Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма и оздоровления различных категорий населения. Сборник материалов XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под ред. С.И. Логинова, Ж.И. Бушевой. 2018. С. 413-416.
14. Цыганей М.А., Николаева И.В. Физическое воспитание как важная составляющая высшего образования // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 173-176.
15. Яссанс А.А., Николаев П.П. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-2. С. 79-81.

**Крылов Д.В.**

**Судейство в волейболе**

*Уральский юридический институт МВД России  
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-370

#### **Аннотация**

Статья раскрывает работу судейских бригад на соревнованиях по волейболу различного уровня. Автором рассмотрены виды и взаимодействие судей, их функции в соответствии с официальными правилами

**Ключевые слова:** судья, категория, официальные правила волейбола, спорт, соревнование.

#### **Abstract**

The article reveals the work of refereeing teams at volleyball competitions of various levels. The author considers the types and interaction of judges, their functions in accordance with official rules.

**Keywords:** referee, category, official rules of volleyball, sport, competition.

Все виды спорта имеют официальные правила. По этим правилам спортсмены на соревнованиях выявляют сильнейших и завоёвывают призовые места. Роль судьи в современном спорте очень важна. Именно судья следит за неукоснительным соблюдением правил до соревнований, во время и после их завершения, и накладывает санкции на провинившихся.

Все спортивные соревнования по волейболу в мире проводятся в строгом соответствии с Правилами игры, утвержденными Международной федерацией волейбола, и регламентом соревнований, утвержденным в зависимости от статуса спортивных соревнований международной, континентальной или национальной федерацией волейбола [1].

В настоящий момент к судейству различного уровня соревнований привлекаются квалифицированные судьи, имеющие категорию судейства. Их количество может варьироваться от 3 и более, это количество судей определено правилами и положением о конкретных соревнованиях. Количество судей на одном матче именуется судейской бригадой. В бригаде на каждую встречу назначаются, первый судья (судит на вышке), второй судья (судит на противоположной стороне площадки к первому судье), судья-секретарь (судит за судейским столиком на стороне, где располагается второй судья), помощник судьи-секретаря (находится за судейским столиком), судьи на линии (судят на пересечении боковой и лицевой линиях, по диагонали друг к другу). Дополнительно, на соревнованиях высокого уровня, к перечисленным членам судейской бригады, назначается: информатор, оператор электронного табло, бригада видеоповтора. Контролирует действия судейской бригады и дают ей оценки главный судья, а если он отсутствует – инспектор игры. На играх невысокого уровня используется бригада из трех судей (первый, второй и секретарь матча).

Судейская бригада на протяжении всей игры должна работать во взаимодействии друг с другом и в соответствии с правилами игры, только в этом случае возможно достичь желаемого

результата – судить честно и справедливо. От правильного механизма действий судей зависит не только ход поединка, но и его результат.

Все судьи должны досконально знать и применять официальные правила волейбола, правильно их интерпретировать. Кроме того, в волейбольных правилах указано, что правила должны знать и игроки.

Один раз в 4 года в официальные правила волейбола вносятся изменения. Их значение и количество зависит от современных тенденций и увеличение зрелищности матчей и соревнований. В зависимости от вносимых изменений в правила может меняться модель технических и тактических действий волейболиста.

Судья не может быть допущен к судейству официальных соревнований не имеющий квалификационную категорию. На разных уровнях соревнований допуск судей к судейству игр зависит от их категории. Каждый судья сдает квалификационный экзамен для получения категории или для ее продления. Каждая судейская категория дается на определенный срок, по истечении которого, ее необходимо продлить или получить категорию выше, опять сдав экзамен.

Вся судейская бригада, в ходе проведения матча, должна быть морально и психологически устойчива. Не обращать внимание не воздействие со стороны зрительской аудитории. Кроме того, в рамках правил, воздействие может идти и со стороны игроков и тренеров команд. Соблюдать спокойствие и невозмутимость в любой ситуации – залог успешного судейства всей бригады.

Взаимодействие первого судьи со вторым, второго с секретарем, первого судьи с линейными судьями, второго судьи с подавальщиками мячей, такая цепь взаимодействий и командная работа на матче, способствует правильной работе и справедливому судейству. Подсказки и помощь второго судьи первому, визуальный контакт, ведет к быстрому и справедливому принятию решений. Немаловажно на протяжении всего матча взаимодействие второго судьи с судейским столиком и секретарем матча. Получение необходимой информации из протокола игры, позволяет быстро и эффективно проводить замены, следить за расстановкой команд, очках команд. Второй судья является связующим звеном между первым судьей и судейским столиком. Несомненно, что судьи на линии, так же оказывают помощь первому судье в принятии решений. Только они могут правильно определить определенный характер ошибки (мяч в поле или аут, касание блока, пересек мяч игровое пространство правильно или нет). На соревнованиях высокого уровня используются подавальщики мячей и протирщики площадки. Их действиями руководит второй судья. От их умелых действий иногда зависит время игры и здоровье игроков.

Современный волейбол характеризуется высокой двигательной активностью волейболистов. Эффективное выполнение прыжковых игровых действий, технических приемов и большинства тактических комбинаций на протяжении одной игры, или нескольких игровых дней основано на высоком уровне развития физических качеств (отдельные стороны двигательных возможностей спортсменов) [2]. Поэтому волейбол в нынешнем состоянии это силовая, скоростная игра с постоянно меняющимися обстоятельствами и ситуациями. В такой скоростной игре, иногда, достоверно невозможно определить характер ошибки игрока обычному человеческому глазу. На помощь судьям, в этом случае, пришли современные технологии в виде профессиональных камер, которые с точностью могут определить характер ошибки, совершенной игроком.

Игровых ситуаций в современном волейболе может быть огромное количество. Поэтому совместно с официальными правилами существует «Книга прецедентов судейства». «Книга прецедентов судейства» является официальной интерпретацией действующих волейбольных правил, обязательной для применения всеми судьями в аналогичных игровых ситуациях. В нее включены ситуации и случаи, произошедшие на играх, и указания по правильному применению правил в данной ситуации.

Судья должен знать и уметь судить на всех должностях судейской бригады, чтобы понимать специфику и тонкости судейства каждого члена в судейской бригаде. Судить честно, справедливо, знать и уметь интерпретировать официальные правила волейбола – залог успешного и правильного судейства в волейболе.

\*\*\*

1. Правила вида спорта "волейбол" (утв. приказом Минспорта России от 29.03.2022 N 261).
2. Волейбол: Учебник для высших учебных заведений физической культуры. Под редакцией Беляева А. В., Савина М.В., — М.: «Физкультура, образование, наука», 2000. — 368 с.

**Кудинова Ю.В.<sup>1</sup>, Калинкина Е.В.<sup>2</sup>, Курочкина Н.Е.<sup>3</sup>**  
**Роль физической культуры и спорта в психологии**

<sup>1,2</sup>*Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики*

<sup>3</sup>*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-371

**Аннотация**

Данная статья посвящена роли физической культуры и спорта в психологии. Рассматривается их взаимосвязь друг с другом. Подчёркнута помощь спорта для человека, его саморазвитие. Рассматриваются и анализируются примеры влияния.

**Ключевые слова:** физическая культура, здоровье, стресс, способы борьбы с жизненными трудностями.

**Abstract**

This article is devoted to the role of physical culture and sports in psychology. Their interrelation with each other is considered. The help of sport for a person, his self-development is emphasized. Examples of influence are considered and analyzed.

**Keywords:** physical culture, health, stress, ways to deal with life difficulties.

На сегодняшний день всё больше людей задумываются о своём ментальном здоровье. Люди посещают психологов, смотрят различные видео, чтобы разобраться в себе, ищут способы наименее болезненно для себя выйти из какой-то трудной ситуации. Одним из таких способов являются занятия спортом. Это может быть пробежка по утрам, а может - любительские игры в баскетбол своей компанией по выходным. Спорт играет значительную роль в жизни многих людей, и не только как средство поддержания физической формы. Он также способен помочь нам справиться с жизненными трудностями, повысить уровень стрессоустойчивости и улучшить психологическое состояние.

Цель данной работы состоит в изучении и анализе роли активных физических нагрузок на ментальное здоровье человека.

В результате исследования решались следующие задачи:

- 1) воздействие физических нагрузок на организм с биологической точки зрения;
- 2) получение важных навыков в повседневной жизни от физической активности;
- 3) социальный аспект.

Физическая культура - занятия, которые нацелены на укрепление и поддержание здоровья тела.

Психология - наука, которая изучает суть человека. Зависимость мыслей, поступков, то есть психики.

Психология повсюду, ежедневно мы находимся в социуме. Спорт тоже окружает человека - движения. Казалось бы, понятия разные, противоположные в некоторой степени, одно отвечает за физическое, другое за моральное. Однако именно благодаря физическим нагрузкам человек дисциплинируется, улучшает свое духовное и физическое состояния.

Психология и физическая культура связаны между собой. В данной статье рассматривается, каким образом занятия спортом способствуют преодолению сложностей в жизни.

Достаточно обратиться к биологии и узнать, какие гормоны выделяются при физической активности. Но даже без этих знаний можно с уверенностью сказать, что это отличный вариант для выплеска эмоций, а также их получения. В первую очередь, это забота о себе, своем здоровье, соответственно поднятие самооценки, увеличение собственной значимости, уверенности, самоконтроле. Спорт помогает поддерживать физическое здоровье, что, в свою очередь, влияет на психологическое состояние человека. Регулярные тренировки улучшают кровообращение и уменьшают уровень стресса, благодаря им вырабатываются гормоны радости. Это позволяет ощущать себя более энергичным и позитивно настроенным, даже в сложных ситуациях. Когда мы испытываем условно «негативные» эмоции, такие как злость, раздражение, печаль, тревога и так далее, выделяется кортизол. Этот гормон влияет на человека, вызывая усталость, недомогание. Зато при нагрузках организмом вырабатываются дофамин, серотонин, окситоцин, эндорфин. Так называемые «гормоны счастья» или же «природные антидепрессанты». Они подавляют действие кортизола, приходит ощущение спокойствия и умиротворения. Таким образом, даже минимально занимаясь, можно почерпнуть для себя массу полезных свойств.

Занимаясь спортом, люди развивают важные навыки, такие как самодисциплина и умение управлять временем. Для достижения результатов необходимо придерживаться регулярной тренировочной программы и следить за питанием. Эти навыки могут быть перенесены и на другие аспекты жизни, помогая справляться с задачами и проблемами более эффективно. Ярким примером могут послужить выдающиеся спортсмены. Им присущи вышеописанные качества, они замотивированы на достижение своих целей. И мы прекрасно видим каких высот они добиваются за счёт этого самоконтроля и умения держать себя в определённых рамках.

Достижения в спорте способствуют укреплению самооценки. Когда человек видит, как улучшается его физическая форма и производительность, это может повысить уверенность в себе и убедить в том, что он способен справиться с трудностями не только на тренировочной площадке, но и в повседневной жизни. Да, естественно, без стараний, ничего не выйдет, необходимо начать регулярные тренировки, тогда и результат не заставит себя ждать.

Спорт укрепляет здоровье, повышает самооценку, но что можно сказать о профессиональных спортсменах? Негативные аспекты также не стоит опускать: высокие ожидания, стресс соревнований и управление эмоциями. На них наложена ответственность и чем серьёзнее соревнования, тем она выше. Никому не хочется подводить своих близких, тренеров, команду, такие люди постоянно работают и выкладываются на сто процентов. В определённый момент происходит эмоциональное выгорание, которое будет сопровождаться апатией, потерей интереса, нежелание заниматься. В такие периоды лучше передохнуть или минимизировать нагрузки, так как если продолжать заниматься в том же темпе, что и до выгорания, можно получить абсолютное отвращение к этой деятельности и «заработать депрессию». Травмы, полученные на занятиях, могут дополнительно давить на спортсмена и с психологической точки зрения, преумножая переживания. Важно соблюдать баланс между физическими нагрузками и отдыхом, уметь восстанавливать свой организм во всех планах и аспектах. Регулярный сон и здоровое питание в сочетании с физической активностью помогают справляться со стрессом более эффективно.

Спорт - отличное средство для снятия стресса и тревожности. Физическая активность помогает расслабить мышцы и уменьшить напряжение в организме. Многие виды спорта, такие как йога, тхэквондо и плавание, подразумевают глубокую концентрацию и контроль над дыханием, что сходно с практиками медитации. Это позволяет расслабиться уму и найти «временное убежище» от повседневных забот и проблем. И, действительно, когда человек занят чем-то, что приходится ему по душе, проводит время не только с пользой, но и с интересом, морально отдыхает – проблемы хоть и ненадолго, но отодвигаются на второй план. Это не означает их избегание, но каждому нужен отдых. Важно выбрать вид спорта, который приносит удовольствие. Любовь к активности повышает мотивацию и улучшает эффективность борьбы со стрессом.

Социальный аспект: участие в спортивных мероприятиях или командных играх способствует социализации и укреплению межличностных отношений, что также может служить противовесом стрессу. Это предоставляет возможность находить поддержку у

единомышленников, делиться опытом и находить новых друзей, что может быть особенно важным в трудных периодах жизни. Люди, окружающие нас ежедневно, серьёзно воздействуют на настроение, даже без прямого контакта, одним своим видом. Когда находишься в компании друзей, к тому же, объединённых общей идеей, состояние улучшается, жизнь приобретает новые оттенки.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод: спорт безусловно играет значительную роль в улучшении качества жизни и помогает справиться с жизненными трудностями. Независимо от уровня физической подготовки, занятия спортом могут стать мощным инструментом для укрепления физического и психологического здоровья, развития самодисциплины и уверенности в себе, а также для нахождения поддержки в окружающей среде. Открытия науки подтверждают, что внедрение спорта в повседневную жизнь может быть эффективным средством для поддержания психического здоровья и борьбы со стрессом в современном мире. Нельзя упускать возможности внести спорт в свою жизнь, необходимо наслаждаться всеми его пользами, благами.

\*\*\*

1. Кудинова, Ю.В. Влияние различных факторов на работоспособность студентов. / Ю.В. Кудинова, Д.Д. Ракитянская // В сборнике: Система менеджмента качества в вузе: здоровье, образованность, конкурентоспособность. X Международная научно-практическая конференция, 2021. С. 260-262.
2. Кудинова, Ю.В. Здоровье – важная часть нашей жизни. / Ю.В. Кудинова, Н.Е. Курочкина, Н.Н. Радова // *Olym Plus*. Гуманитарная версия. 2022. №2 (15). С. 104-107.
3. Кудинова, Ю.В. Положительный эффект физической культуры и спорта на стрессоустойчивость / Ю.В. Кудинова, Т.К. Курбатова // В сборнике: Направления и перспективы развития массовой физической культуры, спорта высших достижений и адаптивной физической культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным. Санкт-Петербург, 2022. С. 234-238.
4. Кудинова, Ю.В. Роль спорта в социализации личности / Ю.В. Кудинова // В сборнике: Актуальные проблемы высшего образования в области инфокоммуникационных технологий. Материалы XI Российской научно-методической конференции. Самара, 2023. С. 23-24.
5. Курочкина, Н.Е. Спорт как институт развития личности / Н.Е. Курочкина, Ю.В. Кудинова, И.Ф. Межман, А.А. Алехина // *OlymPlus*. Гуманитарная версия. 2023. №1 (16). С. 59-62.
6. Оплетин, А.А. Потенциальные возможности физической культуры как один из ведущих стимулов саморазвития личности / А.А. Оплетин // Теория и практика физической культуры. 2019. №5. С. 59.

Левченко А.В.<sup>1</sup>, Николаева И.В.<sup>2</sup>

### Об особенностях занятий физическими упражнениями при анемии

<sup>1</sup>Самарский государственный социально-педагогический университет

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-372

#### Аннотация

В статье рассматривается вопрос об особенностях занятий физическими упражнениями при железодефицитной анемии. Приводятся нормы гемоглобина для людей разного возраста и данные о содержании железа в различных пищевых продуктах. Даются рекомендации по организации занятий физическими упражнениями для лиц, имеющих недостаточный уровень гемоглобина.

**Ключевые слова:** физическая культура, спорт, анемия, гемоглобин.

#### Abstract

The article discusses the issue of the peculiarities of physical exercises with iron deficiency anemia. Hemoglobin standards for people of different ages and data on the iron content in various foods are provided. Recommendations are given for organizing physical exercises for people with insufficient hemoglobin levels.

**Keywords:** physical culture, sports, anemia, hemoglobin.



Физическая культура является важным компонентом в жизни человека. Она помогает улучшить не только физическое состояние, но и психическое [1]. Многие люди испытывают сильную усталость и головокружение при физических нагрузках. Такие симптомы могут указывать на анемию – недостаток кислорода в организме человека. Как распознать анемию? Можно ли совмещать спорт и дефицит железа в организме?

Физическая нагрузка – это важная часть в этой жизни каждого человека, которая нужна абсолютно каждому [2]. Спорт помогает улучшить жизнь, поменять своё настроение и даже пережить тяжёлый момент в жизни.

Анемия – это снижение содержания гемоглобина и/или уменьшение числа эритроцитов в единице объема крови, приводящее к уменьшению снабжения тканей кислородом [3].

Таблица 1

Норма гемоглобина у людей разного возраста.

| Женщины | Норма железа | Мужчины | Норма железа |
|---------|--------------|---------|--------------|
| 0-2     | 106-148      | 0-2     | 114-144      |
| 3-6     | 102-142      | 3-6     | 104-140      |
| 7-12    | 112-146      | 7-12    | 110-146      |
| 13-16   | 112-152      | 13-16   | 118-164      |
| 17-19   | 112-148      | 17-19   | 120-168      |
| 20-29   | 110-152      | 20-29   | 130-172      |
| 30-39   | 112-150      | 30-39   | 126-172      |
| 40-49   | 112-152      | 40-49   | 128-172      |
| 50-59   | 112-152      | 50-59   | 124-172      |
| 60-65   | 114-154      | 60-65   | 122-168      |
| >65     | 110-156      | >65     | 122-168      |

Анемия может развиваться по многим причинам:

- болезнь;
- неправильное питание;
- физиологические проблемы (у женщин);
- кровопотери.

Также анемия может появляться при различных заболеваниях, например таких, как гастрит, язва. Люди с сахарным диабетом также подвержены анемии. Анемия может появляться из-за неправильного питания, из-за недостатка витаминов В6 и В12 [8, 9]. Чтобы улучшить это, нужно употреблять в пищу продукты с содержанием этих витаминов, а также начать принимать витамины в виде таблеток.

Таблица 2

Содержание железа в 100 г продуктов

| Продукт           | Железо (мг) | Продукт   | Железо (мг) |
|-------------------|-------------|-----------|-------------|
| Печень свиная     | 20,2мг      | Фисташки  | 60мг        |
| Печень куриная    | 17мг        | Шпинат    | 13,1мг      |
| Тёмный шоколад    | 12мг        | Чечевица  | 11,8мг      |
| Устрицы           | 9,2мг       | Гречка    | 8,3мг       |
| Тыквенные семечки | 9мг         | Овсянка   | 5,5мг       |
| Мидии             | 6,7мг       | Кизил     | 4,1мг       |
| Желток куриный    | 6,7мг       | Персики   | 4,1мг       |
| Язык говяжий      | 4,1         | Земляника | 1,2         |

Чтобы выявить анемию нужно сдать кровь на анализ и строго следовать назначениям лечащего врача. Есть некоторые симптомы, по которым можно предположить наличие железодефицитной анемии и обратиться к врачу:

- 1) головокружение, обмороки;
- 2) постоянная усталость;
- 3) отсутствие настроения;
- 4) бледность кожи;
- 5) шум в ушах.

У лиц женского пола наблюдается большая расположенность к анемии, потому из-за физиологических особенностей, потому женщины теряют кровь каждый месяц на протяжении многих лет.

Выделяют несколько стадий данного заболевания:

- легкая – уровень железа в крови 90–109 г/л;
- умеренно-выраженная – 70–89 г/л;
- тяжёлая – менее 70 г/л.

При нарушении гомеостаза ввиду таких причин, как увеличение потребления железа, алиментарный дефицит железа, нарушение всасывания и транспорта железа, возникает патологическое состояние – железодефицитная анемия. Патогенез данного заболевания включает в себя несколько этапов.

Во время первого этапа расходуются все запасы железа. На следующем этапе запасы железа начинают расходоваться, а дефицит его сдерживает работу гемоглобина. Из-за дефицита железа организм начинает расходовать клетки и происходит истощение ферритина.

Далее концентрация гемоглобина снижается, и средний объем эритроцитов и его содержание уменьшается [7].

Каждый человек занимается физической культурой постоянно в своей жизни – в детском саду, в школе, в университете. Но вот в чем вопрос, можно ли вообще заниматься физическими упражнениями и спортом при анемии?

Конечно, при данном заболевании у человека снижается выносливость, желание двигаться вообще, появляется большая усталость и поэтому сильная физическая нагрузка может привести к ухудшению состояния и даже ухудшить здоровье больного. Если человек уже болен анемией, то ему точно стоит выбирать более лёгкие физические нагрузки. Такими видами могут быть: йога, растяжка, легкие упражнения. При тренировках важно следить за своим состоянием и самочувствием, за дыханием и пульсом. Всегда стоит прислушиваться к себе и своему организму. Необходимо давать отдых себе и делать перерывы, а при плохом самочувствии вообще на некоторое время отказаться от спорта. Недостаток двигательной активности при этом можно восполнить за счет прогулок на свежем воздухе.

Людам, страдающим анемией, во время занятий физическими упражнениями следует придерживаться некоторых правил.

Следует всегда делать разминку перед занятием. Она должна быть легкой, но при этом достаточной, чтобы разогреть суставы и растянуть мышцы. Упражнения должны иметь не очень высокую интенсивность, должны быть непродолжительными и чередоваться с перерывами.

Правильно подобранные физические упражнения являются средством профилактики при сосудисто-кровяно-статных заболеваниях, к которым относится анемия [4]. Лечебная физкультура при анемии является средством неспецифической стимулирующей терапией [6].

Спортсмены также подвержены заболеванию анемией и им нужно внимательно следить за уровнем гемоглобина в крови. У спортсменов обострение анемии возникает в момент соревнований и подготовки к ним, так как увеличивается объем и интенсивность физической нагрузки. Особенно часто наблюдается анемия у спортсменов в видах спорта, связанных с проявлением выносливости [5].

Таким образом, можно сделать вывод, что занятия физическими упражнениями и спортом при анемии возможны, но только не в интенсивных формах. Лучше отказаться от бега, прыжков и очень быстрых упражнений. Безусловно, от анемии можно излечиться, но потребуются немалое количество времени и правильно подобранная терапия. Врачи советуют проводить исследование анализа крови несколько раз в год и следить за показателями уровня гемоглобина, внимательно отслеживать своё состояние и при необходимости вовремя проводить соответствующее лечение.

\*\*\*

1. Азимова, А.М. Влияние физической культуры и спорта на психическое здоровье человека / А.М. Азимова, П.П. Николаев // Российская наука: актуальные исследования и разработки: Сборник научных статей XI Всероссийской научно-практической конференции. В 2-х частях, Самара, 25 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2021. С. 211-214.

2. Андреева, М.С. К вопросу о воздействии физических нагрузок на организм человека / М.С. Андреева, П.П. Николаев // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 27-30.
3. Бондарчук, С. В. Дефицит железа: современные представления / С. В. Бондарчук // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2021. Т. 16, № 2. С. 603-610.
4. Гунина, Л.М. Формирование здоровьесберегающей технологии стимуляции работоспособности с учетом наличия функциональной анемии / Л.М. Гунина // Инновационные технологии в физическом воспитании, спорте и физической реабилитации: Материалы II Международной научно-практической конференции, Орехово-Зуево, 25 марта 2016 года. – Орехово-Зуево: ГГТУ, 2016. С. 252-259.
5. Диагностика и педагогическая коррекция железодефицитных состояний у легкоатлетов, специализирующихся на дистанции 3000 метров с препятствиями / Г.Н. Германов, Е.Г. Цуканова, И.В. Машошина, О.Н. Яковлева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 7(125). С. 51-59.
6. Любаскина, А.С. Занятие спортом при анемии у подростков / А.С. Любаскина // Актуальные вопросы гуманитарных и социальных наук: от теории к практике: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары, 2023. С. 239-241.
7. Общие вопросы метаболизма железа и патогенеза железодефицитной анемии / Т.Е. Потемина, С.А. Волкова, С.В. Кузнецова, А. В. Перешейн // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2020. № 3(45). С. 125-137.
8. Распространённость железодефицитных состояний и факторы, на нее влияющие / А.Г. Румянцев, И.Н. Захарова, В.М. Чернов [и др.] // Медицинский совет. 2015. № 6. С. 62-66.
9. Ухазанова, Э.Е. Питание и ЛФК при железодефицитной анемии / Э.Е. Ухазанова, А.Д. Соболев // Всемирные студенческие игры: история, современность и тенденции развития: Материалы I Международной научно-практической конференции по физической культуре, спорту и туризму. В 2-х частях. Отв. редактор М.А. Ермакова. Красноярск, 2022. С. 129-134.

**Левченко А.В.<sup>1</sup>, Николаев П.П.<sup>2</sup>, Яськина Е.А.<sup>2</sup>**  
**Развитие физической культуры и спорта в России**

<sup>1</sup>Самарский государственный социально-педагогический университет

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-373

#### **Аннотация**

Данная научная статья посвящена вопросу развития физической культуры и спорта в России. Авторами дается анализ текущей ситуации развития данной сферы в России. Рассматриваются наиболее острые и актуальные проблемы в сфере спорта и физической культуры, причины их возникновения и возможные социальные и экономические последствия. Предлагается использовать комплексный подход на пути их решения.

**Ключевые слова:** физическая культура и спорт, Россия, развитие спорта, здоровый образ жизни.

#### **Abstract**

This scientific article is devoted to the development of physical culture and sports in Russia. The authors provide an analysis of the current situation in the development of this area in Russia. The most pressing and pressing problems in the field of sports and physical culture, the reasons for their occurrence and possible social and economic consequences are considered. It is proposed to use an integrated approach to solve them.

**Keywords:** physical culture and sports, Russia, sports development, healthy lifestyle.

Бурное развитие разных отраслей промышленности привело к тому, что в жизни общества очень прочно обосновалась проблема неблагоприятной экологической обстановки. И пока лучшие умы человечества думают над тем, как не допустить полной деградации природы, а вместе с ней и вымирание всего человечества в целом, в обществе в последние годы набирает популярность тренд на здоровый образ жизни. Еще каких-то лет 10 назад считались «модным» сигареты и алкоголь, но с течением времени поменялись и нравы и теперь модно быть здоровым. Одним из звеньев данного тренда стали занятия физической культурой и спортом.

Политический курс многих современных государств берет свой вектор на развитие спорта в стране. Развивая физическую культуру и спорт, государство, в первую очередь, осуществляет очень эффективные инвестиции в развитие человеческого потенциала, а, во-вторых, улучшает уровень жизни своих граждан [2].

Стоит также отметить, что сфера физической культуры и спорта является неотъемлемой составляющей экономики, ведь государство тратит немалые деньги из своего бюджета на его развитие. Также данная сфера является очень привлекательной для инвесторов, так как они готовы вложить крупные суммы денег на развитие спортивной индустрии [1, 12].

В последнее время применительно к Российской Федерации наблюдается пристальное внимание к спорту как к составляющему здорового образа жизни. Из бюджета выделяются немалые средства для создания специальной спортивной инфраструктуры и развитие ее доступности для различных слоев населения, проводятся разного рода спортивные соревнования и мероприятия, наблюдается развитие детского и юношеского спорта и многое другое. В 2020 году Правительством РФ была принята «Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации до 2030 года». Данный документ является базовым, на который опираются государственные органы власти при разработке различных государственных программ в Российской Федерации и документов.

Согласно вышеуказанному документу, за 2010-2019 годы увеличилась доля населения, занимающаяся спортивной деятельностью, с 19 % до 43 % [9].

Органами государственной власти выявлена проблема недостаточности качественной и оперативной статистики по стране, в следствие чего сложно говорить о высокой и прозрачной информированности. Наличие актуальной и качественной статистики в сфере физической культуры и спорта является важным элементом планирования бюджета на соответствующий год. Так, государство сможет оперативно выделить в бюджете средства на строительство, эксплуатацию и последующую обслуживание спортивной инфраструктуры, требующей немалые затраты [6]. В связи с этим требуется внешнее финансирование проектов по развитию спортивной инфраструктуры, так называемым государственно-частным партнерством [3]. Заметим, что инвесторы не готовы вкладывать свои денежные средства в любые проекты, особенно, если речь идет про крупных инвесторов, поэтому стоит также обратить внимание на его амбициозность и привлекательность, то есть проект должен быть таким, чтобы инвесторы не сомневались в его дальнейшей популярности среди населения [8, 10, 11]. Как показывает статистика, доля внебюджетных денежных средств составляет не более 10% [4]. На наш взгляд, это связано с тем, что многие проекты по развитию спорта и физической культуры в РФ не выглядят привлекательными для инвесторов.

Государственно-частное партнерство может быть рассмотрено также с позиции помощи со стороны государства в доступности разного рода спортивной инфраструктуры, которая была создана частными организациями [5, 7]. Как показывает практика, стоимость занятий в частных спортивных организациях крайне высока и недоступна для различных слоев населения, что обуславливается рядом причин:

1. Расходы на содержание (проведение ремонта, закупка оборудования и его последующая эксплуатация, арендная плата за помещение, уборка помещения, водоснабжение и т.д.);
2. Затраты на содержание персонала;
3. Выделение средств на маркетинговые услуги.

В конечном итоге это приводит к увеличению стоимости занятий и снижению доступности данных организаций. На наш взгляд, государству стоит разработать программы поддержки частных спортивных организаций, то есть выделение субсидий на возмещение части затрат.

Развитие спортивной деятельности в стране крайне необходимо с точки зрения снижения уровня алкоголизма, наркомании и преступности в целом. В первую очередь, это связано с тем, что спорт повышает личностные качества человека и снижает возможное проявление агрессии. Спорт выступает эффективным инструментом, воздействующим на

сознание молодых людей. В этой связи возникает необходимость обновление методик проведения занятий по физической культуре еще с дошкольного образования, как отмечает упомянутая Стратегия. На наш взгляд, определенно важно уделять внимание к прививанию потребности в здоровом образе жизни и в систематическом занятии спортом на протяжении всего обучения ребенка будь то школа, колледж, высшее учебное заведение. Стоит заметить, что особое внимание к прививанию потребностей, описанных выше, нужно уделить в период переходного возраста и этому есть ряд объективных причин. Во-первых, в данный период времени происходит переоценка ценностей жизни, во-вторых, подросток начинает вживаться в роль взрослого – копирует их манеры общения, поведения, привычки разного рода, в том числе и не совсем полезные, такие как распитие алкоголя, курение. Если в данный период времени не заняться физическим воспитанием подростка и не привить в нем потребность в здоровом образе жизни, то уже в молодом возрасте исправить ошибки будет довольно сложно. И еще одна причина, по которой стоит уделять особое внимание физическому воспитанию именно в этот период. Она состоит в том, что подростки-юноши в этот период стараются показать какие они мужественные, смелые и раскованные. Данное стремление может иметь не совсем хорошие последствия, а именно то, что подросток может совершить необдуманные действия, которые негативным образом повлияют на его дальнейшую жизнь.

Таким образом, на сегодняшний день в сфере развития физической культуры и спорта имеется ряд актуальных проблем, которые были описаны нами в работе. Все эти проблемы связаны между собой. Например, недостаток актуальной и качественной статистики приводит к появлению проблем финансирования сферы спорта и развития спортивной инфраструктуры. Это, в конечном итоге, может негативно отразиться на будущем подрастающего поколения, их жизни и здоровье, работоспособности и качестве жизни. Поэтому, как нам кажется, стоит подходить к решению данной проблемы комплексно, с учетом социальных и экономических факторов.

\*\*\*

1. Алексина, А.О. Инновационная деятельность в сфере услуг физической культуры и спорта / А.О. Алексина // Российский экономический интернет-журнал. 2018. № 1. С. 2.
2. Государственная поддержка физической культуры и спорта / П.П.
3. Николаев, Я.А. Градылева, Ю.В. Кудинова, В.П. Фандо // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2020. № 2 (11). С. 39-41.
4. Енченко, И.В. Развитие сферы физической культуры и спорта в Российской Федерации / И.В. Енченко // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2019. Т. 5(71), № 4. С. 36-48.
5. Крюковских, А.И. Формирование и развитие государственной политики в сфере физической культуры и спорта / А.И. Крюковских. // Молодой ученый. 2022. № 21 (416). С. 306-308.
6. Луцкая, А.В. Спонсорство как специфический вид предпринимательской деятельности в спорте / А.В. Луцкая, О.В. Савельева // Трансформация экономической и правовой системы России: проблемы и перспективы: сборник научных статей Всероссийской научно-практической студенческой конференции, Самара, 23–25 ноября 2020 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2021. С. 56-60.
7. Парамонова, О.Б. Роль государственных инвестиций в физическую культуру и спорт / О.Б. Парамонова, М.Н. Налимова // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2019. № 1 (8). С. 73-75.
8. Попова, А.О. Тенденции развития услуг физической культуры и спорта / А.О. Попова // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2015. № 9 (131). С. 84-89.
9. Развитие спортивного маркетинга в Самаре / А.Ю. Алексин, А.О. Алексина, Л.А. Иванова, О.А. Казакова // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2018. № 1 (6). С. 63-65.
10. Распоряжение Правительства РФ от 24.11.2020 №3081-р (ред. от 29.04.2023) «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации (pravo.gov.ru) (дата обращения: 29.09.2023).
11. Роль частных инвестиций в сфере физической культуры и спорта / О.В. Савельева, Л.А. Иванова, В.И. Шеханин, А.В. Анисимова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. № 1 (179). С. 241-245.
12. Савельева О.В. К проблеме развития спонсорской деятельности в спорте / О.В. Савельева, А.М. Данилова, А.Д. Воронин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021. № 6 (196). С. 274-278.
13. Юркова, А.С., PR-технологии в индустрии фитнеса и спорта / А.С.

14. Юркова, П.П. Николаев П.П. // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 2-2. С. 111-113.

**Лесникова Г.Н., Солодилова О.А.**

**Проблема положительных эмоций на занятиях физической культуры, пути решения**

*ЮРИУ РАНХиГС*

*(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-374

#### **Аннотация**

В статье рассматриваются основные проблемы отсутствия положительных эмоций на занятиях физической культуры. Затрагиваются и рассматриваются решения данных проблем. Так же внимание направлено на поднятие мотивации учащихся и установлению определенного плана, чтобы повысить мотивацию.

**Ключевые слова:** мотивация, пути решения, физическая культура, спорт, студенты, стресс, физическая форма, психологическое и физическое состояние.

#### **Abstract**

The article discusses the main problems of the lack of positive emotions in physical education classes. Solutions to these problems are touched upon and considered. Attention is also focused on raising the motivation of students and establishing a specific plan to increase motivation.

**Keywords:** motivation, solutions, physical culture, sports, students, stress, physical fitness, psychological and physical condition.

Занятия физической культурой играют важную роль в жизни каждого человека, потому что именно она помогает поддерживать здоровье в порядке, снимать стресс и поддерживать физическую форму в норме. Регулярные занятия физической культурой способствуют повышению выносливости, помогают снизить тревогу и стресс, упражнения способствуют улучшению когнитивных функций, а также предоставляют возможность для социального взаимодействия. Однако, несмотря на все преимущества, порой студенты сталкиваются с проблемой отсутствия положительных эмоций на занятиях. Это приводит к отсутствию мотивации и получению некачественного результата от занятий спортом.

В настоящее время наблюдается тенденция к снижению уровня физической активности студентов, низкая мотивация или вовсе ее отсутствие, нежелание использовать ценности физического воспитания и ведения здорового образа жизни, следствием этого становится ухудшение здоровья учащихся. [1]

Именно мотивация является главным качеством для появления положительных эмоций. Впервые термин «мотивация» употребил А. Шопенгауэр в своей статье «Четыре принципа достаточного основания». Термин «мотивация» он определял, как некую биологическую по своей силе природу, которая превращает людей в рабов и заставляет их познавать мир, чтобы лучше к нему приспособиться. [6]

В то же время ученый- социолог А.И. Турчинов определял термин «мотивация» как процесс побуждения человека при помощи внутриличностных и внешних факторов к определенной деятельности, направленной на достижения индивидуально и общей цели. [7]

Положительные эмоции играют важную роль в жизни каждого человека, они способствуют улучшению настроения и психологического состояния. Испытывая положительные эмоции, студенты становятся более мотивированными, а трудности в спорте кажутся более преодолимыми. Но отсутствие этих эмоций может приводить к незаинтересованности и безучастному отношению к занятиям физической культурой из-за чего появляется ряд проблем таких как: ухудшение мозговой активности, мышечный корсет будет ослаблен, а сам организм подвержен слабому иммунитету, а, следовательно, болезненности.

Недостаточное количество положительных эмоций на занятиях физической культуры у студентов может быть вызвано недостатком мотивации, это приводит к отсутствию интереса к

выбору тому или иному виду активности. Если люди не видят пользы и ценности в участии физической активности, они не испытывают желания заниматься ей.

Для того чтобы решить эту проблему, нужно правильно выбрать вид спорта, который будет наиболее интересным и полезными для студентов. Я думаю, что следует изучить и начать пробовать разнообразные виды спорта, которые смогут помочь избежать скуки на занятиях и поддерживать интерес учащихся к физической деятельности. Кроме того, нужно будет поставить цели, которые связаны с физической деятельностью, и разработать план действий, который поможет их достигнуть. Рекомендуется составить расписание для занятий по физкультуре, выбрать удобное для себя время и место, и придерживаться его, все это позволит сформироваться привычке, благодаря которой мотивация будет повышаться. Нельзя забывать, что важно хвалить себя, после достижения поставленных целей и достигнутых результатов, это поможет связать занятия физкультурой с положительными эмоциями. Можно изменить сам подход к занятиям физкультурой, не устанавливать слишком завышенные ожидания для себя и не сравнивать себя с другими людьми, а сосредоточиться именно на физической активности. Такой подход способствует получению интереса к спорту, а, следовательно, достижению лучших результатов. Кроме того, нужно отметить, что многие студенты не уделяют достаточного внимания спорту в своей повседневной жизни, из этого следует, что можно заботиться хорошо о себе и по-другому. В то время как мы занимаемся активной физической деятельностью, у человека выделяются гормоны радости - эндорфины, именно они помогают отключиться от проблем и приносят приятные ощущения в теле. Люди, испытавшие это чувство, становятся спорт-зависимыми. Им хочется снова испытать эти эмоции и чувства, из-за чего им хочется снова и снова заниматься спортом. [2]

Для того чтобы решить эту проблему нужно работать над собой каждый день и уделять больше внимания спорту в своей жизни. Окружающая среда студентов также является важной частью решения этой проблемы. Преподаватели могут помочь создать эту атмосферу, в которой учащиеся смогли бы чувствовать себя комфортно и принимать участие в командных играх, способствуя тем самым их вовлеченности в физическую активность.

В тоже время, стоит обратить внимание на проблемы, с которыми сталкиваются студенты во время учебной деятельности. В первую очередь это стресс, который испытывают почти все студенты во время учебного процесса. Многим студентам часто не хватает достаточного количества сна, что имеет большое влияние для общего самочувствия. Сложное учебное расписание, большое количество заданий и занятий, подготовка к экзаменам, все это приводит к усталости студентов и плохому самочувствию. В результате чего занятия физкультурой переносятся намного тяжелее, ведь физическая и мозговая активность становится ниже, чем обычно. [4]

Согласно рекомендациям Национального фонда сна США молодым людям в возрасте 18-25 лет нужно спать 7-9 часов в сутки, а Министерство Здравоохранения России рекомендует спать 6-8 часов в сутки.

Так в 2021 году в «Международном журнале спортивной физиологии и производительности» вышло исследование «Сколько сна необходимо элитным спортсменам».

Для участия в исследовании были отобраны 175 профессиональных спортсменов их 12 видов спорта. В ходе эксперимента все атлеты носили на руке специальное устройство и вели дневники сна. [5]

В результате средняя продолжительность сна у спортсменов составляла 6,7 часа. 71% атлетов спали меньше, чем требовалось по их мнению и лишь 3% уложились в стандартные рекомендации для своей возрастной группы. Участники эксперимента оценили качество сна в 3,9 балла из 6, а удовлетворенность сном в 6,8 из 10.

Однако авторы исследования сделали заключение, что, несмотря на доказанную значимость сна для общего самочувствия и когнитивных функций, остается неизвестным, как достаточное количество сна влияет на спортивную производительность и результаты в долгосрочной перспективе.

Безусловно, можно выделить ещё множество других факторов, так или



иначе способствующих отсутствию положительных эмоций при занятиях физической культурой и спортом.

Чтобы решить эту проблему студентам следует обратить внимание на то, сколько времени они выделяют отдыху. Ведь очень важно отводить больше времени на отдых и вне учебную деятельность. Этого можно добиться также путем физической нагрузки и активности. Более того, выбор физической активности, которая нравится студентам, может выступить стимулирующим фактором. Например, занятия в группах по танцам или игры в волейбол, футбол, медитацию или йогу. Таким образом, это поможет повысить чувство удовлетворения от занятий и создаст более благоприятную атмосферу на занятиях. [3]

Следует отметить, что положительный эмоциональный фон студентов является важным фактором формирования двигательной активности. Более высокий эмоциональный фон может меняться в течение занятия под влиянием различных факторов.

В контексте обсуждаемой проблематики эмоций и занятиях физической культурой необходимо отметить, что данная тема является значимой и представляет важность на уровне работы с обучающимися. Поскольку недостаток положительных эмоций может значительно снизить мотивацию студентов для активной физической деятельности.

Так же хотелось бы выделить особенно важные моменты:

Занятия физической культурой и спортом помогают улучшить наше физическое и эмоциональное состояние, способствует максимальной продуктивности в течении всей жизнедеятельности человека. И чтобы эти положительные стороны проявились в важные и нужные моменты, следует соблюдать несколько правил:

1. Выбрать вид спорта или физической нагрузки, которая была бы вам интересна.
2. Избегать стресса
3. Следить за режимом дня, и соблюдать баланс между учебой и отдыхом

\*\*\*

1. Рыжова М. Спорт против выгорания: как физическая нагрузка помогает справляться со стрессом / Рыжова М. [Электронный ресурс] // RB.RU : URL: <https://rb.ru/opinion/sport-schaste-effektivnost/?ysclid=latoystwbb136080930> (дата обращения: 13.10.2023).
2. Мартын И.А. мотивации к занятиям физической культурой и спортом у студенческой молодёжи / И.А. Мартын // Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн. — 2017. — № 6(36). — URL: <http://7universum.com/ru/psy/archive/item/4887> (дата обращения: 17.10.2023).
3. Соболевская О.В. Мотивация студентов к учебе влияет на их перспективы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iq.hse.ru/news/177664243.html>
4. СТРЕСС: КАК ЕГО РАСПОЗНАТЬ И ЧТО С НИМ ДЕЛАТЬ / [Электронный ресурс] // psychosphera : URL: <https://psychosphera.ru/stress?ysclid=latp2crivh148722446> (дата обращения: 20.10.2023).
5. Пастухов В. Как недостаток сна влияет на результаты в спорте? Что будет при хроническом недосыпе? / Пастухов В. [Электронный ресурс] // sports.ru : [сайт]. — URL: [https://www.sports.ru/tribuna/blogs/workoutsfaq/2989296.html?ysclid=latpbg892330\\_8685037](https://www.sports.ru/tribuna/blogs/workoutsfaq/2989296.html?ysclid=latpbg892330_8685037) (дата обращения: 21.10.2023).
6. Понятие термина «мотивация» по А. Шопенгауэру. [Электронный ресурс].URL:<https://psy.wikireading.ru/64917?ysclid=lo36hyz7sz441056262> (дата обращения: 22.10.2023).
7. Мотивация по Турчинову А.И. . [Электронный ресурс].URL: [https://studbooks.net/2586058/menedzhment/teoreticheskie\\_osnovy\\_motivatsii\\_truda\\_sotsiologii\\_upravleniya](https://studbooks.net/2586058/menedzhment/teoreticheskie_osnovy_motivatsii_truda_sotsiologii_upravleniya) (дата обращения: 19.10.2023).

**Лукина В.А., Иванов П.В.**

**Искусственный интеллект и его применение при организации альтернативных методов судейства**

*Елецкий государственный университет И.А. Бунина  
(Россия, Елец)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-375

*Научный руководитель: Александрова Л.Н.*

#### **Аннотация**

В данной статье рассматривается актуальный вопрос относительно включения методов и принципов искусственного интеллекта в спортивную сферу, в частности, в каратэ. Авторами

проанализирован имеющийся научный потенциал в исследуемом вопросе, обоснована актуальность проблемы. На конкретном примере смоделирована спортивная ситуация, в которой применение специализированного программного обеспечения позволило бы продемонстрировать альтернативные методы судейства, основанные на методах искусственного интеллекта.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, ката, альтернативное судейство.

### Abstract

This article discusses the topical issue regarding the inclusion of methods and principles of artificial intelligence (AI) in the sports field, in particular, in karate. The authors analyzed the existing scientific potential in the issue under study, justified the relevance of the problem. Using a specific example, a sports situation is modeled in which the use of specialized software would allow demonstrating alternative methods of judging based on artificial intelligence methods.

**Keywords:** artificial intelligence, kata, alternative judging.

Искусственный интеллект (ИИ) активно используется не только в глубоко технических и IT-сферах, но и в повседневной жизни. Он встроен в голосовые помощники, помогает в финансово-аналитических расчетах, улучшает игровую индустрию и т.д. [4]. Компьютерные системы с искусственным интеллектом делают прогнозы, принимают решения на основе закономерностей в существующих базах данных и знаний, а затем могут обучаться на основе ошибок для повышения точности.

Если говорить о такой сфере как спорт, то во многих популярных видах искусственный интеллект уже начали подключать к судейству. Так, в футболе ИИ следит за мячом, игроками, а также положением вне игры. В шахматах шахматисты для анализа своих партий используют специальное приложение idChess. Эта платформа легко считывает и анализирует ходы, выдавая те, которые могут быть сделаны далее, тем самым зная заранее исход всей партии [5].

Если в этих видах спорта есть четкие ориентиры, то в единоборствах все не так просто. Например, в каратэ ИИ практически не используется, поэтому возможности такой интеграции представляют интерес для исследования. Анализ имеющихся по данному вопросу публикаций показал, что эта область слабо изучена и недостаточно представлена в научных работах [1,2,3]. В данной статье предпринята попытка анализа проблемы применения технологий искусственного интеллекта в спортивной сфере, в частности, в каратэ.

На основе изученного научного материала нами были выявлены следующие основные аспекты и направления включения методов искусственного интеллекта в организацию альтернативного судейства.

Например, на соревнованиях по карате машинное зрение может считывать движение выступающего и на основе полученных данных оценивать спортсмена. Тогда количество людей на татами сократится вдвое, а также будет исключен человеческий фактор и опасность субъективного судейства. Зачастую происходит ситуация, при которой один спортсмен выполняет ката хуже, чем соперник, однако его оценка может быть выше на 0,15 балла, а иногда погрешность увеличивается. В таких случаях спортсмен, сделавший ката лучше, выбывает из круга или занимает место ниже, чем должен был бы. Искусственный интеллект смог бы предотвратить такие ситуации.

Для оценки ката достаточно установить 5 камер на татами и монитор на судейском столе. Камеры будут считывать движение человека, а на мониторе будет выводиться соответствующий балл. Каждая камера будет отвечать за фиксацию ошибок спортсмена по следующим критериям:

1. форма и целостность;
2. сила и динамика;
3. перемещение и дыхание;
4. баланс и концентрация;
5. техника рук и техника ног.

Пример аналитической работы ИИ приведен на рисунке 1. На нем наглядно видно, как информация считывается программой по основным траекториям ударов, а также по сгибу суставов и направлению.



Рисунок 1. Ката группа.

Данное изображение четко показывает, что девушки не совсем синхронны, у 1 и 2 ноги выше подняты, чем у 3. Но при этом у 1 опорная нога прямая по сравнению с 2 и 1. Аналогично с положением рук. У спортсменки 2 рука находится возле колена, хотя должна быть выше него и чуть согнута, как у девушки 1. У спортсменки 3 рука на нужном уровне, но не согнута в локте. ИИ позволяет увидеть эти нюансы и провести правильное оценивание. Кроме того, появляется возможность определить дыхание не только по звуку, но и по мимике и движению грудной клетки, что является важным критерием при присуждении очков.

Таким образом, программа будет анализировать фиксируемые камерами ошибки, рассчитывая итоговый балл с помощью определённой формулы. Диапазон баллов при наличии ошибки градуируется от 0 до 1 с шагом 0,15. Соответственно, чем меньше общее количество баллов за ошибки, тем лучше результат. Для расчетов применяется следующая формула.

$10 * \text{коэффициент выполнения ката} = (\text{сумма оценок}).$

Коэффициент выполнения ката — это официально установленный балл за перечисленное в реестре ката, который необходим для оценки сложности выбранного ката, а также для предотвращения повтора в кругах.

Сумма оценок — это сумма ошибок, рассчитанных программой на основе данных, полученных с камер.

Для корректной работы программы в базу знаний необходимо загрузить прообраз человека с датчиками, которые используются для компьютерных игр. Также необходим видеоматериал, на котором мастера разных видов каратэ выполняют ката в эталонном исполнении. Это поможет ИИ определять четкость исполнения, различать телосложение разных людей, понимать правильную траекторию ударов и точность выполнения действий.

Таким образом, мы выяснили, что задача внедрения искусственного интеллекта в спортивную сферу, в частности в каратэ, актуальна и востребована. В данном материале мы представили теоретическое видение того, какую задачу может выполнять ИИ в рамках организации судейства как альтернативный метод. Но главная задача — это конечно реализация описанной модели как готового программного продукта, что является вопросом, требующим дальнейшего изучения и решения. И, возможно, в будущем мы увидим внедрение ИИ во все виды спорта для выполнения различных задач.

\*\*\*

1. Бурева, В.К., Стоянов, Е.И.. Применение методов искусственного интеллекта в спорте // Актуальные вопросы технических наук: материалы III Международной научной конференции, Пермь, 20–23.04.2015 года. Пермь: Зебра, 2015. С.1-12.
2. Касиси, Д. Применение искусственного интеллекта в спорте // In Situ. 2023. № 5. С. 30-33.
3. Мухутдинов, А.Р., Данилова, Н.В. Искусственный интеллект в спорте // Наука и образование: новое время. 2019. № 2(31). С. 76-79. (дата обращения: 09.10.2023).
4. Примеры искусственного интеллекта в жизни человека // [Электронный ресурс] – URL <https://itgap.ru/post> (дата обращения: 09.10.2023).

5. Спортивный интеллект // [Электронный ресурс] – URL <https://vc.ru/services> (дата обращения: 09.10.2023).
6. Спортивный интеллект // [Электронный ресурс] – URL <https://vsekarate.ru/> (дата обращения: 09.10.2023).

**Михалевич А.И, Фадеев О.В.**

### **Современные методы и способы восстановления в циклических видах спорта**

*Новосибирский военный институт имени генерала армии И. К. Яковлева  
войск национальной гвардии Российской Федерации  
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-376

#### **Аннотация**

Авторы данной статьи рассматривают, какие современные методы и способы восстановления используются спортсменами после занятий циклическими видами спорта в настоящее время. В чем их отличия и какие нюансы могут быть выявлены при использовании данных методов и способов восстановления.

**Ключевые слова:** методы восстановления мышц, способы восстановления, физические качества, тренировки, мышцы, восстановление, нагрузка.

#### **Abstract**

The authors of this article examine what modern methods and methods of recovery are currently used by athletes after engaging in cyclic sports. What are their differences and what nuances can be identified when using these methods and methods of recovery.

**Keywords:** muscle recovery methods, recovery methods, physical qualities, training, muscles, recovery, load.

Когда вы тренируетесь, ваши мышечные волокна, повреждаются. Прогрессировать, наращивать физические качества возможно только, если мышцы восстанавливаются и становятся крепче. Как этого достичь? Сколько времени необходимо мышцам на восстановление? Какие методы самые эффективные?

Время, в течение которого мышцы полностью восстанавливаются, зависит от многих факторов:

- уровня подготовки;
- сложности тренировки и интенсивности нагрузки;
- общего самочувствия.

Методы восстановления мышц после физической нагрузки условно можно разделить на две категории: основные (питание и сон) и второстепенные (массаж, пищевые добавки, контрастный душ и другие современные медицинские методики восстановления).

Лучшее решение, как правило, самое простое - это богатое белком и углеводами питание, достаточный отдых и полноценный сон. Дополнительные факторы, такие как массаж, контрастный душ, компрессионное белье и другие методы и способы могут ускорить процессы восстановления.

Здоровое комплексное питание (пища богатая белком, углеводами и клетчаткой).

Нагрузки на мышцы приводят к их растяжению и микроповреждению. Чтобы скорее восстановить мышечные волокна, организм использует белок. Если белка не хватает, не будет и источника для «строительства» новых мышц и лечения мышечных микротравм. Если вы занимаетесь спортом, крайне важно следить за качеством питания и употреблением здоровых продуктов питания.

Баня и парения (банные комплексы и фито бочки).

Настоящая русская баня обеспечивает глубокое расслабление и запускает процессы регенерации в организме. Поэтому парение для спортсменов любителей и для профессионалов является эффективным способом восстановления после интенсивных нагрузок.

Поскольку высокая температура в бане является стрессом для организма, то тут начинают активно работать надпочечники, которые выделяют такие гормоны как адреналин и норадреналин. Они воздействуют на мозг одновременно и возбуждая его, и приводя в расслабленное состояние. Происходит расслабление центральной нервной системы, которая приводит к релаксации всех мышц. При высокой температуре активируется работа легочной системы: расширяются бронхи, увеличивается скорость вдоха и выдоха. Необходимо заметить, что под воздействием высоких температур угнетается жизнедеятельность раковых клеток, уничтожаются многие вирусы и рушатся защитные оболочки бактерий.

Если с первой категорией все понятно, так как питание и сон в этом перечне — ключевой фактор восстановления, то современные медицинские методы необходимо изучить и попробовать на себе, чтобы принять решение, подходят ли они Вам или нет.

Хотелось бы более подробно рассмотреть, методы восстановления, если питание и сон в повседневной жизни спортсмена в достаточном количестве, а мышцы и связки продолжают беспокоить после тяжелых учебно-тренировочных мероприятий.

Массажные роллы и мячи.

Один из самых простых и доступных способов восстановления после физических нагрузок - миофасциальный релиз. Делать миофасциальный релиз (МФР). Это специальная техника массажа для восстановления после физических нагрузок. Роллами и мячами пользуются атлеты уровня сборных во всём мире: борцы, боксеры, футболисты, скалолазы, легкоатлеты, горнолыжники, метатели диска и даже гольфисты. МФР практикуют ультрамарафонцы, трейлраннеры, танцовщики, слэклайнеры, кроссфитеры и участники OCR-забегов.

Оборудование для самомассажа есть в фитнес-центрах, тренажёрных залах и дома. Всё потому, что самостоятельный миофасциальный релиз — самый доступный способ восстановления. Чтобы сделать МФР, не нужно ехать к профессиональному массажисту, тратить время и деньги. Механика процесса простая и понятная, а мячи и роллы для самомассажа лёгкие и компактные — их можно носить в сумке или рюкзаке, возить в машине и делать релиз в любом месте.

ПеркуSSIONный массаж (перкуSSIONные пистолеты и тренажеры).

Техника перкуSSIONного массажа была открыта больше 10 лет назад. В переводе с латинского «percussio» - это выстукивание. Польза такой процедуры заметная. Она помогает избавиться от неприятных ощущений в теле и мышцах, расслабиться, улучшает самочувствие и общее состояние организма. Различные техники используются не только при занятиях спортом, но и в обычной повседневной жизни.

Реабилитационная медицина не стоит на месте, появляются все новые и более современные методы восстановления после физических нагрузок и травм.

Одним из таких методов восстановления является:

Активная криотерапия с эффектом компрессии.

Данная технология предусматривает одновременное воздействие регулируемого холода и прерывистой пневматической компрессии. Процедура проводится следующим образом: на нужный участок тела фиксируется бандаж, плотно контактирующий с кожей. При включении подается холодная вода заданной температуры. Компрессия пульсирует, имитируя мышечные сокращения, что способствует вытеснению лишней жидкости в местах отеков и притоку насыщенной кислородом крови.

Данный метод восстановления используется для:

- снятия мышечного спазма;
- активации метаболических процессов;
- снятие болевого синдрома;
- уменьшение воспаления и отечности;
- ускорение процессов регенерации;
- улучшение работы лимфодренажной системы.



Таким образом, процедура эффективна для восстановления после физических нагрузок и травм.

Ударно-волновая терапия.

Одно из основных и наиболее эффективных методов восстановления и лечения суставов. В основе лежит воздействие акустических волн, которые запускают процессы регенерации тканей, способствует более быстрому и полному восстановлению, устранению болевых ощущений.

Если вы не дадите своим мышцам восстановиться, рано или поздно микроразрывы приведут к травме. Повторяющийся стресс, который испытывают перегруженные мышцы, увеличивает риск воспалений и разрывов тканей. Вместо того, чтобы быстро получить хороший результат от тренировок, вы получите нежеланный физический покой и лечение травмы. Спешка в восстановлении – это не про здоровье и результат. Дайте время своим мышцам, и они обязательно отблагодарят вас высокими результатами.

Лазер, магнит, прессотерапия – в арсенале современной медицины множество реабилитационных процедур, это дает нам возможность быстро и качественно восстанавливаться после тяжелых тренировочных мероприятий.

В очередной раз хочется подчеркнуть, что современная медицина достигла высокого уровня развития – этим можно и нужно пользоваться.

\*\*\*

1. Бондарчук Т.В. Саморегуляция психического состояния спортсменов высшей квалификации // Теория и практика физической культуры. – 2006. С. 39-41.
2. Лоцинов В.Н. Восстановление мышечной работоспособности как фактор достижения высших спортивных результатов // Теория и практика физической культуры. – 2006. С. 55-5
3. Ксендозов В.О. Релаксация как метод реабилитации спортсменов /В.О. Ксендозов. – М., 2005. С 33

**Морозова А.Ю., Николаев П.П.**

**Особенности оздоровительной практики цигун и ее распространение по всему миру**

*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-377*

#### **Аннотация**

Статья посвящена одной из оздоровительных практик Китая – практике цигун. Рассматриваются вопросы зарождения данной практики, ее отличительные особенности и принципы. Приводятся примеры ее распространения и использования в различных странах мира.

**Ключевые слова:** цигун, принципы цигун, физическая активность, популярность, виды цигуна.

#### **Abstract**

The article is devoted to one of the health practices of China - the practice of qigong. The origins of this practice, its distinctive features and principles are considered. Examples of its distribution and use in various countries of the world are given.

**Keywords:** qigong, qigong principles, physical activity, popularity, qigong types.

В настоящее время вопрос двигательной активности населения является наиболее актуальным. Особенно это касается студенческой молодежи [5]. В решении проблемы низкой двигательной активности особую роль играют нетрадиционные виды двигательной активности, которые способствуют не только физическому совершенствованию, но и решают вопросы снижения эмоционального напряжения и стресса, и, в целом, формирования физической культуры личности [3, 7]. Повышение уровня осведомленности о необходимости физических

упражнений и психологических средствах восстановления, а также и их роли в восстановительных процессах организма является одной из важных условий эффективности занятий физическими упражнениями и спортом [6].

Наверное, не каждый, кто услышит слово «цигун», сразу поймет его значение, однако, узнав об этом направлении, все большее и большее количество людей начинает заниматься данной физической активностью, так как у нее огромное количество преимуществ. Хотя она не так популярна, как йога или любые виды спорта, но постепенно покоряет разные страны [2].

Цигун – это невероятно многогранная система, включающая в себя определенную структуру скоординированных поз и движений тела, медитации и дыхания, которая используется для различных целей и может включать в себя поддержания здоровья, повышение жизненной силы и даже исцеление [11]. Истоки данной практики восходят к древнему Китаю.

Как было сказано выше, история цигуна зародилась в стране восходящего солнца огромное количество тысячелетий назад. Ее развитие связано тремя важными столпами традиционного китайского общества: конфуцианством, буддизмом и даосизмом. Именно они оказали огромное влияние на практику и философию цигун [4]. Первой формой цигун было «дао инь», появившееся в исторических источниках в 5 веке до нашей эры. Она включала в себя направленное дыхание, медитацию и движения и была направлена на лечение заболеваний и профилактику всего организма. Самое раннее упоминание цигуна можно найти во «Внутреннем каноне Желтого императора» – главный текст традиционной китайской медицины. В документе рассматривается концепция данной практики и важнейшая роль в поддержании здоровья и жизненной силы. Сам термин «цигун» впервые появился в середине двадцатого века, но во время китайской культурной революции был подвергнут подавлению, но уже в начале 80-х годов прошлого века восстал из пепла и начал обретать популярность в разных сторонах света.

У цигун есть свои принципы или особенности, благодаря которым можно понять, чем он отличается от других видов физической активности [10].

Первый принцип – циркуляция жизненной энергии, то есть считается, что Ци течет по всему телу по особым путям – меридианам, которые нужно правильно направлять и регулировать.

Второй – внимательность и концентрация, тем самым осознанное внимание и медиативные элементы помогают в достижении гармонии и равновесия.

Третья особенность – гармония и равновесие, что включает в себя принцип объединения двух противоположностей – инь и ян, их балансирование.

Четвертая – интеграция тела, дыхания и разума, то есть объединение физических движений, регулируемое дыхание и внимательность.

Пятый принцип – мягкость и непринужденность, где делается акцент на легкости и расслаблении, а не напряжении или силе. Шестой – регулярность и последовательность, то есть преимущества цигун проявляются со временем.

И последнее – самоисцеление, тем самым считается, что можно повысить способность организма к самовосстановлению.

Если говорить про виды цигун, то можно выделить следующие:

- боевой цигун, который направлен на повышение ловкости и сопротивляемости для боевых искусств и его отличие заключается в том, что там используются более энергичные и динамичные движения;
- цигун здоровья, который направлен на повышение жизненной силы и профилактику болезней; интеллектуальный цигун – развитие умственных способностей;
- духовный цигун, который фокусируется на медитации и осознанности, где движения, в основном, неподвижны и умиротворенны; а также медицинский цигун – восстановление здоровья после болезни или лечение определенных состояний здоровья [8].



Стоит сказать также о том, какую пользу приносит цигун для улучшения здоровья человека. Эта техника положительно влияет на сердечно-сосудистую систему, так как снижает артериальное давление, улучшает вариабельность сердечного ритма и благотворно влияет на функции кровообращения. Глубокое, регулируемое дыхание, которое используется в цигун, может укрепить дыхательную систему, это помогает при таких состояниях, как хроническая обструктивная болезнь легких и астма. Медитативные и осознанные элементы могут помочь уменьшить стресс и способствовать душевному спокойствию, а также облегчает симптомы тревоги и депрессии, улучшает настроение и общее состояние. Упражнения данной физической активности включают медленные, контролируемые движения, которые способствуют развитию гибкости, силы и равновесию, что улучшает подвижность человека и снижение риска падений. Некоторые исследования показывают, что цигун может быть полезен при лечении хронических болевых состояний, включая фибромиалгию и артрит. Мягкие движения укрепляют гибкость суставов и сохраняют мышечную силу, не усиливая боль или воспаление. Эта техника может оказывать положительный эффект на иммунную функцию. Тем самым, благодаря таким преимуществам, цигун может помочь улучшить качество жизни человека.

Немного можно рассказать о самых популярных движениях, используемых в цигуне.

Первое из них – «подняв небо»: это классическое упражнение, которое распространено во многих формах. Практикующий стоит, расставив ноги на ширине плеч, поднимает обе руки над головой ладонями вверх и представляет, что «поднимает небо», а затем опускает руки в обе стороны на выдохе [11].

Второе – «толкаящий горы» – практикующий стоит, расставив ноги, руки вытянуты вперед ладонями друг к другу как будто толкая воображаемую гору. Это движение включает в себя компонент визуализации и предназначено для улучшения циркуляции ци.

Третье – «птица машет крыльями» – стоя, расставив ноги на ширине плеч, практикующий вытягивает руки в стороны и двигает ими вверх и вниз легким хлопающим движением, как птица, что улучшает поток ци в руках и верхней части тела.

И последнее – «журавль стоит на одной ноге» – это балансирование на одной ноге, в то время как другая нога поднята, а руки вытянуты в стороны.

Цигун широко известен на западе. Так, например, в США Национальный центр комплементарного и интегративного здоровья все еще ведет исследования данной практики, а Конгресс и население признали, что эффективность и безопасность китайской практики подтверждена надежными доказательствами. Следует также отметить, что врачи применяют цигун в клиниках и больницах для лечения людей, которые страдают различными заболеваниями. Также данная практика распространена в Швейцарии, Германии и Франции [9]. В России цигун набирает свои обороты, существует даже Всероссийская Федерация Цигун, где проходит обучение, различные мастер-классы и чемпионаты [1]. На данный момент занятия цигун проходят даже в рамках учебных занятий в университетах, как альтернатива физической культуре. В качестве примера здесь можно указать Ульяновский государственный университет.

\*\*\*

1. Всероссийская федерация цигун – URL: <https://qiqongrf.ru/> (Дата обращения: 21.10.23)
2. Использование практик йоги в укреплении ментального и физического здоровья / И.В. Николаева, С.А. Жмуров, О.Б. Парамонова, М.В. Писцова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 3(217). С. 329-331.
3. Использование средств физической культуры при профилактике социальной апатии / И.В. Николаева, М.В. Писцова, О.Ю. Посашкова, Ю.И. Завлина // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 1(215). – С. 338-342.
4. История и истоки цигун - URL: <https://www.longwhitecloudqiqong.com/the-history-and-origins-of-qigong/> (Дата обращения: 21.10.23)
5. К проблеме физического воспитания студентов / И.В. Николаева, А.Я. Борисов, И.М. Белянская, Е.И. Жукова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 12(214). С. 384-388.
6. Николаев, П.П. Психологические средства и методы воздействия на процессы восстановления в спорте / П.П. Николаев, И.В. Николаева, Ю.В. Миронова // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2021. № 2(13). С. 51-54.

7. Николаева, И.В. Ценностный потенциал физической культуры и спорта как основа формирования физической культуры личности / И.В. Николаева // Актуальные аспекты развития современной науки: Сборник научных статей II Международной научной конференции, Самара, 18 декабря 2020 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2021. С. 406-410.
8. Существуют ли различные типы и виды цигун? - URL: <https://qigongawareness.com/blog/are-there-different-types-styles-qigong/> (Дата обращения: 21.10.23)
9. Цигун набирает популярность как целебный инструмент на Западе - URL: <https://egyptindependent.com/qigong-gaining-popularity-healing-tool-west/> (Дата обращения: 21.10.23)
10. Цигун: что это, китайская гимнастика с медитациями, упражнения, практики - URL: <https://qi.center/что-такое-цигун> (Дата обращения: 21.10.23)
11. Что такое цигун? Принципы, виды и преимущества - URL: <https://lotusbuddhas.com/what-is-qigong.html#types-of-qigong> (Дата обращения: 21.10.2023)

**Мусина З.Р., Севедин С.В.**

### **Влияние дыхательной гимнастики на здоровье человека**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-378

#### **Аннотация**

В данной работе рассматриваются разновидности дыхательных техник, дается определение дыханию, как физиологическому процессу, рассмотрены некоторые виды дыхательных техник, рассмотрено применение дыхательных техник в физической культуре и психологии. Сделаны выводы о влиянии данного типа гимнастик на здоровье человека.

**Ключевые слова:** дыхательная гимнастика, укрепление здоровья, оздоровительная физическая культура, циклические и ациклические упражнения.

#### **Abstract**

This paper examines the varieties of breathing techniques, gives a definition of breathing as a physiological process, examines some types of breathing techniques, and considers the use of breathing techniques in physical culture and psychology. Conclusions have been drawn about the impact of this type of gymnastics on human health.

**Keywords:** breathing exercises, health promotion, health-improving physical culture, cyclic and acyclic exercises.

Дыхание – это процесс, который является одним из самых важных в нашем организме, и в тоже время самым привычным, настолько, что человек может не замечать, как дышит, при этом дышит он постоянно. Среднестатистический человек способен продержаться без воздуха не более 3-4 минут. Это объясняется тем, что главной задачей данного процесса является обеспечение кислородом всех клеток организма, без которого они не способны существовать и функционировать. Дыхание позволяет протекать окислительным процессам в клетках, а также обеспечивает выход углекислого газа из клеток, в результате данных процессов в клетках выделяется энергия.

Различают следующие типы дыхания: дыхание через нос, дыхание через рот, диафрагмальное дыхание, грудное дыхание, глубокое и поверхностное дыхание, частое и редкое дыхание. Наиболее правильным считается дыхание через нос, так как при данном типе дыхания, воздух, который попадает в организм фильтруется, становится более влажным, нагревается, а также перемешивается с оксидом азота, что позволяет дезинфицировать воздух, также дыхание через нос способствует расширению сосудов в дыхательных путях. В то время как дыхание через рот является менее эффективным способом обеспечения кислородом организма, что является причиной учащения сердцебиения и повышения кровяного давления, также при дыхании через рот не происходит увлажнения воздуха и его дезинфекции. Дыхание через нос способствует наибольшему наполнению легких, а оксид азота способствует расширению кровеносных сосудов, при этом площадь поверхности альвеол увеличивается, что

также способствует более эффективному поглощению кислорода легкими. Дыхание через нос является одним из механизмов терморегуляции, помимо этого носовое дыхание способствует улучшению функциональности всех органов, в особенности улучшает работу мозга.

Зачастую проблемы со здоровьем и осложнения каких-либо заболеваний возникают из-за недостаточной усвояемости кислорода в силу превышенного количества углекислого газа в организме. При этом отмечают следующие причины, нарушающие здоровое дыхание: наличие в рационе питания вредной пищи, отсутствие режима питания, переедание, уровень загрязнения атмосферы, всевозможные выбросы (от промышленных предприятий, автомобилей и т.п.), наличие аллергической реакции у человека, нарушение кожного дыхания (плотная, не дышащая одежда, загрязнение одежды и кожи, синтетическая одежда, и т.п.), постоянный стресс, вызванный большим количеством умственной работы, тревоги и страха.

Рассмотренные выше факторы могут привести к гипервентиляции легких, что ведет к кислородному голоданию. Дыхательные гимнастики, предполагающие увеличение уровня дефицита кислорода в крови, могут привести к раковым заболеваниям, что говорит о необходимости контроля за выполнением дыхательной гимнастики, при этом необходимо четко понимать механизмы, отражающие правильное здоровое дыхание. При соблюдении данных условий дыхательные гимнастики будут способствовать оздоровлению организма.

Правильное брюшное дыхание вовлекает в работу все части легких, способствует большему насыщению крови кислородом, увеличивает объем легких. Диафрагменное дыхание способствует снятию напряжения с внутренних органов брюшной полости, увеличивается их кровоснабжение, что также является положительным фактором. На начальном этапе при выборе определенного типа дыхательной гимнастики, правильным решением будет остановить выбор на наиболее известных гимнастиках. Рассмотрим некоторые их виды.

Одним из наиболее распространенных дыхательных гимнастик является йога. Данная гимнастика нацелена на развитие контроля за психическими и физическими функциями человека. Контроль частоты дыхания позволяет быть психологически устойчивым даже в самых стрессовых и экстремальных ситуациях, что является несомненным плюсом в занятиях данным видом дыхательной гимнастики.

Ушу – основой данной методики служат медитации и тренировки дыхания. Как показывает практика, данный тип дыхательной гимнастики отлично способствует сбрасыванию лишнего веса.

Метод Бутейко является методикой направленной на лечение заболеваний, связанных с глубоким дыханием. Основателем данной методики является физиолог и академик Константин Павлович Бутейко, специализировавшийся на лечении болезней, связанных с сердечно-сосудистой и бронхиальной системой, ЛОР-заболевания, заболевания, связанные с аллергическими реакциями, вегетососудистой дистонией и др.

Гимнастика Стрельниковой создана для реабилитации после тяжелых заболеваний, таких как пневмония, коронавирусная инфекция. Также данная дыхательная гимнастика показала свою эффективность при вегетососудистой дистонии, избыточном весе, гормональной дисфункции.

Таким образом, дыхательные гимнастики способны не только оказывать оздоровительное действие, но и снимать симптомы некоторых заболеваний, облегчая жизнь человека, но при этом, не избавляя его от причины данной болезни.

Отдельно стоит выделить спортивную дыхательную систему. Бег плавание, единоборства, командные игры и др. подразумевают под собой серьезную нагрузку на дыхательную систему. Данные упражнения можно разделить на циклические и ациклические, все эти упражнения требуют специальную подготовку дыхательной системы. Как известно, дыхательная система оказывает прямое влияние на внутренние органы и их функционирование, что говорит о необходимости подготовки дыхательной системы к выполнению серьезных физических нагрузок.

Спортивная дыхательная гимнастика подразумевает выполнение упражнений, способствующих как укреплению физической составляющей, так и дыхательной системы, как

итог, тренированные люди способны преодолевать значительные расстояния бегом и вплавь, а также имеют хорошие силовые показатели.

Основным принципом любой дыхательной гимнастики является следующая последовательность: создание искусственного дефицита кислорода, далее задержка поступления кислорода, затем замедление дыхательного процесса. Тренированный человек способен выполнять физические упражнения с полной сосредоточенностью и осознанностью, что позволяет ему снизить количество вырабатываемого кортизола, гормона стресса, а также снизить частоту сердцебиения, при этом успокаивается нервная система [1, 2, 3].

Подводя итог, можем утверждать, что на данный момент существует множество гимнастик, и влияние их на организм также разнообразно, как правило, при правильном выполнении дыхательные гимнастики способствуют улучшению и нормализации работы внутренних систем и органов в частности, способствуют развитию выносливости и укреплению нервной системы, укреплению психики, повышению стрессоустойчивости. Однако неправильные тренировки и отсутствие знаний о воздействии того или иного упражнения могут повлечь за собой негативные последствия. Стоит понимать, что начинать дыхательные практики необходимо с наиболее распространенных методик под чутким присмотром опытного наставника.

\*\*\*

1. Иванов, В. Д. Оздоровительные виды гимнастики / В. Д. Иванов, Н. А. Антошкина // Актуальные проблемы педагогики и психологии. – 2020. – Т. 1, № 3. – С. 10-18. – EDN EJWFZP.
2. Кузякина, Д. В. Влияние дыхательной гимнастики на здоровье человека / Д. В. Кузякина // Форум молодых ученых. – 2019. – № 11(39). – С. 237-239. – EDN DDWHLH.
3. Хайруллин А.Г. Проблемы физической культуры в наше время и пути их решения/ педагогическое образование. – 2022. –Т 4. – С. 82-85.

**Налимова М.Н.**

### **История развития волейбола в самаре**

*Самарский государственный экономический университет  
(Россия, Самара)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-379

#### **Аннотация**

В статье рассмотрена история основания и развития волейбола в городе Самаре и области, проведена историческая хронография соревнований разного уровня, перечислены знаменитые спортсмены края.

**Ключевые слова:** волейбол, федерация волейбола, работоспособность, любительский спорт, профессиональный спорт, соревнования.

#### **Abstract**

The article examines the history of the foundation and development of volleyball in the city of Samara and the region, the historical chronography of competitions of different levels is carried out, the famous athletes of the region are listed.

**Keywords:** volleyball, volleyball Federation, performance, amateur sports, professional sports, competitions.

С момента своего появления игра в волейбол переживает бурное развитие, что подтверждает рост числа волейболистов и количества стран-членов Международной федерации волейбола, объединившей в 2006 году 220 национальных федераций волейбола. По всему миру волейболом увлекается более одного миллиарда человек. В волейбол играют не только мужчины, но и женщины.

Игра в волейбол - это не только спорт, но отдых, досуг, поддержание здоровья и восстановление работоспособности за счет здорового психоэмоционального состояния [1,4].

Официальная дата возникновения волейбола в Самаре – 1927 год, о чем свидетельствует запись в «Протоколе заседания учебно-технического комитета Самарского Губернского Совета Физической Культуры при Губисполкоме» от 25.03.1927 года.

В 2023 году самарскому волейболу исполнилось 96 лет. За этот период волейбол прошел путь от любительского до профессионального уровня, от дворовых площадок до высокопрофессиональных команд мастеров. Этот путь оказался непростым и занял не один десяток лет.

Со второй половины 1940-х годов в регионе появилось много хорошо подготовленных клубов предприятий, учебных заведений, спортивных обществ. Началось проведение регулярных турниров различного уровня.

Одним из самых больших по численности на 1945 год было Добровольное спортивное общество «Трудовые резервы» – 540 волейболистов в 90 секциях. С 1946 года стало проводиться клубное первенство города, оно стало ежегодным и проводилось по ДСО. Базовым стадионом спортивных игр в этот период являлся стадион «Искра», где сейчас располагается торговый центр.

В 1950-1960 гг. проводились ежегодные клубные первенства, первенства образовательных учреждений, позже - соревнования на Кубки города и Областного профсовета.

Мужская и женская Куйбышевские команды по волейболу почти все годы, начиная с 1947, входили в число 6 сильнейших команд России, а в 50-е годы становились призёрами и даже чемпионами РСФСР, участвовали в соревнованиях Первой группы Союза [2].

Широкое распространение этого вида спорта ежегодно росло. Уже в 1961 году в Куйбышевской области было 6 мастеров, 110 перворазрядников. Если в 1965 году в различных секциях региона волейболом занималось 65 625 человек, то в 1969 году эта цифра достигла 75 548 человек.

В 1970 году волейбольные команды разного уровня существовали при всех ДСО Куйбышевской области, в ВУЗах городов: Куйбышев, Кинель, Тольятти, Сызрань, в техникумах. Волейбол в этот период был любительским.

В 1986 году по области было 1 717 коллективов волейболистов, участвовали в соревнованиях 62 921 спортсмен.

Первой профессиональной самарской командой следует считать «Автомобилист», пусть и в скрытой форме. Именно в этой команде появились первые постоянные зарплаты, а также штрафы за допущенные нарушения.

На соревнованиях «Большой России» в 1975 году команда «Автомобилист» заняли 3 место, обойдя команду «Динамо» Сочи, игравшую тогда в I лиге СССР.

В 1978 году «Автомобилист» впервые участвовал в международных соревнованиях, победив во всех встречах польскую команду «Пломен-Миловицы», обладателя Кубка европейских чемпионов.

В конце этого же года на международном турнире в Польской Народной Республике волейболисты этой команды завоевали серебряные медали, уступив в финале только хозяевам – команде «Пломен».

В 1990-е, вслед за всеобъемлющими переменами в стране произошли изменения и в организации соревнований по волейболу в Самарской области. Произошло сокращение волейбольных клубов, секций из-за финансовых сложностей, количества проводимых турниров различного масштаба, появлялись специализированные волейбольные школы.

Изменения коснулись и ведущего областного клуба, созданного на базе «Автомобилиста», и вошедшего в структуру Новокуйбышевского нефтеперерабатывающего завода. Команда получила новое имя «Октан» и, улучшив качество игры, шагнула в сторону цивилизованного профессионализма. За период 1995-1997 гг. команда оказалась в высшем эшелоне российского волейбола. Далее в течение последних 20 лет команда, пройдя подъемы и спады, финансовые трудности и смену спонсора, изменение названия («Нова» с 2004 года), реформирование и возрождение, возвратилась в Суперлигу чемпионата России.

В Самарской области действуют 33 специализированных волейбольных школы. При клубе "Нова" организована школа для мальчиков "Темп". Ежегодно проводятся турниры Приволжского федерального округа (ПФО) среди взрослого населения и учащихся общеобразовательных учреждений.

Так, в мае 2018 года в спортивном комплексе "Стимул" в г. Новокуйбышевск прошли Всероссийские соревнования среди команд общеобразовательных учреждений по волейболу "Серебряный мяч" ПФО в рамках общероссийского проекта "Волейбол - в школу". К участию допускались команды, состоящие из учеников одного учебного заведения. Всего в турнире участвовали 165 спортсменов и 25 тренеров.

В соревнованиях юношей представлены команды Оренбурга, Саранска, Новочебоксарска, Уфы, Чусового (Пермский край), Новокуйбышевска и уральские гости из Челябинска.

Победителями турнира юношей стала команда школы №18 г. Новокуйбышевск.

Наиболее известные волейболисты Самарской области:

- В.Ф. Кузнецова, удостоена звания мастер спорта СССР в играх за сборную России. Первый мастер спорта в Куйбышеве.
- Л.Н. Мочалова (Давыдова), в 1974 – 1976 годах играла в сборной РСФСР, была удостоена звания «Мастер спорта СССР».
- Валентина Шаронова, игрок сборной России, кандидат в сборную СССР.
- Дмитрий Волков, воспитанник новокуйбышевского волейбола. В сентябре 2017 года выиграл золотую медаль на чемпионате Европы в Польше и вошёл в символическую сборную. В решающем матче на турнире Лиги наций в 2018 году россияне одержали победу над сборной Франции, а Волков, будучи капитаном сборной России, вместе с золотой медалью получил индивидуальный приз одному из лучших доигровщиков «Финала шести».
- Полина Матвеева, воспитанница самарского волейбола завоевала серебряную медаль на чемпионате Европы 2017 года по волейболу среди команд возрастной категории U-17, вошла в символическую сборную турнира, став лучшим связующим.

В настоящее время в Самарской области развивается пляжный волейбол. Ежегодно проводится открытый чемпионат области по пляжному волейболу.

Уже седьмой год подряд на берегу Самарской набережной проходит одно из крупнейших спортивных событий — «Samara Open Комус Fest» [3]. Это открытые соревнования по пляжным видам спорта, где одним из видов спорта является волейбол. В июле 2018 года в турнире участвовало около тысячи спортсменов из 57 городов страны, не только профессионалы, но и любители. Для последних он привлекателен тем, что в соревнованиях по волейболу устанавливалась система гандикапа, что позволяло уравнивать шансы игроков на победу. В таких ситуациях профессионал выиграет у любителя не всегда. Переход из зала на пляж не теряет ни в привлекательности для зрителей, ни в интересе со стороны самих олаева И.В. Основные составляющие позитивного приема подачи в во

С целью дальнейшего развития волейбола рассматривается вопрос о создании в Самаре двух детских волейбольных центров. Для этого нужно решить вопрос с тренерским составом, с выделением финансовых ресурсов, определиться с залами, где дети будут тренироваться, и играть.

Массовая популярность волейбола объясняется его высокой эмоциональностью и доступностью, простотой правил игры и несложностью оборудования [5,7].

Волейболисту не обязательно иметь высокую физическую подготовку, так как данная игра не требует от любителей высокой выносливости. В тоже время волейбол развивает дыхательную систему и позволяет поддерживать форму тела. Поэтому, этой игрой могут овладеть все желающие любого возраста без нанесения вреда своему здоровью. Волейбол – это командный вид спорта, способствует развитию коммуникабельности и качеств лидера,

улучшению периферического зрения, развивает координацию и является хорошей тренировкой для головного мозга [6].

\*\*\*

1. Карева Ю.Ю., Николаева И.В. Основные составляющие позитивного приема подачи в волейболе // Спортивные игры в физическом воспитании, рекреации и спорте. Материалы XII Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией А.В. Родина. 2018. С. 76-78.
2. Карева Ю.Ю., Николаева И.В., Николаев П.П., Курочкина Н.Е. Волейбол: анализ вариантов вероятностного распределения попаданий мяча в площадку при выполнении соперником подач // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2018. № 2 (156). С. 84-88.
3. Карева Ю.Ю., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В. К проблеме активизации познавательной деятельности студентов – волейболистов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2018. № 1 (6). С. 23-27.
4. Николаева И.В., Шиховцов Ю.В., Кудинова Ю.В., Карева Ю.Ю. Современное состояние проблемы совершенствования защитных действий в волейболе // Научно-методический электронный журнал "Концепт". 2017. № Т31. С. 1366-1370.
5. Пянин А.А., Шиховцов Ю.В., Николаева И.В., Кудинова Ю.В. Волейбол: проблема совершенствования тактики защиты и пути ее решения // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2016. № 1 (2). С. 40-41.
6. Смирнова У.В., Карева Ю.Ю., Николаева И.В., Шиховцов Ю.В., Шиховцова Л.Г. Особенности проявления базовых физических качеств спортсменов в волейболе // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 4 (170). С. 309-313.
7. Шиховцова Л.Г., Шиховцов Ю.В., Николаева И.В., Карева Ю.Ю. Волейбол СГЭУ в начале XXI века: страницы истории // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2017. № 2 (5). С. 71-76.

**Норин Н.Е., Глушков П.Ю.**

**Современные методики развития основных физических качеств-основа целевой направленности военно-прикладной физической подготовки**

*Новосибирский военный ордена Жукова институт имени генерала армии И.К. Яковлева  
войск национальной гвардии Российской Федерации  
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-380

**Аннотация**

В статье рассматривается целевая направленность методов развития военно-прикладной физической подготовки. Обосновано значение современных методов специальной функциональной подготовки, их значение, для улучшения профессиональной подготовки военнослужащих. Статья может быть полезна преподавателям физической подготовки и спорта военных институтов, командирам подразделений в организации и проведении учебно-тренировочных занятий.

**Ключевые слова:** военно-прикладная физическая подготовка, силовые качества, физические качества, сила, учебно-тренировочные занятия, профессиональная деятельность, методы развития, служебно-боевая деятельность, высокоинтенсивные упражнения, навык и умение, организм.

**Abstract**

The article considers the target orientation of the methods of development of military-applied physical training. The importance of modern methods of special functional training, their importance for improving the professional training of military personnel is substantiated. The article may be useful to teachers of physical training and sports of military institutes, unit commanders in organizing and conducting training sessions.

**Keywords:** military-applied physical training, strength qualities, physical qualities, strength, educational and training activities, professional activity, development methods, service and combat activities, high-intensity exercises, skill and ability, organism.



Термин «военно-прикладная физическая подготовка» включает в себя совокупность жизненно необходимых двигательных умений и навыков военнослужащих для успешного выполнения служебно-боевых задач.

Он подразумевает задействование определённых мышечных групп и совершенствование специфических двигательных действий, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

В Наставлении по физической подготовке военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации (НФП-2018) поставлены задачи физической подготовки, которые определяют основные направления физического развития военнослужащих. Совершенствования и поддержания базовых физических качеств, формирования военно-прикладных двигательных навыков с учетом особенностей выполнения служебно-боевых задач. Кроме этого определены специальные задачи физической подготовки, которые направлены на необходимость применять военно-прикладные навыки после значительных физических нагрузок и психических напряжений в условиях максимально приближенных к выполнению служебно-боевых задач. Так же к специальным задачам относится развитие у военнослужащих пространственной ориентации, воспитание смелости и настойчивости при действиях во внезапно возникающих ситуациях.. Решение этих задач способствует развитию и совершенствованию профессионально важных психофизических качеств военнослужащих, которые необходимы для профессиональной деятельности.

Однако без базовой общефизической подготовки невозможно их развитие и поэтому в обязательном порядке необходимо использовать следующие виды физической активности: гимнастика и акробатика, лёгкая атлетика, различные единоборства, стрельба из стрелкового оружия, плавание и различные спортивные игры. Эти виды физической подготовки прежде всего формируют двигательный опыт и понимание необходимости систематического развития, главными аспектами которого являются:

- всестороннее развитие физических качеств- силы, быстроты, выносливости, гибкости и ловкости;
- укрепление основных систем организма — сердечно-сосудистой и дыхательной , опорно-двигательного аппарата, центральной нервной системы — обеспечивающих крепкое здоровье;
- повышение уровня морально-волевых качеств, самодисциплины, умения противостоять и адаптироваться к условиям внешней среды.

Эти аспекты конкретизируются применительно к специфическим задачам выполняемым военнослужащими в их профессиональной деятельности.

Их можно выразить в следующих основных направлениях физической подготовки:

- повышение уровня общей физической подготовленности;
- формирование комплекса необходимых военно-прикладных двигательных умений и навыков;
- развитие специфических качеств, связанных с военной службой.

Мы знаем, что в узком смысле под методикой физической подготовки

понимается применение физических упражнений в целях развития, обучения и воспитания военнослужащих. Существующие методики проведения учебно-тренировочных занятий известны давно и доказали свою практическую состоятельность. Однако требования, которые способствуют успешному выполнению служебно-боевых задач в современной быстроменяющейся обстановке, заставляют применять более рациональные методики применения различных форм и разделов физической подготовки. Эти методики способствуют более качественному выполнению специфических функций присущих профессиональной деятельности и решают определённые задачи на каждом этапе обучения. Чтобы определить каждую методику необходимо применять для развития военно-прикладных навыков военнослужащих надо знать какие основные средства и методы наиболее приемлемы для их физического развития на данном этапе обучения. Как видим из вышесказанного прикладная

физическая подготовка осуществляется на основе органического единства с общей физической подготовкой и условиями обучения.

Реальная практика боевых действий в профессиональной деятельности военнослужащих доказывает, что без достаточной физической подготовленности невозможно повысить отдельные психофизические способности для достижения поставленных задачи научные данные в полной мере подтверждают этот вывод.

Так, например, в спортивной деятельности давно сформулировано краеугольное положение о закономерности спортивной тренировки по принципу единства общей и специальной физической подготовки спортсменов. Поэтому можно с уверенностью сделать вывод о том, что общая физическая подготовленность военнослужащих улучшается способность углублённого совершенствования любого другого двигательного навыка. Следовательно общая физическая подготовка способствует исключению однобокого физического развития в единстве с прикладной физической подготовкой.

Основываясь на сделанном выводе, с учётом особенностей профессиональной деятельности военнослужащих, мы можем составить подборку физических упражнений с прикладной направленностью, необходимых для развития тех или иных навыков. Эти упражнения должны соответствовать навыкам и умениям профессиональной деятельности, задействовать все основные органы и системы организма, а так же наиболее значимые физические и психические качества.

Таким образом, целевая направленность военно-прикладной физической подготовки должна учитывать перенос физических качеств и двигательных навыков для необходимого развития профессионально важных психофизических способностей, умений и навыков.

Этим требованиям в полной мере отвечают военно-прикладные упражнения и новый раздел «Специальной функциональной подготовки», которые появились с введением в жизнь Наставления по физической подготовке военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации. Современная методика применяемая в разделе «Специальной функциональной подготовки» использует весь комплекс общепедагогических и специфических методов физического воспитания в зависимости от поставленных задач и категорий военнослужащих. Такие методы тренировки как :

- «Амрап» - который подразумевает под собой выполнение физических упражнений за отведённый промежуток времени.
- «Эмом» - выполнение определённого объёма физических упражнений в небольшой отрезок времени, а оставшееся время отдыхать. Возможно выполнение нескольких разных заданий.
- «Чиппер» - выполнение физических упражнений в большом количестве за один раунд.

Все эти методы решают задачи высокоинтенсивной физической подготовки, при этом степень воздействия физических упражнений на организм может быть различной. Нагрузки, как видим, можно строго регламентировать или наоборот использовать игровой, соревновательный методы.

В данном случае все эти методы на практике используют различные сочетания общих методик физического развития. Главная задача состоит в выборе метода максимально развивающего профессионально необходимые физические и психические способности.

Выполнение упражнений по этим методикам, способствует в первую очередь развитию скоростно-силовых качеств и выносливости так необходимых в экстремальных ситуациях боевой деятельности. Например, непродолжительные, но интенсивные физические упражнения помогают лучше применять навыки огневой подготовки на поле боя в непосредственном соприкосновении с противником. Военнослужащие, действуя на опережение, без тщательного прицеливания в условиях ограниченного времени и видимости, в движении или на фоне сбивающих и отвлекающих факторов, лучше выполняют поставленные задачи стрельбы на коротких и сверх коротких дистанциях. Потому что ,как правило, спортивная стрельба заранее

определяет позицию стрелка, а в данном случае формирует навык необходимый для ведения огня из различных положений в ограниченном пространстве. Методика выполнения высокоинтенсивных физических упражнений, применяемая на занятиях по «Специальной функциональной подготовке», как раз и способствует формированию специфического тонуса мышц, необходимых на занятиях по огневой подготовке и выполнении других задач по боевому предназначению.

Кроме этого скоростно-силовые упражнения способствуют противостоянию организма в борьбе с утомлением, кислородным голодом и другими неблагоприятными факторами. Так же и устойчивость к перегрузкам зависит в полной мере от общей и скоростной выносливости военнослужащих.

Выполнение высокоинтенсивных физических упражнений позволяет формировать настойчивость и упорство. Коэффициент настойчивости это количество попыток в выполнении упражнений, а вышеупомянутые методики как раз и предполагают повторное выполнение в определённых пропорциях и в различные временные промежутки. Использование методик «Специальной функциональной подготовки» необходимо для формирования готовности военнослужащих к действиям в современных экстремальных условиях. Большое значение в методике военно-прикладной подготовки имеют действия, которые необходимо выполнять в полной экипировке. Простейшие физические упражнения по перетаскиванию различных грузов, бегу с оружием и в бронежилетах, позволяют обеспечить эффективное увеличение адаптационных возможностей, усилить приспособительные реакции всех функциональных систем и органов к специфическим нагрузкам современной боевой деятельности.

Мы считаем, что в процессе военно-прикладной подготовки необходимо использовать в полном объёме весь комплекс общепедагогических и специфических методов физической подготовки в зависимости от решаемых задач. Методы, применяемые на занятиях физической подготовкой должны позволять прицельно совершенствовать необходимые физические и психические способности. Начальный этап подготовки на занятиях военно-прикладной направленности обеспечивает совершенствование всех систем организма при работе большой мощности. В этом случае используются равномерный и переменный методы. Следующий этап предполагает выполнение упражнений в условиях пониженного содержания кислорода в тканях организма при выполнении нагрузок субмаксимальной мощности, следовательно необходимо использовать повторный и интервальный методы. Как нельзя лучше здесь подходят упражнения с длительной задержкой дыхания: бег на короткие дистанции, преодоление препятствий, ныряние в длину, перетаскивание груза на небольшие расстояния. Все упражнения выполняются на фоне выраженной кислородной недостаточности. При выполнении этих упражнений лучше всего использовать интервальный и соревновательный методы.

Быстроменяющаяся обстановка и сложные координационные действия способствуют использованию физических упражнений, направленных на развитие профессиональных способностей военнослужащих. Так физическая нагрузка, полученная во время преодоления полосы препятствий должна сочетаться с боевыми приёмами, причем методика действий предполагает безостановочное выполнение упражнений на фоне возрастающей нагрузки. Все эти высокоинтенсивные действия предполагают внедрение нового непрерывного метода выполнения различных упражнений, который способствует сохранению высокой работоспособности длительное время при действиях в полной экипировке и средствах защиты. Этот метод значительно повышает уровень скоростно-силовой и общей выносливости военнослужащих.

Таким образом, целевой направленностью военно-прикладной физической подготовки является комплексный подход в развитии и совершенствовании физических качеств, быстрое и точное формирование двигательных навыков и действий для успешного выполнения задач профессиональной деятельности военнослужащих.

\*\*\*

1. Ахмаев О.В. Общая характеристика организации и управления физической подготовкой военнослужащих./ О.В.Ахматов, С.А.Ершов, Е.Н.Круглова //Studia Humanitatis/2019.№1.
2. Кузнецов В.С. Прикладная физическая подготовка 1–11 классы: учебно-методическое пособие / В.С.Кузнецов, Г.А. Колодницкий. М : ВЛАДОС — ПРЕСС, 2003.

3. Наставление по физической подготовке в войсках национальной гвардии Российской Федерации (НФП – 2018).
4. Руководство по физической подготовке в войсках национальной гвардии Российской Федерации. Москва. 2018.
5. Луценко В.А., Кочеткова С.В. Педагогические тренинги разной целевой направленности в системе военно-прикладной подготовки военнослужащих: (Монография) В.А.Луценко, С.В. Кочеткова. - Краснодар, 2021. - 145 с.
6. Профессионально- прикладная физическая подготовка: учебное пособие для вузов/ С.М. Воронин и др.; под редакцией Н.А. Воронова. 2-е изд. исправленное и дополненное . М.: Юрайт.2020.

**Сулейманов М.К., Галиуллина Д.Т.**

**Спортивная мотивация студентов, занимающихся командными видами спорта**

*ФГБОУ ВО «Казанский Государственный Энергетический Университет»  
(Россия, Казань)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-381*

**Аннотация**

В последние годы увеличены усилия разнообразных структур по привлечению молодежи к занятию спортом. Для активизации здорового образа жизни на всех уровнях власти создаются социально-методические и психолого-педагогические условия вовлечения молодёжи в активную спортивную деятельность. В связи с чем в статье «Спортивная мотивация студентов, занимающихся командными видами спорта» рассматриваются основные способы, которые могут помочь стимулировать спортивную мотивацию студентов.

Целью исследования является выявление особенностей спортивной мотивации у студентов.

Задачей исследования является определение факторов, влияющих на спортивную мотивацию учащихся вузов.

Результатом исследования является определение и выделение основных способов, которые оказывают действие на то, что студент замотивирован заниматься командным спортом.

Методика исследования, применяемая в статье – интернет-опрос, анализ информации в сети-интернет, по соответствующей теме, наблюдение, сравнение.

Выводы исследования заключаются в том, что для студентов Казанского государственного энергетического университета основой для мотивации служат поддержка тренера, получение награды и подарков, а также профессиональные перспективы в спорте.

**Ключевые слова:** командные виды спорта, футбол, волейбол, информационные ресурсы, профессиональные перспективы, планирование целей, спортивные мероприятия.

**Abstract**

In recent years, the efforts of various structures to attract young people to sports have increased. To activate a healthy lifestyle at all levels of government, socio-methodological and psychological-pedagogical conditions are being created for involving young people in active sports activities. In this connection, the article "Sports motivation of students engaged in team sports" discusses the main ways that can help stimulate students' sports motivation.

The purpose of the study is to identify the features of sports motivation among students.

The objective of the study is to determine the factors influencing the sports motivation of university students.

The result of the study is to identify and highlight the main ways that have an effect on the fact that the student is motivated to engage in team sports.

The research methodology used in the article is an Internet survey, analysis of information on the Internet, on the relevant topic, observation, comparison.

The conclusions of the study are that for students of Kazan State Energy University, the basis for motivation is the support of a coach, receiving awards and gifts, as well as professional prospects in sports.

**Keywords:** team sports, football, volleyball, information resources, professional prospects, goal planning, sports events.

В последние годы в Российской Федерации активно проводится работа по пропаганде здорового образа жизни и патриотического воспитания. Особое внимание уделяется молодому поколению, стараются привить им осознание национальной принадлежности и стремление к народному единству.

Спорт всегда был одним из способов объединения людей, он не только связывает команды в борьбе с соперниками, но и единит болельщиков различных видов спорта, национальные сборные и граждан страны, поддерживающих своих соотечественников. Универсальная роль спорта в воспитании молодежи подчеркивается особо в командных видах, где развиваются чувство коллективизма, взаимопомощи и поддержки, а также умение преодолевать конфликтные ситуации и другие сложности при взаимодействии с людьми. Весьма значимо формирование моральных качеств в подростковом возрасте, когда они находятся на рубеже становления своей личности.

Футбол, волейбол и баскетбол являются популярными и доступными видами командных игр среди российского населения. Эти виды спорта не требуют дорогостоящих спортивных сооружений и специального оборудования. Хоккей также пользуется популярностью в России, но доступ к его занятиям не всегда открыт для широких масс из-за высокой стоимости экипировки и отсутствия ледовых площадок, а тем более крытых спортивных комплексов, предоставляющих возможности для занятий в летнее время. С увеличением числа бассейнов водные виды спорта, включая водное поло, становятся более доступными для занятий.

Гандбол и регби также считаются популярными командными видами спорта в России, но возможно недостаточное финансирование и количество профессиональных тренеров мешает им стать ещё более популярными среди населения. Анализ развития командных видов игрового спорта является необходимым, поскольку именно эти виды спорта оказывают значительное влияние на ситуацию в спорте и становятся центрами привлечения широких масс населения – как занимающихся, так и болеющих. Они также выполняют воспитательную функцию среди молодых спортсменов, стимулируя развитие командного духа, который способствует осознанию национального единства граждан страны [4].

Спортивная мотивация студентов - это процесс стимулирования и поддержки интереса и желания заниматься спортом. Мотивация является важным элементом для достижения успеха в спорте и помогает студентам развивать здоровый образ жизни, улучшать физическую форму, развивать лидерские навыки, укреплять дисциплину и улучшать когнитивные функции.

Вот несколько способов, которые могут помочь стимулировать спортивную мотивацию студентов:

1. Планирование целей: Помогите студентам определить конкретные спортивные цели, которые они хотят достигнуть. Цели должны быть измеримыми, достижимыми, реалистичными и иметь определенные сроки. Это поможет им держать фокус и регулярно отслеживать свой прогресс.
2. Создание спортивного сообщества: Поддерживайте общение между студентами, которые интересуются спортом, и создайте спортивное сообщество на кампусе. Заключите партнерские договоры с клубами и организациями, которые предлагают спортивные мероприятия и мероприятия.
3. Спортивные мероприятия: Организуйте спортивные мероприятия на кампусе, такие как турниры, соревнования и спортивные фестивали. Это поможет студентам находиться в активной среде и наслаждаться спортивными действиями.

4. Награды и призы: Создайте систему наград и призов для студентов, которые достигли выдающихся результатов в спорте. Это может быть в виде сертификатов, медалей или даже стипендий. Подобные поощрения способствуют укреплению мотивации студентов к достижению спортивных целей.
5. Тренерская поддержка: Предоставьте студентам доступ к квалифицированным спортивным тренерам, которые могут помочь им развивать свои спортивные навыки, создавать индивидуальные тренировочные программы и давать поддержку и мотивацию.
6. Информационные ресурсы: Предоставьте студентам доступ к информационным ресурсам о спорте, таким как книги, видеоуроки, онлайн-консультации и спортивные приложения. Это поможет им получить дополнительные знания и поддержку в своих спортивных усилиях.
7. Профессиональные перспективы: Привлекайте внимание студентов к профессиональным перспективам, связанным со спортом. Они могут мечтать о карьере в спортивной индустрии, как тренеры, физиотерапевты, спортивные агенты и т. д. Предоставление информации о таких возможностях может стимулировать их мотивацию для занятий спортом [2].

Эти меры помогут создать поддерживающую среду и стимулировать спортивную мотивацию студентов, помогая им достигать успеха в спорте и развивать здоровый образ жизни. Кроме этого мы решили выяснить, что в большей степени является мотивацией для студентов, занимающихся командными видами спорта. Для этого нами было проведено исследование на базе Казанского государственного энергетического университета, респондентами которого стали студенты 1-4 курсов, посещающие спортивные секции по командному спорту.

Студентам был предложен список способов, приводящих к мотивации заниматься спортом, описанный выше, из которых респонденты должны были выбрать, что конкретно для них служит мотивацией. Ответы расположились следующим образом (рис. 1):



Рисунок 1. Расположение ответов респондентов на вопрос: «Укажите пункты, которые служат для вас мотивацией заниматься спортом?».

Согласно полученным данным, представленным на диаграмме 1, можно выделить три основных пункта, являющимися способом для мотивации у студентов, а именно:

Профессиональные перспективы – 59%, этот пункт набрал наибольшее количество голосов, это значит, что в основном, студенты видят свою карьеру в дальнейшем в спорте, в связи с чем мотивируются этим, улучшая свой профессионализм.

Награды и призы отметили 37% опрошенных, что говорит о том, что такие студенты достаточно азартные, и предпочитают заниматься командным спортом ради награды и победы.

Тренерская поддержка – такой ответ дали 32% респондентов, это говорит о том, что профессиональные слова тренера являются лучшей мотивацией продолжать тренироваться у учащихся КГЭУ.



Спорт в значительной степени способствует развитию физических и умственных качеств человека. Это особенно актуально для студентов, занимающихся командными видами спорта. Спортивная мотивация в данном случае играет ключевую роль в достижении успеха и формировании лидерских качеств у молодых спортсменов.

Спорт предлагает студентам возможность не только улучшить свои физические параметры, но и развить важные личностные черты, такие как дисциплина, настойчивость и стремление к достижению поставленных целей. Благодаря занятиям командными видами спорта, студенты учатся работать в коллективе, где каждый член команды имеет свою роль и ответственность. Они понимают, что успех команды зависит от совместных усилий и взаимодействия каждого участника [3].

Великая победа или поражение стимулируют студентов к большим усилиям и желанию превзойти прошлые достижения. Спортивная мотивация побуждает их отказаться от легкого пути и нести ответственность за свои действия и результаты. Благодаря этому, студенты находятся в постоянном процессе самосовершенствования и стремятся стать лучше, как профессионалы в своей области, так и в общественной жизни.

Однако, чтобы поддерживать высокую спортивную мотивацию, студентам важно осознавать свои цели и видеть смысл в своей спортивной деятельности. Заниматься командными видами спорта требует времени, усилий и преданности. Поэтому студенты должны иметь ясное представление о том, почему они занимаются спортом и что они получают от этого опыта. Это может быть любовь к спорту, стремление к успеху, развитие личных компетенций или желание преодолеть свои пределы [5].

Спортивная мотивация студентов, занимающихся командными видами спорта, имеет долгосрочный эффект на их развитие. Она помогает им развить лидерские навыки, укрепить дисциплину и научиться работать в коллективе. Кроме того, спорт влияет на студентов как физически, так и эмоционально, укрепляя их здоровье и способность преодолевать трудности.

Таким образом, спортивная мотивация студентов, занимающихся командными видами спорта, играет важную роль в их развитии и достижении успеха. Она помогает им развить лидерские качества, научиться работать в команде и преодолеть свои пределы. В итоге, студенты становятся не только успешными спортсменами, но и уверенными лидерами, готовыми преодолеть любые трудности, которые им предстоят [1].

\*\*\*

1. Кузнецов, С.А. Социальная психология болельщиков спортивных команд: эволюционная парадигма исследования [Текст] / Т.В. Кочетова, С.А. Кузнецов // Социальная психология и общество. -2018. -№ 1, —С. 5- 12.
2. Кузнецов, С.Л. Идентификация с образом «Я - спортсмен» как основа мотивации здорового образа жизни [Электронный ресурс] / С.А. Кузнецов // Психологическая наука и образование (электронный журнал). PSYEDU.ru. - 2019. - № 2. [http://psviournals.ru/psvedu\\_gi/2013/p2/61390.zbl1](http://psviournals.ru/psvedu_gi/2013/p2/61390.zbl1)
3. Кузнецов, С.А. Особенности спортивной мотивации спортсменов командных и индивидуальных видов спорта [Текст] / С.А. Кузнецов // Социальная психология и общество. - 2019. - № 4. - С. 106 - 114.
4. Гасанова З.А. Женщины в изначально мужских видах спорта //Теория практика физкультуры. 2018. № 7. С. 15–24.
5. Небывайло Г.Н. Подвижные игры и элементы спортивных игр как основа формирования личности и развития двигательных умений и навыков обучающихся начальной школы // Школьная педагогика. 2019. № 2.С. 30–32.

**Суркова Д.Р.<sup>1</sup>, Налимова М.Н.<sup>2</sup>**

**Физическая культура в учебных заведениях и трудности, с которыми сталкивается педагог**

<sup>1</sup>Самарский государственный социально-педагогический университет

<sup>2</sup>Самарский государственный экономический университет

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/trnio-11-2023-382

#### **Аннотация**

В статье проанализированы актуальные проблемы преподавания физической культуры в учебных заведениях и предложены возможные пути решения выявленных проблем.



**Ключевые слова:** физическая культура, иммунитет, материально-техническая база, преподаватель, учащиеся, двигательная активность, здоровье, спорт.

### **Abstract**

The article analyzes the actual problems of teaching physical culture in educational institutions and suggests possible solutions to the identified problems.

**Keywords:** physical culture, immunity, material and technical base, teacher, students, physical activity, health, sports.

О наличии проблем в проведение занятий по физической культуре в учебных заведениях свидетельствует ежегодная статистика роста заболеваемости и снижения иммунитета учащихся, снижения рейтинга абитуриентов при выборе факультета учителя физической культуры и отсутствие интереса к данному предмету в учебных заведениях.

Актуальность заключается в том, что сегодня перед учебным заведением стоит важная задача сохранить здоровье и привить любовь к спорту, сформировать навыки, которые учащиеся будут применять всю жизнь.

**Цель** - выявить актуальные проблемы в проведении занятий по физической культуре в учебных заведениях и найти возможные пути их решения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) выявить актуальные проблемы преподавания физической культуры в учебных заведениях;
- 2) предложить возможные решения выявленных проблем.

Основной проблемой является устаревшая морально и физически материально-техническая база. Учитывая климат нашей страны и длительность учебного года нет возможности проводить занятия по физической культуре на открытом воздухе круглый год, основная часть уроков проходит в спортивных залах []. Часто ограниченное выделение бюджетных средств хватает лишь на косметический ремонт спортивного зала и закупку только самого необходимого инвентаря. В некоторых учебных заведениях только один спортивный зал, в котором совмещают сразу два класса. Во время командной игры требуется ограниченное количество игроков, либо больше площадь зала, поэтому все сразу не могут принимать участие одновременно и им приходится ждать своей очереди на скамейках, тем самым ограничивая возможности проведения полноценного занятия по физической культуре. В реальности невозможно каждому учебному заведению предоставить несколько спортивных объектов, оборудовать их современным инвентарем и ежегодно обновлять его.

Выходом из этой ситуации может быть обмен современным спортивным оборудованием между учебными заведениями, или проводить занятия в другой школе, оборудованной под определенный вид спорта []. Практиковать больше соревнований между учащимися одной возрастной категории разных учебных заведений.

Немаловажной проблемой при проведении занятий по физической культуре является отсутствие мотивации преподавателей, профессиональное выгорание. Невысокая зарплата, отсутствие определенного статуса, имиджа, популярности учителя мешает прийти работать в учебное заведение креативным, молодым педагогам. Нехватка профессиональных педагогов, учебная нагрузка не дает возможности преподавателям повышать квалификацию, а наоборот повышает усталость и раздражение.

Решением данной проблемы является популяризация учителя физкультуры и обязательное повышение, и подтверждение квалификации. Для этого необходимо создать педагогический резерв, например учитель по физической культуре не будет закреплен за школой, а будет в штате педагогов, которые будут проводить занятия по физической культуре в определенном районе города. Преподавателям это даст возможность повышать квалификацию, отстраняться от учебы и проходить самим обучение с необходимой периодичностью. В случае болезни педагога, он будет заменен другим преподавателем. При желании преподаватель может увеличивать количество часов. Таким образом, у учеников появится возможность получать

образование у различных преподавателей по физической культуре, тем самым уроки будут разнообразными и интересными. Уроки будут проходить постоянно, даже если их основной преподаватель заболел или находится на обучении. К урокам физкультуры привлекать знаменитых спортсменов, достигших определенных результатов в спорте, которые будут давать мастер классы на уроке, тем самым повышать интерес и значимость к этому предмету [].

Популярность и значимость профессии учителя физкультуры поможет придать всеобщее признание и уважение обществом, это можно добиться путем ведения портфолио на каждого ученика. В каждом состоявшемся спортсмене есть вклад его школьного учителя, который привил любовь к спорту, возможно, направил в нужное русло и дал четкие установки []. Но когда чествуют спортсмена, победителя никто не упоминает о тех, кто сделал вклад в его достижения. Таким образом, необходимо вести портфолио учащихся (паспорт здоровья) - где будут фиксироваться его физиологические изменения и достижения. При достижении высоких результатов необходимо обязательно выражать благодарность и всеобщее признание преподавателям учебных заведений за вклад в спортивную карьеру []. Необходимо снимать документальное и художественное кино, посвященное всем, кто был рядом на тернистом пути к Олимпу. Подобные фильмы повысят рейтинг и самооценку преподавателей физической культуры и привлекут молодых специалистов, полных новых идей и стремления.

Последнее время возросло требование ФГОС составлять план занятий, и писать обратную связь о проведенной работе, добавилось много «бумажной работы» у преподавателей. Возможным решением станет запуск пилотного проекта, предоставить преподавателям физической культуры планшеты, в них будут фиксироваться моменты учебного процесса, по ходу занятий выставляться оценки в электронный журнал []. Партнерами пилотного проекта будут выступать:

- 1) государство, заинтересованное в здоровьесбережения нации;
- 2) олимпийский резерв, так как не каждый преподаватель может разглядеть зарожждение чемпиона, а например в 12 лет, когда ребенок уже сам осознанно идет в большой спорт, поздно добиться рекордных результатов;
- 3) министерство здравоохранения, которое будет напрямую получать динамику здоровья подрастающего поколения;
- 4) бизнес-партнеры, заинтересованные в продвижении своих товаров.

Электронная база поможет в динамике разглядеть физическую подготовку учащихся, зафиксировать спад физической активности на уроке, и возможно предостеречь от травм или болезней, тем самым создаст портфолио (паспорт здоровья) на каждого ученика. Электронная база проведенных уроков поможет преподавателям обмениваться опытом и применять различные методики.

Во время сдачи нормативов, например, по бегу, результаты сразу будут фиксироваться в электронную таблицу, которая при запросе в виде графика предоставит результаты ученика, во время всего учебного года. Планшет поможет исключить бумажную работу, сократит время преподавателя на составление отчетов, так как они будут доступны руководству школы в любое удобное время.

Также необходимо обеспечить браслетами учеников, которые во время занятия физической культурой, с помощью приложения будут синхронизироваться с планшетом, и будут передавать информацию о пульсе, давлении и общем физиологическом состоянии ребенка. Анализируя данные, программа поможет преподавателю понять физическую активность детей, тем самым предостережет от профессиональных болезней, летальных исходов, а возможно зафиксировать максимальную активность детей, чтобы показать максимальные результаты их тела, тем самым научить учащихся понимать и слушать свое тело, объясняя многие физиологические процессы.

Таким образом, на сегодняшний день в образовательном процессе наблюдаются такие проблемы, как недостаточно современная материально-техническая база, отсутствие элементарных тренажеров и слабая мотивация педагогического состава и как следствие недостаточная заинтересованность самими учащимися. Предложенные меры позволят активизировать спортивно-массовую работу преподавателя физической культуры, увеличить двигательную активность учащихся. Обеспечат профилактику гиподинамических состояний,

повысить уровень работоспособности и укрепления здоровья в целом []. Кроме того, повышение физической активности учащихся будет способствовать удовлетворению их социальных потребностей в самореализации и самоактуализации. Прделанная работа благотворно повлияет на формирование заинтересованного осознанного отношения к занятиям по физической культуре у учащихся.

\*\*\*

1. Донских М.А., Николаева И.В. Активный досуг в студенческой среде // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-1. С. 154-157.
2. Зизикова С.И., Парамонова О.Б., Николаева И.В. Анализ проблем цифровизации учебного процесса средних образовательных учреждений в период онлайн обучения // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 4 (218). С. 126-129.
3. Карева Ю.Ю., Овчинникова Я.А. Нетрадиционные методы и средства на занятиях // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-6. С. 78-81
4. Карева Ю.Ю., Матюхин Д.А. Роль физической культуры в жизни студентов // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2022. № 2 (15). С. 56-58.
5. Кузина В.М., Карева Ю.Ю. Значение и задачи физического воспитания студентов // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 99-1. С. 116-119.
6. Моисеева Л.А., Шиховцов Ю.В., Николаева И.В. Физическая культура в вузе: интерактивные методы обучения // OlymPlus. Гуманитарная версия. 2015. № 1 (1). С. 82-84.
7. Николаева И.В., Челнокова В.В. Физическая культура и цифровые технологии // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 96-2. С. 76-78.
8. Цыганей М.А., Николаева И.В. Физическое воспитание как важная составляющая высшего образования // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-9. С. 173-176.
9. Чернышева Д.А., Николаева И.В. Роль физической культуры и спорта в экономике // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2021. № 2-2. С. 104-10.
10. Шиховцов Ю.В., Шиховцова Л.Г., Николаева И.В. Физкультура, спорт, здоровье – на старте профессорско-преподавательский состав СГЭУ // Известия Института систем управления СГЭУ. 2018. № 2 (18). С. 38-41.
11. Яссанс А.А., Николаев П.П. К вопросу о роли физической культуры в жизни современного человека // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 98-2. С. 79-81.

**Талибова Д.А.**

**Проблемы развития физкультурного образования среди студентов и современные стратегии спортивной подготовки в вузах**

*ЮРИУ РАНХиГС  
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-383

*Научный руководитель: Кузнецова Е.Б.*

**Аннотация**

Статья посвящена рассмотрению одного из основных проблем развития физкультурного образования среди студентов. Указаны основные причины демотивации студента в спортивном аспекте. Изучены современные стратегии спортивной подготовки в ВУЗах.

**Ключевые слова:** ЗОЖ, современные тенденции спорта, опросы, интересы студентов, посещение спортивных занятий, современные спортивные стратегии.

**Abstract**

The article is devoted to the consideration of one of the main problems of the development of physical education among students. The main reasons for the student's demotivation in the sports aspect are indicated. Modern strategies of sports training in universities have been studied.

**Keywords:** healthy lifestyle, modern sports trends, surveys, student interests, attending sports classes, modern sports strategies.

По мнению ведущих ученых России одной из основных задач физической культуры в ВУЗах является сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой физической

работоспособности на протяжении всего периода обучения, а также воспитание у студентов убежденности в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

В современном мире можно проследить людей в возрасте 25-35 лет стремящиеся к здоровому образу жизни. Это можно подтвердить частыми встречами людей, занимающиеся спортом на физкультурных площадках по утрам и вечерам; наблюдением в социальных сетях за блогерами, которые придерживаются правильного питания; введением классных часов в школах и конференций в высших учебных заведениях по разным аспектам ЗОЖ и таких примеров достаточно много.

Однако, статистики, опросы среди студентов (возрастной категорией от 17 до 25 лет) подтверждают, что отсутствует большой интерес к спортивным дисциплинам. Для подтверждения выдвинутой гипотезы был проведен опрос среди студентов Ростовской области (возраст 17-25). Статистические данные указывают на тот факт, что студент готов пропускать на занятия по всевозможным причинам. Подробнее можно ознакомиться на Рисунке 1. Казалось бы, почему студенты не заинтересованы в той самой современной тенденции, которую мы указали в начале статьи?



Рисунок 1.

На самом деле, приведенная статистка является острой проблемой развития физкультурного образования. Рассмотрим основные причины отсутствия интереса среди студентов к спортивным занятиям.

Согласно стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2020 г. No 3081-р, одним из пунктов – миссия государства в сфере физической культуры и спорта в РФ заключается в: формировании культуры и ценностей здорового образа жизни как основы устойчивого развития общества и качества жизни населения. Разработка стратегии, основанной на ценностях физической культуры и спорта, предполагает: ориентированность на человека – формирование навыков и умений в сфере физической культуры и спорта, прежде всего для сохранения здоровья и активного долголетия, обеспечения физического и духовного благополучия; доступность – адаптация территорий, сооружений и помещений для максимального удовлетворения всех категорий граждан в занятиях физической культурой и спортом; неразрывность – гармоничное существование всех видов физической активности, их паритетное взаимодействие, взаимозависимость и взаимодополняемость, а также активная интеграция в жизни общества. В настоящее время данное положение является, весьма своевременным и актуальным, особенно в связи с продолжающейся пандемией (COVID-19).

Спортивная подготовка в вузах играет важную роль в формировании будущих профессиональных спортсменов и специалистов в области физической культуры и спорта. В последние годы наблюдаются изменения в подходах к тренировочному процессу, которые направлены на повышение эффективности и результативности подготовки студентов.

Одной из главных стратегий спортивной подготовки является индивидуализация тренировочного процесса. Каждый студент имеет свои индивидуальные возможности и потребности, поэтому тренеры должны учитывать эти особенности при составлении программы подготовки. Многие вузы используют различные методы и технологии для

определения индивидуальных особенностей студентов, такие как тестирование, анализ данных и мониторинг физической формы.

Еще одной важной стратегией является комплексный подход к тренировочному процессу. Вместо изолированного развития отдельных физических качеств, таких как сила или выносливость, современные вузы придерживаются полного развития спортсменов. Это означает, что тренировочные программы включают в себя разнообразные упражнения и тренировки, направленные на развитие всех аспектов физической формы, такие как сила, выносливость, ловкость, гибкость и техника.

В последние десятилетия технологии значительно изменили спортивную индустрию, и вузы не остаются в стороне от этих изменений. Широко используются различные приборы и программы для мониторинга физической формы студентов, виртуальные тренировочные системы, компьютерные моделирования и анализ движений, а также различные приложения для тренировок и контроля питания.

Важным аспектом современных стратегий спортивной подготовки в вузах является психологическая поддержка и развитие спортсменов. Успех в спорте не только зависит от физических навыков, но также от психологического состояния. Вузы осознают важность психологической подготовки и поэтому предоставляют студентам методы и техники управления стрессом, тренировки концентрации, уверенности и мотивации.

Современные стратегии спортивной подготовки в вузах направлены на повышение эффективности и результативности тренировочного процесса. Индивидуализация, комплексность, использование новых технологий и психологическая поддержка – все это помогает студентам достигать высоких результатов как в спорте, так и в карьере специалиста в области физической культуры и спорта.

Подводя итог исследовательской работы, мы понимаем, что в условия современного общества, студент имеет все возможные усовершенствованные условия для развития своих спортивных навыков, однако как показывает практика не каждый студент готов воспользоваться ими. Сегодня во всех высших учебных заведениях России активно развивается стратегия привлечения как можно больше студентов к разным видам спорта и развития физических навыков.

\*\*\*

1. Баранов В.Н. Физическая культура и спорт в высшей школе: проблемы и перспективы // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2016. – №2. – С. 3-7.
2. Беляев А.В. Физическая культура и спорт в высшей школе: современное состояние и перспективы развития // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2017. – №1. – С. 3-9.
3. Васильев В.А., Шилиева Е.Ю. Проблемы развития физической культуры и спорта в высшей школе // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2018. – №2. – С. 3-7.
4. Герасименко Н.В., Киселева Л.А. Физическая культура и спорт в высшей школе: проблемы и перспективы // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2019. – №1. – С. 3-8.

**Титова Е.Р., Хайруллин И.Т.**

**Факторы формирования мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-384

**Аннотация**

Данная статья исследует факторы, формирующие мотивацию к самостоятельным занятиям в области физической культуры. Анализируются внутренние и внешние факторы, определяющие развитие мотивации людей для поддержания регулярной физической активности. В статье также представлен список литературы, использованной при изучении данной темы.



**Ключевые слова:** мотивация, самостоятельные занятия, физическая культура, внутренние факторы, внешние факторы.

### Abstract

This article explores the factors that shape motivation for engaging in independent physical activities. It analyzes internal and external factors that influence individuals' motivation to maintain regular physical activity. The article also provides a list of literature used in studying this topic.

**Keywords:** motivation, independent activities, physical culture, internal factors, external factors.

Физическая культура является неотъемлемой частью здорового образа жизни и оказывает положительное влияние на физическое и психическое благополучие человека. Регулярные физические тренировки и самостоятельные занятия спортом имеют множество преимуществ, включая укрепление мышц и костей, повышение выносливости, улучшение сердечно-сосудистой системы, контроль веса, снижение риска развития различных заболеваний, а также улучшение настроения и снижение уровня стресса.

Однако многие люди испытывают сложности с поддержанием регулярных физических тренировок и самостоятельных занятий. Часто наблюдается недостаток мотивации, который может стать преградой на пути к активному образу жизни. Понимание факторов, влияющих на формирование мотивации, может помочь людям разработать стратегии и подходы для поддержания интереса к физической активности.

Изучив литературу по этой теме, можно выделить следующие факторы, оказывающие влияние на формирование мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре.

#### Личностные факторы:

Личностные особенности каждого индивида играют важную роль в формировании мотивации к физической активности. Некоторые из ключевых личностных факторов, связанных с мотивацией, включают самоэффективность, самоконтроль, уверенность в своих способностях и целеустремленность. Люди, обладающие высоким уровнем самоэффективности, верят в свою способность достигать поставленных целей и могут быть более мотивированными к регулярным физическим тренировкам. Также важным является самоконтроль, который помогает преодолевать лень и отлагание тренировок на потом.

#### Внешние факторы:

Окружающая среда и социокультурные факторы также оказывают значительное влияние на формирование мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре. Наличие поддержки со стороны семьи, друзей или тренера может стимулировать человека к активной физической деятельности. Кроме того, доступность спортивных объектов и инфраструктуры, а также общественное мнение о значимости физической активности, могут оказывать влияние на мотивацию к самостоятельным занятиям. Например, наличие близко расположенных спортивных клубов или парков с тренажерами может облегчить доступ к физическим тренировкам.

#### Цели и мотивы:

Цели и мотивы являются важными факторами, которые могут формировать мотивацию к самостоятельным занятиям по физической культуре. Индивидуальные цели могут быть связаны с улучшением физической формы, контролем веса, повышением энергии и жизненного тонуса, а также с достижением спортивных результатов. Установка конкретных целей помогает поддерживать постоянный интерес к занятиям. Важно формулировать цели, которые являются реалистичными, измеримыми и достижимыми. Это поможет создать четкий план действий и дать ощущение прогресса, что является мощным мотиватором.

#### Внутренняя мотивация:

Внутренняя мотивация играет важную роль в формировании самостоятельных занятий по физической культуре. Когда люди испытывают внутреннюю мотивацию, они занимаются физическими упражнениями не только из-за внешней награды, такой как физическая форма или

признание, но и из-за удовольствия и удовлетворения, которые они получают от самого процесса тренировок. Например, любовь к самому виду физической активности, удовлетворение от достижения прогресса и ощущение энергии и бодрости после тренировки могут служить внутренними мотиваторами.

Понимание и осознание этих факторов могут помочь людям развить и поддержать мотивацию к регулярной физической активности. Комбинация личностных особенностей, внешних факторов, целей и мотивов, а также внутренней мотивации может способствовать формированию привычки заниматься физической культурой. Кроме того, важно помнить, что мотивация может изменяться со временем, поэтому постоянное осознание и работа над ней являются ключевыми факторами поддержания активного образа жизни

Образ жизни и привычки:

Образ жизни и сформированные привычки играют существенную роль в формировании мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре. Люди, которые уже имеют активный образ жизни, склонны к регулярным физическим тренировкам, так как это стало для них привычкой. Важно осознавать, что формирование новых привычек требует времени и усилий, но постепенно они могут стать частью рутины и повседневной жизни.

Вариативность и разнообразие:

Монотонность и однообразие могут стать причиной снижения мотивации. Поэтому важно разнообразить физические тренировки, включая различные виды активности, интенсивность и продолжительность тренировок. Это поможет предотвратить скуку и поддерживать интерес к занятиям. Кроме того, вариативность может помочь обнаружить новые формы физической активности, которые могут быть более привлекательными и приятными для каждого отдельного человека.

Социальная поддержка и сотрудничество:

Поддержка и сотрудничество социального окружения также могут оказывать значительное влияние на формирование мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре. Присоединение к групповым тренировкам, походы в спортивные клубы или участие в спортивных мероприятиях позволяют ощутить поддержку и мотивацию со стороны других людей с общими интересами. Кроме того, тренировки с партнером или тренером могут помочь удерживать ответственность и поддерживать мотивацию на постоянном уровне.

Учитывая все эти факторы, важно помнить, что мотивация – это внутреннее состояние, которое требует постоянного внимания и усилий для поддержания. Развитие и поддержание мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре – это процесс, который может требовать времени, терпения и постоянной работы над собой. Однако, регулярная физическая активность приносит множество пользы для здоровья и благополучия, и стоит вложить усилия в формирование мотивации, чтобы наслаждаться всеми ее преимуществами.

В итоге, развитие мотивации к самостоятельным занятиям по физической культуре требует учета многообразных факторов. Личностные особенности, внешние влияния, установка целей и внутренняя мотивация взаимодействуют и влияют на мотивацию каждого отдельного человека. Понимание и использование этих факторов могут помочь людям поддерживать постоянный интерес и наслаждение от физической активности, что способствует улучшению общего здоровья и благополучия.

\*\*\*

1. Деси, Э. Л., и Райан, Р. М. (2000). «Что» и «почему» достижения цели: потребности человека и самоопределение поведения. Психологическое исследование.
2. Райан Р. М. и Деси Э. Л. (2007). Активная человеческая природа: теория самоопределения, а также поощрение и поддержание спорта, физических упражнений и здоровья. Внутренняя мотивация и самоопределение в упражнениях и спорте (стр. 1-19).
3. Саллис, Дж. Ф., и Оуэн, Н. (2015). Физическая активность и поведенческая медицина. Публикации SAGE.
4. Вальеран, Р. Дж. (1997). К иерархической модели внутренней и внешней мотивации. Успехи экспериментальной социальной психологии.



**Фадеев О.В., Величко В.А.**

**Экономичность бега как один из важнейших факторов в соревнованиях на выносливость**

*Новосибирский военный институт имени генерала армии И. К. Яковлева  
войск национальной гвардии Российской Федерации  
(Россия, Новосибирск)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-385

**Аннотация**

Цель этой научной статьи заключается в изучении экономичности бега и ее влияния на выносливость. Проанализированы различные аспекты экономичности бега, включая технические и физиологические аспекты бега, питание, отдых, экипировку и другие элементы, влияющие на экономичность бега. Все данные указывают на значимость экономичности бега в достижении высоких результатов и оптимизации тренировочных программ для выносливости.

Ключевые слова: легкая атлетика, выносливость, экономичность бега, физические упражнения.

**Abstract**

The purpose of this research article is to study running economy and its impact on endurance performance. Various aspects of running economy are analyzed, including technical and physiological aspects of running, nutrition, rest, equipment and other elements that affect running economy. All evidence points to the importance of running economy in achieving high performance and optimizing endurance training programs.

Keywords: athletics, endurance, running economy, physical exercise.

Продолжительное время в спортивном мире главной чертой соревнований на выносливость считалась просто способность достичь финиша. Однако с течением времени, ассимилируя знания из области физиологии, психологии и биомеханики, подход к оценке эффективности бега значительно эволюционировал.

Основным мерилom стала экономичность движений, позволяющая оптимально расходовать энергетические резервы организма. Рассмотрим подробнее, что же такое экономичность бега. Экономичность бега – это способность бегуна использовать наименьшее количество энергии на преодоление определенного расстояния. Она напрямую связана с биомеханикой бега, поскольку техника бега определяет, насколько эффективно используются мышцы и энергия. Более экономичный бегун требует меньше энергии для преодоления определенной дистанции, что позволяет ему продержаться на высоком уровне интенсивности в течение более длительного времени. Это особенно важно в соревнованиях на выносливость, где участники должны поддерживать высокую скорость и энергетический баланс на длительных дистанциях.

На первый взгляд может показаться, что экономичность бега — это заслуга только физической формы спортсмена. Однако общепринято мнение, что важную роль здесь играют разные факторы, включая психологию, осанку, технику бега и эргономику обуви.

Ключ к эффективному бегу и сохранению силы во время соревнования на длинные дистанции часто кроется не только в скорости, но и в тактике. В конце концов, бег – это интегративная дисциплина, объединяющая различные компоненты, начиная от психологии и заканчивая питанием.

Привлекая данные из междисциплинарных исследований, мы можем разобрать элементы, влияющие на экономичность бега, выявить их взаимосвязь и как они действуют совместно, чтобы оптимизировать производительность и сократить усталость во время соревнований на выносливость.

Технические аспекты бега.

Техника бега важна для повышения экономичности. Важность этого параметра нельзя недооценивать. Правильная техника помогает предотвратить травмы и повышает общую производительность. Некоторые ключевые элементы оптимальной техники бега включают правильное положение тела, частоту шагов, амплитуду движения ног и корректное использование рук.

Физиологические аспекты экономичности бега.

Экономичность бега обусловлена комплексным взаимодействием различных физиологических процессов. Одним из важных аспектов является эффективность дыхательной и сердечно-сосудистой системы. Улучшение этих систем помогает увеличить поступление кислорода к работающим мышцам. Более эффективное использование кислорода позволяет спортсмену поддерживать высокую скорость бега на длительных дистанциях.

Питание и гидратация.

Питание и гидратация важны для обеспечения энергии, необходимой для бега. Белки, углеводы и жиры имеют различные энергетические ценности и могут быть использованы различным образом организмом. Грамотное планирование питания может улучшить способность к выносливости и, таким образом, повысить экономичность бега.

Правильный отдых и регенерация.

Важно предоставить своему организму достаточно времени для восстановления после тренировок. Это включает в себя достаточный сон, питание и плановые периоды отдыха. Регулярные массажи и растяжки также могут помочь в восстановлении мышц и снижении риска повреждений.

Правильная экипировка

Обувь для бега имеет ограниченный срок службы и могут потерять амортизацию и поддержку. Регулярное обновление и подбор правильной обуви учитывая индивидуальную анатомию, тип стопы и стиль бега, поможет сохранить оптимальную поддержку и защиту стопы, что может положительно сказаться на экономичности бега.

Гибкость и мобильность.

Гибкость и мобильность играют важную роль в процессе бега. Регулярные растяжки и упражнения на мобильность помогают улучшить гибкость мышц и суставов, расширить их диапазон движения и снизить риск травм. Необходимо включать в тренировочную программу растяжку для всех основных групп мышц, таких как бедра, икроножные мышцы, ягодицы и спина.

Силовые тренировки.

Включение силовых тренировок, особенно для нижних конечностей и ядра, может помочь укрепить мышцы и суставы, что в свою очередь способствует эффективности и экономичности бега.

Контроль пульса.

Использование пульсометра или другого устройства для мониторинга пульса поможет контролировать интенсивность тренировки и поддерживать оптимальный уровень нагрузки. Работа в соответствии с конкретными пульсовыми зонами и правильная дозировка помогут развить более экономичный бег.

Постепенное увеличение объема и интенсивности тренировки.

Постепенное увеличение объема и интенсивности тренировки позволяет организму адаптироваться и развиваться без риска перетренировки или травмы. Необходимо планировать увеличение тренировочных нагрузок постепенно, давая достаточно времени на восстановление между тренировками.

Рекомендуется включать разнообразные виды тренировок, такие как длительные, медленные бега для развития базовой выносливости, интервальные тренировки, включающие чередование высокой и низкой интенсивности, а также тренировки на уровне соревнования для привыкания к более высоким темпам. Эти разнообразные тренировки помогут улучшить экономичность бега и подготовиться к соревнованиям на выносливость.

Важно помнить, что развитие экономичности бега - это постоянный процесс. Постепенные улучшения и возможность адаптироваться к переменам помогут достигать лучших результатов. Необходимо постоянно прислушиваться к своему организму, регулярно оценивать свой прогресс и настраивать тренировки в соответствии с потребностями и целями.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что экономичность бега является критически важным фактором для любого бегуна, стремящегося улучшить свою производительность на дистанциях выносливости. Это касается не только профессиональных спортсменов, но и любителей. Правильный баланс между биомеханикой бега, психологическими факторами, питательными веществами и гидратацией поможет достичь оптимальной экономичности бега и, следовательно, лучших результатов на соревнованиях.

\*\*\*

1. Титов А.Н. Организационно-методические основы проведения круговой тренировки: учеб.-метод. пособие. Челябинск: Уральская академия, 2019. 96 с.
2. Фадеев О. В. Особенности тренировочного процесса легкоатлетов различной специализации / О. В. Фадеев // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 71-5. – С. 160-164. – DOI 10.18411/lj-03-2021-204. – EDN DIGZJW.
3. Зеличенко В.Б. Лёгкая атлетика: Энциклопедия. В 2-х томах (2 том). / Зеличенко В.Б., Спичков В.Н., Штейнбах В.Л. Т. 2. - М.: Человек, 2013. - 832 с.
4. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки. / Матвеев Л.П. - М.: "Физкультура и спорт", 2005г.- 284с.

**Феурман В.В., Сычёва В.А.**

**Физическая подготовленность обучающихся среднего школьного возраста как критерий эффективности их соревновательной деятельности**

*ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет  
имени В.И. Вернадского  
Медицинский институт имени С.И. Георгиевского  
(Россия, Симферополь)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-386

#### **Аннотация**

Рассмотрен один из основных критериев эффективности соревновательной деятельности в баскетболе, в рамках физкультурно-спортивного направления дополнительного образования – должный уровень физической подготовленности обучающихся среднего школьного возраста. В исследовании определён коэффициент ранговой корреляции ( $r=0,395$ ), который указал на прямо пропорциональную зависимость (умеренную степень корреляции) уровня физической подготовленности обучающихся среднего школьного возраста 13-14 лет, с эффективностью их соревновательной деятельности.

**Ключевые слова:** секционные занятия по баскетболу, физическая подготовленность, обучающиеся среднего школьного возраста, соревновательная деятельность, умеренная степень корреляции.

#### **Abstract**

One of the main criteria for the effectiveness of competitive activity in basketball is considered, within the framework of the physical culture and sports direction of additional education - the proper level of physical fitness of students of secondary school age. The study determined the coefficient of rank correlation ( $r= 0.395$ ), which indicated a directly proportional relationship (moderate degree of correlation) of the level of physical fitness of students of secondary school age 13-14 years, with the effectiveness of their competitive activities.

**Keywords:** sectional basketball classes, physical fitness, students of secondary school age, competitive activity, moderate degree of correlation.

Золотухина И.А., Беликова Е.В. и Дедловская М.В. придерживаются общепринятого мнения, что: «... в секционной работе по физическому воспитанию ставятся те же задачи, что и на уроке: содействие укреплению здоровья, закаливанию организма, разностороннему физическому развитию учащихся, успешному выполнению учебной программы по физической культуре, а также воспитание определенных организационных навыков у детей и привычки к систематическим занятиям физической культурой и спортом.

Занятия в спортивных секциях проходят по урочному типу, то есть они имеют образовательную и воспитательную направленность» [1].

Алхасов Д.С. утверждает, что: «... занятия и другие компоненты процесса в секциях можно называть тренировочными или учебно-тренировочными, приблизив их структуру и содержание к избранному виду спорта. Вместе с тем тренировочные воздействия должны быть направлены на повышение функциональных возможностей учащихся и двигательную подготовку, а не на получение долговременной адаптации к виду спорта, что в условиях школьных спортивных секций практически невозможно и противоречит решаемым задачам» [7].

Как отмечает в учебном пособии Я.М. Коц: «... обучение владению техническими приёмами владения мячом, техникой передвижений в баскетболе и развитие физических качеств проходят параллельно.

Из физиологии известно, что в основе овладения техникой любого упражнения лежит образование сложных условно-рефлекторных связей в коре головного мозга. И для того, чтобы добиться автоматического выполнения упражнения, его необходимо выполнять многократно. Особенно это касается технически сложных приёмов и тактических взаимодействий» [2].

Кузин В.В. и Полиевский С.А. отмечают тот факт, что «... баскетбол является одним из средств физического развития и воспитания молодежи. Велика роль баскетбола в решении задач физического воспитания в широком возрастном диапазоне. Разнообразие технических и тактических действий игры в баскетбол и собственно игровая деятельность обладают уникальными свойствами для формирования жизненно важных навыков и умений детей среднего школьного возраста, их физического и психического развития. Освоенные двигательные действия игры в баскетбол и сопряженные с ним физические упражнения являются эффективными средствами укрепления здоровья и рекреации и могут использоваться человеком на протяжении всей его жизни в самостоятельных формах занятий физической культуры» [3].

В своём методическом пособии В.Б. Шварц и С.В. Хрущев утверждают, что: «... двигательная функция относится к числу сложных физиологических явлений, обеспечивающих противодействие организма человека условиям внешней среды и составляет совокупность физических качеств, двигательных навыков и умений. Наиболее интенсивное совершенствование двигательной функции происходит в детском и подростковом возрасте и к 13-14 годам в основном завершается морфологическое и функциональное созревание двигательного анализатора человека.

По мнению многих специалистов, структурные основы развития физических качеств, связаны с прогрессивными морфологическими и биохимическими изменениями в опорно-двигательном аппарате, в центральной и нервной периферической системе, во внутренних органах. Таким образом, уровень развития физических качеств находится в прямой зависимости от согласованности соматических и вегетативных функций. Физические качества испытывают в своём развитии различное влияние генетических факторов. Сильному контролю со стороны генотипа подвержены: быстрота движений, мышечная сила» [6].

Маркосян А.А. утверждает, что: «... систематические занятия оказывают мощное воздействие на развитие двигательных способностей в подростковом возрасте. В отличие от сверстников, двигательная активность которых ограничивается занятиями на уроках физической культуры, у юных баскетболистов развитие физических качеств происходит более гармонично и на значительно более высоком уровне» [4].

Столов И.И. отмечает, что: «... как правило, в секционную работу по видам спорта, в общеобразовательных учреждениях, начинают привлекать подростков с 12-и летнего возраста. По этой причине, подготовка данной возрастной категории обучающихся планируется исходя из требований этапа начальной подготовки детско-юношеских спортивных школ. На этапе начального обучения физическая подготовка необходима для всестороннего развития организма подростка и для правильного формирования основных физических качеств и двигательных способностей. В проведённых за последние три десятилетия исследованиях показано, что эффективность освоения техники владения мячом, а соответственно, и эффективность игровой деятельности во многом зависит от уровня развития физических качеств баскетболистов» [5].

Цель исследования – обосновать достоверность, существующей корреляционной связи физической подготовленности обучающихся среднего школьного возраста с эффективностью их соревновательной деятельности, в рамках физкультурно-спортивного направления дополнительного образования, в условиях общеобразовательного учреждения.

**Организация исследования.** Исследование было проведено в период с октября 2022 года по октябрь 2023 года, на базе одного из муниципальных общеобразовательных учреждений города Джанкоя, Республики Крым. Для проведения формирующего педагогического эксперимента были отобраны обучающиеся-юноши, 7-8-х классов, которые изъявили желание принять участие в нашем исследовании, в количестве 9 человек. Все участники относились к основной медицинской группе, с достаточным уровнем физической подготовленностью, которые занимались баскетболом, в школьной секции по виду спорта баскетбол, в течении двух-трёх лет и выступали в составе сборной по баскетболу, своего общеобразовательного учреждения города Джанкоя, на проводимых в городе Джанкое и Джанкойском районе соревнований по одноимённому виду спорта.

В работе использованы научные методы исследования:

1. Анализ учебно-методической и специальной литературы;
2. Педагогический эксперимент;
3. Метод тестов;
4. Метод математической и статистической обработки цифрового материала.

Участники педагогического эксперимента, обучающиеся, изъявившие желание принять участие в исследовании, были предварительно протестированы на предмет уровня физической подготовленности, по, заранее определённым, тестовым упражнениям. Фиксация количественных и качественных показателей эффективности соревновательной деятельности юных баскетболистов, в начале педагогического эксперимента проводилось в период проведения городских соревнований по баскетболу – Первенство города Джанкоя, Республика Крым (декабрь 2022 года), а по завершении педагогического эксперимента районных – зональной части турнира «Кубок Крыма» (Джанкойского района) (октябрь 2023 года).

**Результаты.** Средний школьный возраст является благоприятным для закладки двигательных навыков, умений, способностей. Имеющиеся в учебно-методической литературе сведения, в недостаточном объёме отражают уровень развития скоростно-силовых способностей у подростков, занимающихся баскетболом. Изучив особенности развития скоростно-силовых способностей у обучающихся, данной возрастной категории, в процессе секционных занятий по игровым видам спорта, в условиях общеобразовательного учреждения, нам удалось обнаружить корреляционную зависимость последних с эффективностью соревновательной деятельностью участников педагогического эксперимента.

По итогам проведённой статистической обработки параметрических и непараметрических данных, был получен коэффициент ранговой корреляции ( $r=0,395$ ), который указал на прямо пропорциональную зависимость (умеренную степень корреляции) уровня физической подготовленности обучающихся среднего школьного возраста, участников исследования, с эффективностью их соревновательной деятельности, а это позволило нам утверждать – цель нашего исследования достигнута, корреляционная связь, исследуемых показателей установлена.

**Выводы.** Средний школьный возраст является благоприятным для закладки двигательных навыков, умений, способностей. Изучив особенности развития скоростно-силовых способностей у обучающихся среднего школьного возраста, в условиях общеобразовательного учреждения, мы эмпирическим путём очередной раз указали на корреляционную взаимосвязь последних с эффективностью их соревновательной деятельностью.

\*\*\*

1. Золотухина, И.А. Развитие физической культуры и спорта среди учащейся молодёжи. / Наука сегодня: опыт, традиции, инновации; Материал Междунар. научно-практ. конференц. / И.А. Золотухина, Е.В. Беликова, М.В. Дедловская. – Вологда, Научный центр «Диспут», 2016. – С 145-147.
2. Коц, Я.М. Спортивная физиология. / Я.М. Коц. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 240 с.
3. Кузин, В.В. Баскетбол. Начальный этап обучения. / В.В. Кузин, С.А. Полиевский. – М.: Физкультура и спорт, 1999. – 133 с.
4. Маркосян, А.А. Надежность физиологической системы и онтогенез. // Молекулярные и функциональные основы онтогенеза. / под редакцией В.П. Махинько. М., 1970. – 342 с.
5. Нормативно-правовое и программное обеспечение деятельности спортивных школ в Российской Федерации [Текст]: методические рекомендации / Под ред. И.И. Столова. – М.: Советский спорт, 2008. – 136 с.
6. Шварц, В.Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. / В.Б. Шварц, С.В. Хрущев. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 152 с.
7. Организация и проведение внеурочной деятельности по физической культуре. /Д.С. Алхасов. 2019. [Электронный ресурс], Режим доступа: [https://studme.org/resume/315100/pedagogika/organizatsiya\\_i\\_provedenie\\_vneurochnoy\\_deyatelnosti\\_po\\_fizicheskoy\\_kulture](https://studme.org/resume/315100/pedagogika/organizatsiya_i_provedenie_vneurochnoy_deyatelnosti_po_fizicheskoy_kulture)

**Хамидулина Г.А.; Хайруллин И.Т.**

**Влияние оздоровительной физической культуры на организм**

*Казанский государственный энергетический университет  
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-387

#### **Аннотация**

Физическая активность является неотъемлемой частью нашей жизни. В зависимости от возраста, физической подготовки ограничений по здоровью занятия физической культурой могут отличаться, однако существуют такие направления физического развития, которые являются общепользовательными, а именно подходят всем, так как направлены на укрепление и поддержание здоровья, и включают в себя обширную базу упражнений. В данной работе рассмотрена оздоровительная физическая культура, ее разновидности и влияние на организм.

**Ключевые слова:** оздоровительная физическая культура, здоровье, циклические упражнения, ациклические упражнения, профилактика сердечнососудистой системы.

#### **Abstract**

Physical activity is an integral part of our lives. Depending on age, physical fitness and health restrictions, physical education classes may differ, but there are areas of physical development that are generally useful, namely, suitable for everyone, as they are aimed at strengthening and maintaining health, and include an extensive base of exercises. This paper examines health-improving physical culture, its varieties and effects on the body.

**Keywords:** recreational physical culture, health, cyclic exercises, acyclic exercises, prevention of the cardiovascular system.

Сегодня, в 21 веке, одной из актуальных проблем человечества является сохранение и укрепление здоровья молодого поколения. Развитие цифровых технологий оказывает неоднозначное влияние на здоровье нации. С каждым годом увеличивается количество людей, страдающих от ожирения и гиподинамии. Как итог, это становится причиной развития более опасных заболеваний, связанных с сердечнососудистой системой, обменом веществ, ухудшением зрения, искривлению позвоночника. Постоянно появляющиеся удобства жизни

все сильнее снижают двигательную активность людей, необходимую для комфортной жизни. В связи с данными обстоятельствами появляется задача поддержания и укрепления здоровья человека. На сегодняшний день в образовательных учреждениях на всех уровнях обязательной частью обучения является освоение программы по физической культуре и спорту. На занятиях по данной программе обучающиеся занимаются разного рода активностями: командные игры, различные упражнения, направленные на повышение выносливости, силовых и скоростных показателей. Однако данные занятия являются не постоянными, и далеко не все упражнения и игры, которые предусмотрены программой, можно выполнять каждый день. Также актуальной проблемой является недостаточный уровень посещаемости данных занятий, особенно остро это проблема стоит в средних специальных и высших образовательных учреждениях. Помимо этого не все обучающиеся могут заниматься по основной программе, так как имеют какие-либо ограничения по здоровью. Опираясь на выше изложенное, можно утверждать, что на данный момент необходимо активно развивать и, что не менее важно, популяризировать такое направление физической культуры, которое подходило бы широкой массе населения: подходила как полностью здоровым людям, так и людям, имеющим какие-либо ограничения по здоровью. Целью развития и популяризации данного направления будет именно поддержание и укрепление здоровья нации. Таким направлением может послужить оздоровительная физическая культура.

На сегодняшний день оздоровительная физическая культура базируется на таких направлениях физической активности как пилатес, стретчинг, аэробика, которые являются новым поколением оздоровительной физкультуры, так как появились сравнительно недавно, также существуют более древние методы поддержания здоровья, пришедшие к нам из Китая и Индии, а именно цигун и йога.

Также оздоровительную физическую культуру можно разделить по роду оказываемого влияния на организм человека: циклические и ациклические упражнения. Первый тип упражнений подразумевает наличие определенного двигательного цикла в выполняемых упражнениях, а выполнение упражнения заключается в многократном повторении данного цикла. К упражнениям циклического характера относят: бег, плавание, ходьбу и др. Упражнения ациклические характерны наличием четко определенного начала и конца. Выполнение определенного движения никак не обуславливает выполнение какого-либо конкретного следующего движения. Как правило, данные упражнения подразумевают быстрое сокращение мышц и активацию и мобилизацию сил. Также данный тип упражнения делится на одиночные движения и их комбинации. Различают следующие виды ациклических упражнений: спортивные игры, силовые и гимнастические упражнения, метание, танцы и единоборства.

Рассмотрим воздействие циклических и ациклических упражнений на организм человека. Для примера рассмотрим ритмическую гимнастику и ходьбу.

Первый тип упражнений подразумевает под собой набор комплексов упражнений, различного воздействующих на организм. Например, художественная гимнастика, где все движения выполняются в ритм музыкального сопровождения. Разновидности бега и прыжков могут оказывать значительное влияние на сердечнососудистую систему, наклоны и приседания – на двигательный аппарат, различные формы релаксации – на нервную систему. Данные упражнения направлены на развитие силовых показателей, увеличение выносливости и пластичности.

Второй тип – ходьба (оздоровительная), одним из главных преимуществ упражнения является отсутствие противопоказаний к его выполнению. При ходьбе у человека укрепляется множество мышц (бедро, ног, плечевого пояса, спины, верхних конечностей, живота), также оказывается благотворное воздействие на нервную систему.

Таким образом, можем утверждать, что увеличение аэробных способностей тела, его выносливости и физической работоспособности, оно значительно укрепляется, укрепляются также все системы тела и двигательный аппарат. Однако в условиях высокой занятости на сегодняшний момент не все виды упражнения могут подойти современному человеку, в особенности обучающемуся в высших и средних специальных учебных заведениях, так как обучающиеся данных учреждений нередко совмещают обучение с работой.



Альтернативой привычным, в нашем представлении, оздоровительным упражнениям выступает древнекитайская дыхательная практика – Цигун. Появилась данная практика около пяти-семи тысяч лет назад.

Основополагающим этапом в данной гимнастике является постановка правильного дыхания (цигун подразумевает несколько видов дыхания). Упражнения легкие в выполнении и не требуют какого-либо инвентаря и похода в зал, упражнения можно выполнять буквально на рабочем месте. Противопоказаний к выполнению данной гимнастики практически нет, что позволяет ее практиковать людям с ограниченными возможностями. Данная гимнастика разделяет упражнения на динамические, статико-динамические и статические. Упражнения можно выполнять как сидя, так и стоя, лежа и во время ходьбы. Занятия по системе цигун позволят научиться контролировать дыхательную систему (равномерность и длительность дыхания), контролировать тело в целом, делает движения легкими и естественными, позволяет добиться раскрепощенности движений.

Цигун является системой позволяющей использовать возможности тела и сознания для духовного, личностного и физического развития. Укрепляет иммунитет, является профилактикой появления хронических заболеваний и способом лечения при их наличии, снижает усталость и повышает работоспособность, укрепляет психику, подготавливая к действиям в стрессовых ситуациях.

Так же на сегодняшний день широко распространен такой вид гимнастики как пилатес.

Занятия данным видом физической активности делится на три типа: с использованием тренажеров, занятия на земле с использованием дополнительного инвентаря, занятия на земле без инвентаря. Цель занятий данной гимнастикой – научиться понимать, как ведет себя организм при каком-либо действии, научиться «понимать» каждое действие, конечной целью – научиться двигаться и регулировать нервно-мышечное равновесие. У данной гимнастики также есть особый метод дыхания, а именно грудное, реберное дыхание. Данные занятия эффективно помогают при спазме в глубоких мышцах, реабилитации при болях в различных отделах позвоночника. Занятие данным видом физической активности позволит иметь красивое гибкое тело, поможет улучшить осанку, увеличить объем легких, улучшить координацию движений, устранил мышечный дисбаланс [1,2].

Подводя итог, можем утверждать, что оздоровительная культура имеет широкий выбор направлений физических активностей и упражнений, способных удовлетворить потребности в физической активности любого человека, немаловажным является то, что заниматься оздоровительной физкультурой могут люди имеющие ограничения по здоровью.

\*\*\*

1. Влияние оздоровительной физической культуры на организм / А. М. Шалбарбаев, К. Алайдаркызы, С. Толеубекулы, С. К. Есболова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2021. – № 12-10(80). – С. 112-115. – EDN ORMGD1.
2. Федорова, У. А. Оздоровительная физическая культура и ее формы. Влияние оздоровительной физической культуры на организм / У. А. Федорова // Молодой исследователь: от идеи к проекту : материалы V студенческой научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 26–30 апреля 2021 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2021. – С. 336-338. – EDN OIZZGQ.

**Извозчикова Е.А.**

**Геймификация в фитнес сообществе**

*ЮРИУ РАНХиГС  
(Россия, Ростов - на -Дону)*

doi: 10.18411/trnio-11-2023-388

*Научный руководитель: Шеронов В.В.*

#### **Аннотация**

В статье исследуется геймификация фитнеса, применяемые в данном процессе способы и методики, а также рассматриваются положительные и отрицательные стороны влияния геймификации на эффективность тренировок и фитнес-сообщество

**Ключевые слова:** геймификация, фитнес, спортивные технологии, эффективность тренировок, мотивация, виртуальная реальность, дополненная реальность.

### Abstract

The article examines the gamification of fitness, the methods and techniques used in this process, and also examines the positive and negative sides of the influence of gamification on the effectiveness of training and the fitness community

**Keywords:** gamification, fitness, sports technologies, training efficiency, motivation, virtual reality, augmented reality.

Интеграция принципов геймификации в фитнес-программы стала новым и убедительным подходом к мотивации людей к занятиям физической активностью. Геймификация, применение игровых элементов и механик в неигровых контекстах, в последние годы привлекла значительное внимание в различных областях, включая образование, маркетинг и здравоохранение. Изучение направления геймификации фитнес среде имеет огромную актуальность в современном обществе, характеризующемся ростом малоподвижного образа жизни и ростом заболеваемости болезнями, связанными с образом жизни. Несмотря на широко распространенное понимание важности регулярной физической активности, многим людям сложно установить и поддерживать режим физической активности, в рамках чего геймификация предлагает многообещающий путь решения этой проблемы, превращая упражнения в приятный и полезный опыт.

Обращаясь к дефинициям, геймификация – это технология адаптации игровых методов к неигровым процессам и событиям для большей вовлеченности сотрудников/участников в процесс [7].

Необходимость в новых методах мотивации возникла в силу того, что старые мотивационные методы перестали работать. Похвала или страх наказания – методы кнута и пряника далеко не так эффективны. Особенно применительно к поколению Y – молодые люди 18-27 лет, которые больше привыкли к геймификации – то есть прохождению этапов, заданий, улучшению уровня. На них старые мотивационные схемы не действуют. Работает соревновательный момент.

Игровые компании овладели искусством интерактивных развлечений, что позволяет им активно стимулировать социальную активность потребителей. Поскольку все больше людей проводят время за играми, это идеальное место для того, чтобы обратиться к вашей аудитории через предпочитаемый ею канал. Геймификация уже сейчас становится частью повседневной жизни, и мы этого даже не замечаем, а спортивный маркетинг идеально подходит для работы в этом контексте, поскольку он уже сосредоточен вокруг игр профессиональных спортсменов. Благодаря огромной популярности киберспортивных турниров, которые способны привлечь миллионы онлайн зрителей, геймификация спорта – это воплощение мечты рекламодателя, и крупные игроки отрасли быстро включились в этот процесс [1].

Спортивная геймификация может эффективно применяться множеством способов. От спортсменов-любителей до спортивных фанатов - мы наблюдаем значительный рост форм, в которых геймификация может быть использована для привлечения аудитории бренда. Если человеку трудно мотивировать себя на регулярные занятия спортом, то геймификация в фитнесе – это отличный метод поддержания мотивации людей оставаться активными, поскольку зарабатывание значков и получение уведомлений действуют как личный тренер, напоминая потребителям, что они должны оставаться сосредоточенными на своих целях. Маркетинг в фитнес-приложениях позволяет брендам обращаться к людям в местах, которые не только жизненно важны для их благополучия, но и которые они часто посещают, создавая тем самым привлекательную рекламную платформу.

Методика геймификации основана на следующих психологических принципах [8]:

1. Мотивация. Каждый что-то хочет делать и чем-то заниматься, чтобы в итоге получить удовлетворение от совершенного. Однако с другой стороны человек, как правило, подсознательно не хочет выходить из зоны комфорта;
2. Открытие и поощрение, т.е. некое чувство любопытства;
3. Статус. Каждый из нас стремится добиться уважения и успеха, пусть даже не в рамках большого масштаба, но, как минимум, в рамках своей социальной группы;
4. Вознаграждение, когда человек получает награду за проделанную работу. При этом награда должна быть соизмерима с усилиями, приложенными к достижению цели.

Когда мы говорим об геймификации в фитнес-центре, мы можем задействовать естественное человеческое стремление к достижениям, конкуренции и признанию и использовать это для стимулирования и поддержания вовлеченности, участия и достижения желаемых результатов. С помощью технологий и инновационного оборудования для тренировок владельцы тренажерных залов теперь могут создавать персонализированные фитнес-задачи, отслеживать прогресс и предлагать вознаграждения, что делает посещение традиционного тренажерного зала более волекающим и мотивирующим. Используя человеческую психологию конкуренции, достижений и социального взаимодействия, тренажерные залы могут создать сильное сообщество энтузиастов фитнеса, которые полны решимости достичь своих целей.

Следует выделить несколько основных способов геймифицирования тренировок:

- 1) Испытания (челенджи) и соревнования — популярный метод развития физической подготовки и участия общества в спортзале. Эти мероприятия создают ощущение «командного духа» среди участников, предоставляя возможность соревноваться друг с другом в веселой и благоприятной обстановке. Это не только помогает мотивировать людей двигаться дальше, но также воспитывает чувство ответственности и помогает налаживать связи внутри сообщества спортзала;
- 2) Системы начисления баллов — это простой способ для спортивных залов стимулировать и вознаграждать своих членов за участие в определенных мероприятиях или достижение определенных целей. Можно использовать баллы, чтобы поощрять определенные действия, которые будут способствовать общей вовлеченности участников в определенном направлении, например, посещение занятий, запись тренировок или достижение определенных показателей в тренировках. Затем участники могут использовать свои баллы для получения таких вознаграждений, как бесплатные периоды членства, персональные тренировки или фирменные товары. Системы начисления баллов могут стать мощным инструментом, мотивирующим участников более активно заниматься фитнесом и стремиться к личному совершенствованию, а также создавать ощущение общности и конкуренции в спортзале;
- 3) Персонализированное отслеживание прогресса. Автоматическое отслеживание прогресса помогает отслеживать и систематизировать прогресс и отдельные спортивные достижения, что позволяет повысить мотивированность и выявить недостатки программ тренировок в случаях снижения или отдельных просадок показателей. Современный способ отслеживать прогресс — это, конечно же, одно из многих фитнес-приложений, таких как MyFitnessPal, Fitbit и Nike Training Club. Это бесплатные/недорогие, но мощные инструменты, которые могут мотивировать тренирующихся улучшить свои показатели. Отслеживание процентного содержания жира в организме, мышечной массы и других показателей тела с помощью интеллектуальных весов — это также эффективный способ помочь тренирующимся отслеживать прогресс с

течением времени. С помощью современных технологий в наши дни вы можно отслеживать практически все, и большинство датчиков могут «общаться» с тренажерами или фитнес-приложениями, чтобы помочь регулировать нагрузку или предоставлять обратную связь в реальном времени по всем видам метрик;

- 4) Виртуальная реальность может переносить участников в любую точку мира и за его пределы, либо улучшая существующие тренировки, либо позволяя проводить совершенно новые. Кардиотренажеры, например, можно превратить в устройства, позволяющие пользователям бегать или ездить на велосипеде в природных условиях. VR также может облегчить занятия спортом, которые просто непрактичны в тренажерном зале, например, каякинг, скалолазание или кайтсерфинг. Гарнитуры можно подключить к другим устройствам в любой точке мира, чтобы предлагать соревновательные или совместные виды спорта, поэтому за, относительно многих домашних тренажеров, небольшие затраты спортсмен получает универсальное устройство, предлагающее сотни возможностей для развития своих навыков.

Согласно актуальным результатам исследований, геймификация может положительно повлиять на некоторые аспекты физической активности, мотивации, вовлеченности [2], социального взаимодействия, деятельности в области здравоохранения, пользовательского опыта [3] и эффективности методов реабилитации [4]. Некоторые из этих эффектов — повышение счастья и удовлетворенности, поощрение физической активности и социальных связей, снижение малоподвижного поведения, улучшение внимания и памяти, а также развитие практических знаний и навыков.

Изучение негативных последствий геймификации при ее использовании в фитнес-индустрии показывает, что, несмотря на ее благотворное влияние на мотивацию и физическую форму, геймификация также может иметь недостатки, которые следует учитывать. Некоторые пользователи могут найти соревновательный характер элементов геймификации мотивирующим или стрессовым, а участники могут не воспринимать геймифицированные действия как настоящие упражнения [5]. Обнаружено, что слишком сильная зависимость от внешних вознаграждений может снизить внутреннюю мотивацию, а сосредоточение внимания на краткосрочных целях может предотвратить долгосрочные изменения в поведении [6]. Более того, соревновательный характер геймификации может нанести ущерб психическому здоровью.

Таким образом, методы фитнес-геймификации предлагают потенциал для мотивации и вовлечения людей в физическую активность посредством приятных и интересных впечатлений. Эти методы, включая носимые технологии и дополненную реальность, обещают способствовать долгосрочному изменению поведения спортсменов. Однако важно осознавать потенциальные негативные последствия, такие как склонность к зависимости и потерю мотивации со временем. Балансирование мотивации с благополучием и адаптация мер к индивидуальным потребностям являются ключевыми факторами для будущих исследований и внедрения. Поступая таким образом, мы можем использовать возможности геймификации для продвижения более здорового образа жизни без ущерба для физического и психического здоровья, способствуя более активному и здоровому будущему.

\*\*\*

1. Павлов В.В. Геймификация спорта как современный тренд // Материалы XIV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум»
2. Ahmed, B.; Putra, H.A.; Kim, S.; Im, C. Symmetrical Hardware-Software Design for Improving Physical Activity with a Gamified Music Step Sensor Box. *Electronics* 2023, 12, 368.
3. Júnior, J.L.A.D.S.; Biduski, D.; Bellei, E.A.; Becker, O.H.C.; Daroit, L.; Pasqualotti, A.; Filho, H.T.; De Marchi, A.C.B. A Bowling Exergame to Improve Functional Capacity in Older Adults: Co-Design, Development, and Testing to Compare the Progress of Playing Alone versus Playing with Peers. *JMIR Serious Games* 2021, 9, e23423.

4. Altmeyer, M.; Lessel, P.; Jantwal, S.; Muller, L.; Daiber, F.; Krüger, A. Potential and effects of personalizing gameful fitness applications using behavior change intentions and Hexad user types. *User Model. User-Adapt. Interact.* 2021, 31, 675–712
5. Berg, J.; Wang, A.I.; Lydersen, S.; Moholdt, T. Can Gaming Get You Fit? *Front. Physiol.* 2020, 11, 1017
6. Hydari, M.Z.; Adjerid, I.; Striegel, A.D. Health Wearables, Gamification, and Healthful Activity. *Manag. Sci.* 2022, 69, 3920–3938.
7. Информационный портал «Calltouch» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.calltouch.ru/blog/glossary/gejmifikacziya/>
8. Информационный портал «EverCare» [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://evercare.ru/geimifikatsiya-dlya-zozh>

**Шульга В.В., Кучумов Д.В.**

**Отдельные вопросы физической подготовки**

*Уральский юридический институт МВД России  
(Россия, Екатеринбург)*

*doi: 10.18411/trnio-11-2023-389*

**Аннотация**

Статья посвящена обзору состояния физической подготовки отдельного гражданина и общества в целом в современных условиях. Рассмотрены отдельные проблемы и предложены пути их решения.

**Ключевые слова:** физическая подготовка, общество, современные технологии.

**Abstract**

The article is devoted to the review of the state of physical fitness of an individual citizen and society as a whole in modern conditions. Individual problems are considered and ways to solve them are proposed.

**Keywords:** physical training, society, modern technologies.

Физическая подготовка на протяжении истории претерпела серьезные изменения. Долгое время человеку не приходилось задумываться о своём физическом состоянии, поскольку оно развивалось в ходе выполнения повседневных задач, сопряженных с применением «грубой силы», скажем охота за дикими животными или применительно к более поздним периодам развития человечества работа на мануфактурах тяжелой промышленности.

Последнее же время в рамках становления и развития постиндустриального государства широкое распространение получили различные технологии, в том числе механизмы электронного государства [1, с. 50], вместе с чем трудовая деятельность рядового гражданина постепенно перетекает в интеллектуальный сектор, а занятых на производстве, предполагающем использование силового ресурса становится всё меньше. Подобные преобразования повлекли ухудшение физической подготовленности личности и общества в целом, представители которого для противоборства указанной закономерности должны выполнять определенные упражнения в свободное время от той или иной обязательной активности, в качестве которых могут служить подтягивания на перекладине, бег и быстрая ходьба, прыжки со скакалкой и др.

Таким образом, складывается обратная зависимость, где с развитием технологий ухудшается общий уровень физического состояния граждан. Однозначно подобное положение дел не может оставаться неизменным, требуется соответствующее решение, поскольку утрата человеком описываемых свойств влечет не только негативные изменения во внешности, но так же вредит здоровью, что в свою очередь влечет демографические и иные проблемы.

Для устранения указанной выше проблемы могут быть приняты следующие меры:

Во-первых, разумно предложить в рамках деятельности любого человека осуществлять занятия по физической подготовке в рабочее время, при этом на такие мероприятия должно уделяться не более 1 часа, чтобы сохранить продуктивность сотрудников тех или иных

организаций, где существует значительное количество трудовых вопросов и задач. Такое решение позволит частично решить описываемую проблему, так как каждый будет обязан выполнять соответствующие упражнения. Вместе с тем важно, что действия, реализуемые в рамках данной активности, будут индивидуализированы в соответствии с полом, возрастом, физическим состоянием, болезнями и другими показателями. В рамках подобной дифференциации следует создать перечень, определяющий степень нагрузки на то или иное лицо, так детям следует уделять внимание на более примитивные и не сложные действия по усовершенствованию физического состояния, в то время как взрослым людям требуются более тяжелые упражнения.

Во-вторых, следует обратиться к средствам массовой информации (далее СМИ).

Телевидение формирует политическое, правовое и духовное сознание огромного количества граждан, поэтому заслуживает внимания. Содержание всех передач, транслируемых в пределах данного источника, нельзя посвятить только спорту и физической культуре, поскольку у населения более широкий круг интересов и соответственно запросов, однако возможно обязать демонстрировать во время рекламной паузы короткие ролики, вовлекающие в занятие различными укрепляющими упражнениями. Примером подобного предложения может служить демонстрация результата месячных тренировок лёгкой атлетикой в рамках положительного влияния на здоровье того или иного лица. Эффективность данного решения описывается Милютенко Т. Р., который рассуждает о значимости социальной рекламы [2, с. 141].

Вместе с тем важны и радиопередачи, которые, как известно, пользуются спросом у автолюбителей, потому как практически каждый транспорт оборудован устройством такой коммуникации. Требуется уделять внимание вовлечению и агитации граждан к занятию физической культурой и ведению здорового образа жизни.

Отдельного обозрения заслуживает информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет» в последнее время пользующаяся большим спросом, чем телевидение [3]. Требуется внедрить в данное цифровое пространство сведения, подталкивающие человека к занятию физической подготовкой, отдельное внимание необходимо обратить на социальные сети и мессенджеры, в которых современный человек проводит достаточное количество времени. Возможно создание интернет-страниц и групп, демонстрирующих плюсы здорового образа жизни, при этом такие источники информации должны не просто находиться в данной сети, а быть посредством правового регулирования обязательными для наличия ресурсами на любом устройстве поддерживающем выход в описываемую сферу.

В-третьих, требуется обратиться к общей пропаганде и агитации, что не охватывается СМИ. Ранее такая практика была общепринятой [4, с. 47], и осуществлялась в рамках народной идеи, однако в настоящее время можно встретить небольшое количество целенаправленно созданных организаций склоняющих граждан к спорту и физическому здоровью. Закономерно предложение о создании «ячеек», реализующих агитацию к занятию описываемой активностью. Так, в последнее время расширяется деятельность молодежных организаций, формирующих политическое и правовое сознание, скажем такие объединения как «Молодежная гвардия», «Юнармия» и др. На примере подобных структур возможно создание и развитие вышеописанных движений, направленных на формирование у человека потребности в занятии правильным образом жизни. В подтверждение приведенного тезиса следует привести мнение Гуменюка А. А., который указывает об эффективности метода вовлечения молодежи в физическую культуру посредством взаимодействия с юношескими организациями [5, с. 270].

В-четвертых, технологии, о которых ранее шла речь, вопреки негативному влиянию на физическое состояние большинства влекут за собой и новшества способные не только облегчить трудовую деятельность, но и значительно улучшить процесс занятия спортом. Вместе с тем подобный вариант может иметь широкий спектр применения, о чём свидетельствует рассуждение Третьякова Н. А., Егорычевой Е. В., Чернышевой И. В. [6, с. 280].

В-пятых вовлечение граждан в здоровый образ жизни возможно с помощью редакции трудового законодательства. Правовое регулирование в данном ключе должно быть направлено

на создание поощрительных и негативных мер стимулирующих физическое развитие. Например за достижение определенных показателей в том или ином виде спорта следовало бы повышение заработной платы, бесплатное питание, иные льготы, а за систематическое отклонение от соответствующей культуры налагались бы санкции (уменьшение заработной платы и др.). В то же время требуется указать на недопущение применения подобных мер к лицам, страдающим какими либо заболеваниями, а так же на необходимость индивидуализации подобного способа.

Таким образом, было установлено, что в условиях современного общества существуют тенденции, дестабилизирующие физическое состояния граждан, в частности автоматизация труда. Учитывая особенности сложившейся ситуации, были предложены меры по решению проблем, среди которых:

1. Изменение трудового законодательства, с внесением изменений об организации в рабочее время физической подготовки;
2. Обновление спортивной политики различных СМИ (увеличение внимания описываемой категории);
3. Создание организаций активно агитирующих людей к здоровому образу жизни;
4. Применение специальных технологий в процессе физического развития.
5. Включение в трудовое законодательство мер стимулирующих вовлечение в соответствующую культуру.

\*\*\*

1. Литвин И. И. Особенности противодействия экстремистской идеологии в контексте электронного государства // Ученые записки Казанского юридического института МВД России. 2021. №1 (11). С. 50-54.
2. Милотенко Т.Р. Рекламирование и пропагандирование здорового образа жизни // Экономика и социум. 2017. №1-2 (32). С. 132-141.
3. Доля смотрящих телевизор оказалась больше, чем заходящих в интернет [Электронный ресурс]. URL: [https://www.rbc.ru/technology\\_and\\_media/21/04/2023/644241819a794720778290aa](https://www.rbc.ru/technology_and_media/21/04/2023/644241819a794720778290aa) (Дата обращения 18.06.2023)
4. Каунова Е. В. Сущность и популяризация здоровьесодержащей идеологии в СССР // Новые импульсы развития: вопросы научных исследований. 2021. №1. С. 47-55.
5. Гуменюк А. А. Молодежная политика в СССР в 1953-1985 годы (по материалам Нижнего Поволжья) // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. История. Международные отношения. 2017. №2. С. 269-277.
6. Третьяков Н. А., Егорычева Е. В., Чернышева И. В. Современные технологии в спорте // Форум молодых ученых. 2016. №3. С. 278-281.





**LJournal**

Научно-издательский центр

Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
№103, Ноябрь 2023**

Часть 6

Подписано в печать 25.11.2023. Тираж 400 экз.  
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.14,37  
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»  
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович