



**ПЯТИГОРСКИЙ
МЕДИКО-
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ-ФИЛИАЛ
ВОЛГМУ**

РАЗРАБОТКА, ИССЛЕДОВАНИЕ И МАРКЕТИНГ НОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Министерство здравоохранения Российской Федерации

**Волгоградский государственный
медицинский университет**

**Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России**

**Разработка, исследование
и маркетинг новой фармацевтической
продукции**

Сборник научных трудов

Выпуск 80

Пятигорск
Издательство "Бюро новостей"

2025

УДК 615(051)
ББК 52.82я5
Р 17

Печатается по решению Ученого совета Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России

Редакционный совет просит все предложения и замечания, связанные с изданием настоящего сборника, направлять в редакционно-издательский отдел Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России по адресу: redizdot@mail.ru или по телефону (8793) 32-44-74.

Р 17 Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов. — Пятигорск: Издательство "Бюро новостей", 2025. — Вып. 80. — 292 с.

ISBN 978-5-6055348-1-5

В очередной сборник научных трудов вошли работы, выполненные в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России), а также в других вузах, НИИ и учреждениях практического здравоохранения различных регионов России и стран СНГ. В настоящем издании широко представлены работы по изучению лекарственной флоры; обобщен опыт различных регионов по организации фармацевтической деятельности; значительное место уделено фармакологическим исследованиям, а также проблемам разработки БАД.

УДК 615(051)
ББК 52.82я5

ISBN 978-5-6055348-1-5

© Издательство "Бюро новостей", 2025
© Волгоградский государственный
медицинский университет, 2024
© Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России,
2025
© Коллектив авторов, 2025

**Материалы Международной
научно-практической конференции**

**«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОГНОЗИИ»**

**Конференция посвящена памяти
заслуженного деятеля науки РФ,
доктора фармацевтических наук, профессора
Дарьи Алексеевны Муравьевой (1922–2008)**

(28–29 марта 2024 г.)

УДК 635.713:543.241

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ТРАВЕ БАЗИЛИКА РАЗНЫХ СОРТОВ

Богатырева Д.А., Нестерова О.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
E-mail: bogatyreva.da@yandex.ru

Цель. Провести сравнительный анализ суммарного содержания органических кислот в траве базилика разных сортов.

Материалы и методы. Объект исследования — образцы свежей, замороженной и высушенной травы базилика обыкновенного (*Ocimum Basilicum* L.) двух сортов: «Рози» (фиолетовый базилик) и «Мариан» (зеленый базилик). В работе проводили определение суммарного содержания органических кислот в траве базилика титриметрическим методом с использованием фармакопейной методики Государственной фармакопеи Российской Федерации XV издания (ГФ РФ XV изд.) «Шиповника плоды низковитаминные». Влажность определяли с помощью анализатора влажности по методике ГФ РФ XV изд.

Результаты. Проведён сравнительный анализ содержания суммы свободных органических кислот в пересчёте на яблочную кислоту. Максимальное количество отмечено в свежем сырье — 10,06% и 9,93% в зеленом и фиолетовом базилике соответственно. Наибольшие потери наблюдались при высушивании сырья, в обоих сортах содержание органических кислот снизилось в 2 раза по сравнению со свежим базиликом.

Заключение. За счёт наличия в своем составе большого количества органических кислот, трава базилика может быть перспективным источником данной группы биологически активных веществ. Комплексное изучение травы базилика обыкновенного позволит разработать нормативную документацию на данный вид лекарственного растительного сырья и расширить ассортимент фитопрепаратов.

Ключевые слова: базилик обыкновенный; *Ocimum Basilicum* L.; сорт; лекарственное растительное сырьё; органические кислоты; титриметрия; способы консервации

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE TOTAL ORGANIC ACID CONTENT IN DIFFERENT VARIETIES OF BASIL HERB

Bogatyreva D.A., Nesterova O.V.

Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya str., Moscow, 119991, Russia
E-mail: bogatyreva.da@yandex.ru

The aim. Conducting a comparative analysis of the total organic acid content in different varieties of basil herb.

Materials and methods. The object of the study is samples of fresh, frozen and dried basil (*Ocimum Basilicum* L.) of two varieties: Rosi (purple basil) and Marian (green basil). The work carried out the determination of the total content of organic acids in basil herb by the titrimetric method using the pharmacopoeial technique “Rosehip low vitamin fruits”. Moisture was determined using a moisture analyzer according to the methodology of the 15th edition of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation.

Results. A comparative analysis of the amount of free organic acids in terms of malic acid in dry raw materials has been carried out. The highest amount was found in fresh raw materials — 10.06% and 9.93 % in green and purple basil, respectively. The greatest losses were observed during the drying of raw materials, in both varieties the content of organic acids decreased by 2 times compared with fresh basil.

Conclusions. Due to its high concentration of organic acids, basil can be a promising source of these biologically active substances. A comprehensive study on basil will allow the development of regulatory documentation for this type of medicinal plant raw material and expand the range of phytopreparations.

Keywords: common basil; *Ocimum basilicum* L.; variety; medicinal plant raw material; organic acid; titration; conservation methods

ВВЕДЕНИЕ. В настоящее время в фармации для расширения ассортимента лекарственных препаратов особое внимание уделяется изучению новых видов ЛРС. В частности, научный интерес представляет исследование пряно-ароматических растений, которые повседневно употребляются в пищу. Это объясняется несколькими аспектами. Во-первых, многолетнее использование при приготовлении различных блюд подтверждает их безопасность [1]. Во-вторых, растения этой группы имеют разнообразный химический состав, БАВ которого обладают фармакологическими свойствами [2, 3]. Таким образом, их комплексное изучение позволит расширить сырьевую базу для создания новых фитопрепаратов.

К такому сырью можно отнести траву базилика обыкновенного (*Ocimum basilicum* L.), издавна применяемую в качестве пряности. Базилик — однолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). В диком виде произрастает в Южной Америке, Иране, Китае, на юге европейской территории России, на Кавказе, в Средней Азии и на Дальнем Востоке. Культивируется в Западной Европе, Азии, Африке и Америке [4]. Имеет прямой стебель, четырёхгранный, сильноветвистый, высотой 50–70 см, хорошо облиственный. Листья базилика короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, редко-зубчатые. Стебель, листья и цветки опушенные. Цветки двугубые, белые, бледно-розовые, реже фиолетовые, вырастают из пазух верхушечных листьев и прицветников в неправильных мутовках. Плод состоит из четырёх тёмно-бурых орешков, которые после созревания отделяются один от другого [5]. В зависимости от сорта имеет цвет от светло-зеленого до темно-фиолетового. Сорта также различаются по запаху, форме и размеру листа, форме куста, скороспелости. В своем составе трава базилика содержит различные группы БАВ: эфирные масла, дубильные вещества, флавоноиды, полисахариды, сапонины, фенолы, гидроксикоричные кислоты. Благодаря такому разнообразию веществ базилик обладает противомикробным, противовоспалительным, антиоксидантным и гипогликемическим действием [6, 7]. Базилик входит в состав различных биологически активных добавок (БАД), которые применяются в качестве дополнительного источника флавоноидов, полифенольных соединений и эфирных масел¹. Кроме того, зарегистрированы лекарственные препараты (ЛП), содержащие базилик обыкновенный: Цистон®, Бронхотон, Бронхолитин®.² Однако несмотря на то, что это растение имеет разнообразный химический состав, обладает широким спектром фармакологических эффектов, входит в состав некоторых ЛП, его применение в фармацевтической отрасли в Российской Федерации ограничено, поскольку в настоящее время на него отсутствует нормативная документация, которая позволила бы регламентировать качество травы базилика как ЛРС.

Распространённой группой БАВ в ЛРС являются органические кислоты. Они присутствуют во всех растениях, играя важную роль в физиологии и метаболизме, участвуют в регуляции pH и влияют на их органолептические свойства. Содержание и количество органических кислот может варьироваться в зависимости от сорта и внешних факторов, таких как свет, температура, влажность [8]. Кроме того, они важны и полезны для здоровья человека. Например, яблочная и лимонная кислоты являются важными продуктами цикла трикарбоновых кислот (цикла Кребса),

¹ Реестр свидетельств о государственной регистрации (единая форма Таможенного союза, российская часть) / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fp.crc.ru/>

² Государственный реестр лекарственных средств / Министерство здравоохранения Российской Федерации. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://grls.minzdrav.gov.ru/grls.aspx>

вследствие чего они могут напрямую участвовать в метаболических процессах в организме человека [9]. Под действием янтарной кислоты активируются ферментативные процессы цикла Кребса, происходит увеличение синтеза АТФ за счет активации быстрого метаболического кластера митохондрий. Салициловая кислота способна оказывать кератолитическое, антисептическое, местнораздражающее и противовоспалительное действие. Важную роль в организме человека играет аскорбиновая кислота. Она участвует в окислительно-восстановительных реакциях, метаболизме тирозина, превращении фолиевой кислоты в фолиниевую, метаболизме углеводов, синтезе липидов и белков, метаболизме железа, процессах клеточного дыхания, активизирует синтез стероидных гормонов³.

Помимо прочего, органические кислоты проявляют антибактериальную активность, что может найти широкое применение при лечении дыхательных инфекций, инфекций мочевыводящих путей и раневых инфекций [10]. Некоторые представители органических кислот обладают антиоксидантной активностью.

Согласно ГФ РФ XV изд. для некоторых видов ЛРС определяют содержание суммы свободных органических кислот в пересчёте на яблочную кислоту. К ним относят Каланхоэ побегов свежие (количество органических кислот не менее 1,2%), Ортосифона тычиночного (почечного чая) листья (не менее 3,0%), Рябины обыкновенной плоды (не менее 3,2%), Шиповника плоды низковитаминные (не менее 2,6%)⁴.

Анализ научной литературы показал, что нет достаточной информации о количестве органических кислот в траве базилика обыкновенного, что подтверждает актуальность данного исследования. Таким образом, целью работы является проведение сравнительного анализа суммарного содержания органических кислот в траве базилика разных сортов.

ЦЕЛЬ. Провести сравнительный анализ суммарного содержания органических кислот в траве базилика разных сортов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Объектом исследования служили образцы свежей, замороженной и высушенной травы базилика обыкновенного (*Ocimum Basilicum* L.) двух сортов: «Рози» (фиолетовый базилик) и «Мариан» (зеленый базилик). В работе использовалась свежая трава базилика, реализуемая в продовольственных магазинах Москвы и Московской области и соответствующая требованиям ГОСТ Р 56562-2015 «Базилик свежий-зелень. Технические условия». Сушку сырья проводили воздушно-теневым способом. Высушенное сырье хранили в бумажных пакетах в соответствии с требованиями общей фармакопейной статьи ГФ РФ XV изд. (ОФС.1.1.0011 «Хранение лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов»). Замораживание свежей травы базилика проводили в морозильной камере при температуре –18°C согласно ГОСТ Р 54683-2011 «Овощи быстрозамороженные и их смеси. Общие технические условия».

Влажность сырья определяли на анализаторе влажности i-Thermo G (BEL Engineering, Италия) по методике, представленной в ГФ РФ XV изд. (ОФС.1.5.3.0007 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных средств растительного происхождения»). Аналитическую пробу испытуемого образца измельчали до размера частиц не более 10 мм. Масса навески составляла 5 г.

Определение содержания свободных органических кислот в траве базилика обыкновенного проводили методом прямого кислотного титрования (алкаиметрией) в присутствии двух индикаторов по фармакопейной методике ГФ РФ XV изд., ФС.2.5.0134 «Шиповника плоды низковитаминные», адаптированной к траве базилика обыкновенного.

Аналитическую пробу сырья измельчали до величины частиц 1,0 мм. В коническую колбу вместимостью 250 мл помещали 25,0 г (точная навеска) сырья, прибавляли 200 мл воды

³ Справочник лекарственных препаратов Видаль. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vidal.ru/>

⁴ Государственная фармакопея Российской Федерации XV издания. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/>

и нагревали на водяной бане в течение 2 ч. Затем охлаждали, количественно переносили в мерную колбу вместимостью 250 мл, доводили объём содержимого колбы водой до метки. В колбу для титрования вместимостью 500 мл переносили 10,0 мл извлечения, прибавляли 200 мл свежеекипячёной воды, 1 мл фенолфталеина раствора 1%, 2 мл метиленового синего спиртового раствора 0,1% и титровали 0,1 М раствором натрия гидроксида до появления лилово-синего (для зеленого базилика) или красно-фиолетового (для фиолетового базилика) окрашивания.

Суммарное содержание свободных органических кислот в пересчёте на яблочную кислоту вычисляли по формуле:

$$X = \frac{V \times 0,0067 \times 100 \times 100}{a \times 10 \times (100 - W)},$$

где 0,0067 — количество яблочной кислоты, соответствующее 1 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида, г; V — объём 0,1 М раствора натрия гидроксида, пошедшего на титрование, мл; a — навеска сырья, г; W — влажность сырья, %.

При анализе результатов проведённого исследования использовали статистический метод. Статистическую обработку результатов исследования проводили согласно ГФ РФ XV изд., ОФС.1.1.0013 «Статистическая обработка результатов физических, физико-химических и химических испытаний» в программе Microsoft Excel. Для оценки полученных результатов использовали следующие метрологические характеристики: среднее значение выборки ($\bar{X}$), стандартное отклонение (S), стандартное отклонение среднего результата ($S_{\bar{X}}$), полуширину доверительного интервала неопределённости среднего результата ($\Delta\bar{X}$), относительную неопределённость среднего результата ($\bar{E}$). Объём выборки (n) был равен 5. Результаты считали достоверными при доверительной вероятности 95%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Для нахождения суммы органических кислот в ЛРС необходимо знать показатель влажности. Полученные данные при определении влажности травы базилика, заготовленной различными способами консервации, приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты определения влажности в траве базилика разных сортов и способов консервации

Исследуемое сырьё		Влажность, %
Трава базилика обыкновенного (сорт «Мариан»)	свежая	89,28
	замороженная	88,79
	высушенная	6,00
Трава базилика обыкновенного (сорт «Рози»)	свежая	88,73
	замороженная	88,87
	высушенная	7,21

Результаты проведенного титриметрического метода анализа содержания суммы свободных органических кислот и метрологические характеристики методики приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Результаты определения содержания суммы органических кислот в траве базилика разных сортов и способов консервации и метрологические характеристики методики ($n=5$)

Исследуемое сырьё		$\bar{X}$, %	P, %	t (P, f)	S	$S_{\bar{X}}$	$\Delta\bar{X}$	$\bar{E}$, %
Трава базилика обыкновенного (сорт «Мариан»)	свежая	10,06	95	2,78	0,1387	0,0620	0,17	1,71
	замороженная	6,99	95	2,78	0,1643	0,0735	0,20	2,92
	высушенная	4,10	95	2,78	0,0480	0,0215	0,06	1,46
Трава базилика обыкновенного (сорт «Рози»)	свежая	9,93	95	2,78	0,1643	0,0735	0,20	2,06
	замороженная	7,71	95	2,78	0,1699	0,0760	0,21	2,74
	высушенная	5,15	95	2,78	0,0539	0,0241	0,07	1,30

Полученные метрологические характеристики показали, что относительная неопределенность среднего результата не превышает 5%, что позволяет признать результаты проведенного исследования удовлетворительными.

Сравнительный анализ содержания органических кислот в траве базилика показал, что в замороженном сырье наблюдалось снижение их количества на 22,4% у сорта «Мариан» и на 30,5% у сорта «Рози» по сравнению со свежим сырьем. Сушка сырья привела к значительным потерям органических кислот, их содержание в высушенной траве базилика снизилось на 59,2% (сорт «Мариан») и на 48,1% (сорт «Рози») по сравнению со свежим сырьем.

В результате анализа суммарного содержания органических кислот установлено, что в траве базилика высокое содержание данной группы БАВ, независимо от способа консервации. Титриметрический метод количественного определения суммы свободных органических кислот в пересчете на яблочную кислоту, включенный в ФС ГФ РФ XV изд. на Шиповника плоды низковитаминные, может быть адаптирован при их определении в траве базилика обыкновенного.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В ходе исследования был проведен сравнительный анализ суммарного содержания органических кислот в свежей, замороженной и высушенной траве базилика разных сортов. Выявлено, что в исследуемом ЛРС присутствует большое количество органических кислот. Максимальное содержание наблюдалось в свежем сырье. В замороженном сырье органические кислоты сохранялись у зеленого базилика до 77,6%, а у фиолетового базилика до 69,5% от их исходного содержания в свежем сырье. Снижение суммы органических кислот было наиболее заметно в высушенном сырье (приблизительно в 2 раза). Однако, несмотря на значительные потери этой группы БАВ в процессе сушки, их количество оставалось на достаточно высоком уровне. Также по результатам исследования было установлено, что нет существенных различий в сумме органических кислот между зеленым и фиолетовым базиликом в зависимости от способа консервации.

В исследуемом ЛРС определено высокое содержание органических кислот, которые обладают широким спектром фармакологического действия. Таким образом, его можно считать перспективным источником этой группы соединений.

Дальнейшее комплексное изучение травы базилика обыкновенного позволит разработать нормативную документацию на данный вид ЛРС и расширить ассортимент лекарственных препаратов.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санин И.В., Лузин А.А., Доброхотов Д.А., Гарнова Н.Ю., Нестерова О.В. Исторический опыт и перспективы использования листьев и плодов лавра благородного в медицине и фармации // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2023. – Т. 25, № 3. – С. 139–146. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-3-139-146
2. Kieliszek M., Edris A., Kot A.M., Piwowarek K. Biological Activity of Some Aromatic Plants and Their Metabolites, with an Emphasis on Health-Promoting Properties // Molecules. – 2020. – Vol. 25, No. 11. – P. 2478. DOI: 10.3390/molecules25112478
3. Сачивко Т.В., Феськова Е.В., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Босак В.Н. Пряно-ароматические и эфирно-масличные культуры: урожайность и жирнокислотный состав семян // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52, № 4. – С. 675–684. – DOI: 10.21603/2074-9414-2022-4-2397
4. Звездина Е.В., Дайронас Ж.В., Бочкарева И.И., Зилфикаров И.Н., Бабаева Е.Ю., Ферубко Е.В., Гусейнова З.А., Серебряная Ф.К., Каибова С.Р., Ибрагимов Т.А. Представители семейства Lamiaceae Lindl. как источники лекарственного растительного сырья для получения

- нейротропных средств (обзор) // Фармация и фармакология. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 4–28. DOI: 10.19163/2307-9266-2020-8-1-4-28
5. Анищенко И.Е., Жигунов О.Ю. Опыт культивирования базилика обыкновенного (*Ocimum basilicum* L.) в башкирском Предуралье // Региональные геосистемы. – 2012. – № 3. – С. 74–77.
 6. Shahrabian M.H., Sun W., Cheng Q. Chemical components and pharmacological benefits of Basil (*Ocimum basilicum*): a review // International Journal of Food Properties. – 2020. – Vol. 23, No. 1. – P. 1961–1970. DOI: 10.1080/10942912.2020.1828456
 7. Qasem A., Assaggaf H., Mrabti H.N., Minshawi F., Rajab B.S., Attar A.A., Alyamani R.A., Hamed M., Mrabti N.N., Baaboua A.E., Omari N.E., Alshahrani M.M., Awadh A.A.A., Sheikh R.A., Ming L.C., Goh K.W., Bouyahya A. Determination of Chemical Composition and Investigation of Biological Activities of *Ocimum basilicum* L. // Molecules. – 2023. – Vol. 28, No. 2. – P. 614. DOI: 10.3390/molecules28020614
 8. Maldonado-Celis M.E., Yahia E.M., Bedoya R., Landazuri P., Loango N., Aguilon J., Restrepo B., Guerrero Ospina J.C. Chemical Composition of Mango (*Mangifera indica* L.) Fruit: Nutritional and Phytochemical Compounds // Front Plant Sci. – 2019. – Vol. 10. – P. 1073. DOI: 10.3389/fpls.2019.01073
 9. Chen H., Yu F., Kang J., Li Q., Warusawitharana H.K., Li B. Quality Chemistry, Physiological Functions, and Health Benefits of Organic Acids from Tea (*Camellia sinensis*) // Molecules. – 2023. – Vol. 28, No. 5. – P. 2339. DOI: 10.3390/molecules28052339
 10. Adamczak A., Ożarowski M., Karpiński T.M. Antibacterial Activity of Some Flavonoids and Organic Acids Widely Distributed in Plants // Journal of Clinical Medicine. – 2020. – Vol. 9, No. 1. – P. 109. DOI: 10.3390/jcm9010109

АВТОРЫ

Богатырева Дарья Артемовна — аспирант кафедры химии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID ID: 0009-0002-7424-3542. E-mail: bogatyreva.da@yandex.ru

Нестерова Ольга Владимировна — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой химии ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID ID: 0000-0002-7424-0627. E-mail: nesterova_o_v@staff.sechenov.ru

УДК 615.322

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ В СЫРЬЕ ДУРНИШНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*XANTHIUM STRUMARIUM* L.)

Попков Н.С., Замыслова В.Д., Пovyдыш М.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 197022 Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 14, лит. А
E-mail: nikita.popkov@spcpu.ru

В данной работе представлены некоторые ботанические характеристики и фармакологические свойства дурнишника обыкновенного. Дурнишник обыкновенный является широко распространенным сорным растением, достигающий в высоту 120 см. Цветки собраны в головки, плод имеет твердую оболочку с двумя клювиками. Растение применяется для лечения широкого спектра заболеваний, в том числе укусов насекомых, ревматизма, эпилепсии и др. В дурнишнике обнаруживаются эфирные и жирные масла, флавоноиды, алкалоиды, стероиды, кумарины, лигнаны, дубильные вещества, гликозиды, тиазиды.

Цель. Провести качественный и количественный анализ полисахаридов в траве дурнишника.

Материалы и методы. В качестве методов количественного определения содержания суммы водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ и гемицеллюлоз использовали метод гравиметрии, для качественного анализа содержащихся в траве простых моносахаридов — метод тонкослойной хроматографии.

Результаты. Было выявлено значительное содержание различных фракций полисахаридов: $9,13 \pm 0,5\%$ для водорастворимых полисахаридов, $14,31 \pm 0,7\%$ для пектиновых веществ, $1,82 \pm 0,1\%$ и $10,57 \pm 0,5\%$ для гемицеллюлозы А и гемицеллюлозы В соответственно. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей по содержанию водорастворимых полисахаридов и пектиновых веществ, и различается по содержанию гемицеллюлоз. Возможно использование данных БАВ для получения лекарственных средств в форме БАД и фитопрепаратов.

Заключение. Данное исследование служит началом полномасштабного изучения травы дурнишника для рассмотрения данного сырья с точки зрения возможного применения в фитотерапии.

Ключевые слова: полисахариды; дурнишник обыкновенный; *Xanthium strumarium* L.

PHYTOCHEMICAL ANALYSIS OF THE POLYSACCHARIDE CONTENT IN THE RAW MATERIALS OF *XANTHIUM STRUMARIUM* L.

Popkov N.S., Zamyslova V.D., Povydysh M.N.

St. Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University,
14 Professor Popov Str., St. Petersburg, 197376, Russia
E-mail: nikita.popkov@spcpu.ru

This article presents some of the botanical characteristics and pharmacological properties of the Common Cocklebur. Common Cocklebur is a widespread weed plant, reaching a height of 120 cm. The flowers are collected in heads; the fruit has a hard shell with two beaks. The plant is used to treat a wide range of diseases, including insect bites, rheumatism, epilepsy, etc. Essential and fatty oils, flavonoids, alkaloids, steroids, coumarins, lignans, tannins, glycosides, and thiazides are found in Common Cocklebur.

The aim. To conduct a qualitative and quantitative analysis of polysaccharides in Cocklebur herb.

Materials and methods. Gravimetry was used as method of quantitative determination, and thin-layer chromatography was used for qualitative analysis of simple sugars contained in herb.

Results. A significant content of various fractions of polysaccharides was revealed: $9.13 \pm 0.5\%$ for water-soluble polysaccharides, $14.31 \pm 0.7\%$ for pectin substances, $1.82 \pm 0.1\%$ and $10.57 \pm 0.5\%$ for hemicellulose

A and hemicellulose B, respectively. The obtained results are consistent with data from other researchers on the content of water-soluble polysaccharides and pectin substances, and differ in the content of hemicelluloses. It is possible to use these BAS to obtain medicines in the form of dietary supplements and phytopreparations.

Conclusion. This study is the beginning of a full-scale study of Cocklebur herb to consider this raw material from the point of view of possible use in phytotherapy.

Keywords: polysaccharides; Common Cocklebur; *Xanthium strumarium* L.

ВВЕДЕНИЕ. На текущий момент, в современной медицинской практике фитотерапия, или использование лекарственного растительного сырья в качестве средств терапии и профилактики широкого спектра патологических состояний человека остается одним из наиболее распространенных подходов лечения. Вследствие растущего интереса к подобным методам фармакотерапии вопрос обеспечения доступности лекарственного растительного сырья приобретает все большее значение. Традиционные источники растительных ресурсов весьма часто ограничены географической доступностью или чрезмерным истощением, вызванным нерациональной эксплуатацией. Учитывая вышеуказанные проблемы, перспективным направлением представляется изучение и последующее внедрение в медицинскую практику растений, относящихся к видам с широким географическим распространением. Одной из таких групп, заслуживающих особого внимания, являются растения, классифицируемые как сорные или инвазивные, обладающие обильной биомассой и потенциалом для быстрого воспроизводства. Одним из таких перспективных объектов для исследования является дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), характеризующийся высокой экологической адаптацией к различным условиям произрастания [1].

Дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.) — однолетнее травянистое растение, относящиеся к сорным видам, встречающееся на территории Южной и Северной Америки, Европы, Азии, северной части Африки. Дурнишник достигает 120 см в высоту, обладает жестким, округлым или слегка ребристым стеблем с мелкими белыми волосками, иногда покрытый крапинками фиолетового цвета. Листорасположение очередное, черешковые, обычно трехлопастные, длиной от 5 до 20 см и в ширину от 4 до 16 см. Форма лопастей ланцетная, линейная, яйцевидная, край пластинки цельный или зубчатый. Цветки дурнишника окрашены в белый или зеленый цвет, собраны в головки, которые формируют пазушные и верхушечные кисти. Плод имеет обратнояйцевидную форму, с твердой оболочкой, покрытой щетинками и двумя клювиками. Цветет в период с июня по август, редко захватывая сентябрь [2].

Дурнишник, как лекарственное растение, известно со времен Древнего Китая, на сегодняшний день активно применяется в Азиатских странах. Растение используется для лечения лейкодермии, болезненных укусов насекомых, малярии, эпилепсии, ревматизма, туберкулеза, артрита, диареи, бактериальных и грибковых инфекций и др. [3]. В дурнишнике, согласно литературе, содержатся такие группы биологически активных веществ, как эфирные (цис-β-гваен, лимонен, борнеол) и жирные масла, алкалоиды, сапонины, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды (ононин, кверцетин, аллопатулетин, формононетин), стероиды (β-ситостенон, β-ситостерол, даукостерол), дубильные вещества, лигнаны (иоспирозин, баланофонин А, сирингарезинол, пинорезинол, (-)-симуланол), кумарины (скополетин, ятроцин В, клеомискозин А и клеомискозин С) полисахариды, гликозиды (атрактилозид, карбоксиатрактилозид), тиазиды (ксантиазон, 2-гидроксиксантиазон) [2, 4].

Актуальность данной работы обусловлена малым количеством исследований образцов дурнишника обыкновенного, собранного на территории Российской Федерации.

ЦЕЛЮ работы было провести предварительный фитохимический анализ травы дурнишника на качественный и количественный состав полисахаридов.

Для достижения вышеупомянутой цели перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Определить содержание водорастворимых полисахаридов в траве дурнишника;

2. Определить содержание пектиновых веществ в дурнишнике обыкновенном;
3. Определить содержание гемицеллюлоз А и В в надземной части дурнишника обыкновенного;
4. Определить качественный состав простых моносахаридов, содержащихся в дурнишнике, методом ТСХ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для проведения анализа использовали высушенную надземную часть дурнишника обыкновенного, собранную в период цветения и плодоношения в 2021 г. на территории г. Борисоглебск Воронежской области Российской Федерации.

Навеску растительного сырья измельчали до размера частиц, проходящих через сито и диаметром 0,3 см, точную навеску подвергали исчерпывающей экстракции хлороформом в аппарате Сокслета на протяжении 24 часов для удаления липофильных веществ. По окончании обработки, шрот высушивали, после чего подвергали двукратной экстракции со спиртом этиловым 70% по 30 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. Для выделения суммы водорастворимых полисахаридов, шрот, оставшийся после двух ранее проведённых обработок, высушивали до исчезновения запаха растворителей. От высушенного материала отбирали точную навеску на аналитических весах «Vibra НТ», помещали в коническую колбу объемом 500 мл, заливали водой очищенной (первую и вторую экстракции объем растворителя составлял 230 мл, в третью экстракцию — 115 мл) проводили трехкратную экстракцию при температуре 90–95°C по 1 часу. Соотношение сырье–экстрагент при первых двух экстракциях составляло 1:20, при третьей — 1:10 [5, 6].

Полученные извлечения объединяли, фильтровали, а затем упаривали под вакуумом с помощью роторного испарителя Hei-VAP Advantage (Heidolf, Германия) до 1/5 начального объема при температуре 45–50°C. Упаренное извлечение охлаждали, после чего осаждали посредством постепенного добавления четырехкратного по отношению к объему упаренного извлечения спирта этилового 96% при перемешивании [5, 6]. Осадок отделяли, центрифугированием на аппарате Eppendorf 5702 R (Германия) при скорости 4400 об/мин в течение 10 мин. Осадок промывали чистым спиртом этиловым 96%, после чего снова центрифугировали с сохранением условий, затем промывали ацетоном и также центрифугировали. По окончании, осадок высушивали при комнатной температуре до постоянной массы и взвешивали. Расчет содержания водорастворимых полисахаридов проводился по формуле:

$$X = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%,$$

где m_1 — масса навески, отобранной на анализ, г; m_2 — масса полученного осадка, г.

Надосадочную жидкость после осаждения суммы водорастворимых полисахаридов отделяли, а в дальнейшем использовали для определения свободных сахаров методом ТСХ (хроматографировали в системе н-бутанол–пиридин–вода (6:4:3), пластинку проявляли кислым анилинфталатом при нагревании при 100°C в течение 15 мин) [5].

Определение суммы пектиновых веществ проводили следующим образом. Оставшийся после выделения водорастворимых полисахаридов шрот высушивали, взвешивали (точная навеска), помещали в колбу, добавляли смесь 0,5% растворов щавелевой кислоты и оксалата аммония (1:1) и проводили трехкратную экстракцию при температуре 90 °C в течение 2 ч. Соотношение шрота и экстрагента при первой экстракции составляло 1:20, при второй и третьей — 1:10 [5,6].

Полученные извлечения объединяли, фильтровали и концентрировали с помощью роторного испарителя под вакуумом при температуре 45-50°C до 1/5 начального объема. К концентрированному извлечению приливали трехкратное количество 96% спирта этилового, после его полученную взвесь центрифугировали при скорости 4400 об/мин, в течение 10 мин. Надосадочную жидкость удаляли, а осадок промывали спиртом этиловым 96%, повторно

центрифугировали, затем высушивали при комнатной температуре до постоянной массы, после чего взвешивали. Расчет содержания пектиновых веществ проводился по ранее приведенной формуле [5].

Остаток сырья высушивали, взвешивали (точная навеска), помещали в коническую колбу, добавляли десятикратный объем 10% раствора натрия гидроксида, проводили мацерацию при комнатной температуре в течение 12 часов. Полученную вытяжку фильтровали, шрот высушивали, а к фильтрату добавляли двукратный по отношению к использованной массе сырья объем ледяной уксусной кислоты для осаждения гемицеллюлозы А. Полученную взвесь центрифугировали при скорости 4400 об/мин в течение 10 мин. Надосадочную жидкость отделяли, к ней приливали двукратный объем 96% спирта этилового, тем самым осаждая гемицеллюлозу В, после чего смесь центрифугировали при ранее указанных условиях, надосадочную жидкость удаляли. Оба осадка (гемицеллюлозы А и гемицеллюлозы В) высушивали в сушильном шкафу при температуре 40°C, после чего взвешивали. Расчет содержания гемицеллюлозы А и В проводили по выше указанной формуле [5,6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В результате комплексного исследования количественного содержания полисахаридов различных фракций в надземной части дурнишника обыкновенного, проведенного с применением гравиметрических методов анализа, выявлены массовые доли каждой из фракций. Полученные экспериментальные данные представлены ниже в виде числовых показателей, отражающих процентное содержание отдельных групп. Таким образом, в ходе экспериментов было установлено, что количество водорастворимых полисахаридов в сырье дурнишника составляет $9,13 \pm 0,5\%$. За счёт своих свойств данная группа соединений значительно влияет на физико-химические характеристики получаемых экстрактов и настоев. Содержание пектиновых веществ, представляющих собой сложную и разнообразную группу полисахаридов, входящих в структуру клеточной стенки растений и обладающих весьма ценными гелеобразующими свойствами, было выявлено на уровне $14,31 \pm 0,7\%$. Подобное высокое содержание может обуславливать интерес к применению дурнишника обыкновенного в качестве источника пектиновых веществ. Кроме того, анализ количественного содержания гемицеллюлоз, разделенных на две группы — гемицеллюлозу А и гемицеллюлозу Б — показал следующие результаты: содержание гемицеллюлозы А составило $1,82 \pm 0,1\%$, а содержание гемицеллюлозы Б — $10,57 \pm 0,5\%$.

Комплекс водорастворимых полисахаридов, полученный из дурнишника обыкновенного, представлял собой аморфный порошок серовато-черного цвета, без запаха, хорошо растворим в воде, но практически нерастворимый в органических растворителях. Комплекс пектиновых веществ представлял собой порошок бледно-оранжевого цвета, запах отсутствовал, а по свойствам растворимости порошок схож с фракцией ВРПС: хорошо растворим в воде с образованием вязкого раствора, практически нерастворим в органических жидкостях. Гемицеллюлоза А была получена в виде плотного порошка черного цвета, гемицеллюлоза Б — аморфного порошка серовато-желтого цвета, оба порошка не имели запаха, растворимы в воде, хорошо растворимы в разбавленной щелочи.

Проведение тонкослойной хроматографии на качественный состав простых сахаров выявило наличие глюкозы, рамнозы, галактозы, ксилозы и арабинозы (Рис. 1).

При сравнении полученных нами результатов с данными других исследователей, указанных в литературных источниках, выявляется определенное сходство в показателях количественного содержания фракции водорастворимых полисахаридов и пектиновых веществ. Однако содержание гемицеллюлоз в изученных образцах дурнишника демонстрирует заметное отличие от опубликованных данных: количество гемицеллюлозы А оказалось примерно на 5% меньше, а гемицеллюлозы Б, наоборот, на 8,5% больше указанных в литературе концентраций. Наличие подобных сходств и расхождений в количественных показателях содержания различных фракций полисахаридов, вероятно, указывает на влияние определенного ряда факторов, оказывающих

воздействие на биосинтез и накопление описанных ранее групп биологически активных веществ в организме растений. Подобными факторами могут являться как генотипические особенности конкретного растения, так и агроэкологические условия развития особи, фаза вегетации, в которую происходил сбор и применяемые методы экстракции. Для выявления более конкретных механизмов, определяющих конечное содержание различных фракций полисахаридов в растении, необходимы дальнейшие исследования [6].

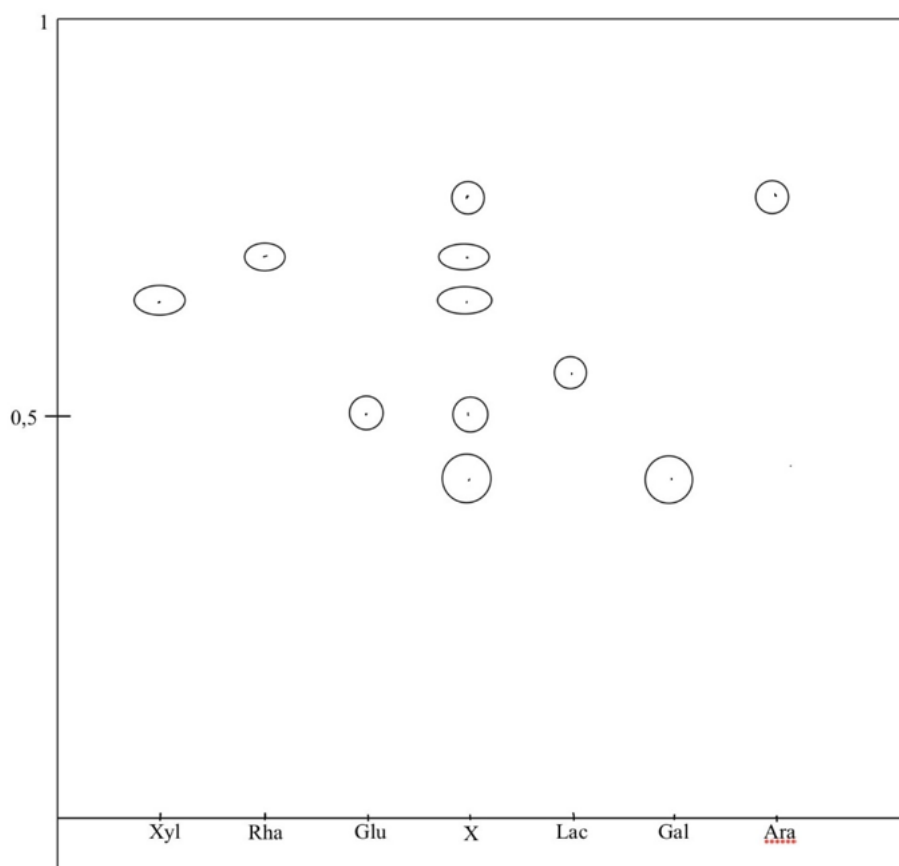


Рисунок 1 – Схема тонкослойной хроматограммы на простые моносахариды

Примечание: Xyl — ксилоза, Rha — рамноза, Glu — глюкоза, X — исследуемый образец, Lac — лактоза, Gal — галактоза, Ara — арабиноза.

Свойства различных фракций полисахаридов весьма разнообразны. Пектиновые вещества находят свое применение в качестве гипоаллергенных гелеобразователей [7]. Имеются свидетельства и об их положительном влиянии на систему кроветворения [8]. Подобная широта фармакологических эффектов открывает возможность создания лекарственных средств для снижения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Полисахариды проявляют метаболические эффекты, стимулируют фагоцитоз, проявляет противовоспалительный эффект снижая отек за счет изменения проницаемости сосудистой стенки в очаге воспаления [8]. Комплексы водорастворимых полисахаридов также находят применение в виде пищевых добавок, имеют потенциал для разработки инновационных препаратов. Они могут служить аналогами пребиотиков, способствующих нормализации микрофлора кишечника [9]. Гемицеллюлозы, содержащиеся в стенках растительных клеток, также обладают значительным биологическим потенциалом. Фармацевтические субстанции, полученные из гемицеллюлоз, применимы для создания БАД — источников клетчатки, или для снижения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний: задокументировано снижение уровня холестерина [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Полученные в данной работе результаты фитохимического анализа продемонстрировали наличие полисахаридов в значительных количествах, что располагает к проведению дальнейших изысканий в данной области. В рамках исследования был проведен предварительный фитохимический анализ травы дурнишника на качественный и количественный состав полисахаридов.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ullah R., Khan N., Hewitt N., Ali K., Jones D.A., Khan M.E.H. Invasive Species as Rivals: Invasive Potential and Distribution Pattern of *Xanthium strumarium* L. // Sustainability. – 2022. – Vol. 14, No. 12. – P. 7141. DOI: 10.3390/su14127141
2. Fan W., Fan L., Peng C., Zhang Q., Wang L., Li L., Wang J., Zhang D., Peng W., Wu C. Traditional Uses, Botany, Phytochemistry, Pharmacology, Pharmacokinetics and Toxicology of *Xanthium strumarium* L.: A Review // Molecules. – 2019. – Vol. 24, No. 2. – P. 359. DOI: 10.3390/molecules24020359
3. Chavan S.T., Kulkarni A.U. Morphological and Phytochemical Studies on *Xanthium Strumarium* L. // Plantae Scientia. – 2021. – Vol. 4, No. 6. – P. 287–290. DOI: 10.32439/ps.v4i6.287-290
4. Shkondrov A., Krasteva I., Kozuharova E., Ionkova I. Chemical composition of essential oil in fruits of *Xanthium strumarium* L. // Biotechnology & Biotechnological Equipment. – 2021. – Vol. 35, No. 1. – P. 1474–1479. DOI: 10.1080/13102818.2021.1986426
5. Давитаян Н.А., Сампиев А.М. Исследование полисахаридов травы стальника полевого // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2007. – № 4. – С. 63–66.
6. Бубенчикова В.Н., Аль-Гафри Салех Касем. Полисахаридный состав травы дурнишника обыкновенного (*Xanthium strumarium* L.) // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 2. – С. 46–48. URL:
7. Хвостов М.В., Толстикова Т.Г., Борисов С.А., Душкин А.В. Применение природных полисахаридов в фармацевтике // Биоорганическая химия. – 2019. – Т. 45, № 6. – С. 563–575. DOI: 10.1134/S0132342319060241
8. Сычев И.А., Калинин О.В., Лаксаева Е.А. Биологическая активность растительных полисахаридов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2009. – Т. 17, № 4. – С. 143–148. EDN: MBVZQJ
9. Хотимченко Р.Ю. Фармаконутрициология некрахмальных полисахаридов // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2015. – № 2(60). – С. 5–11. EDN: ULFMVP
10. Muchlisyam J.S., Harahap U. Hemicellulose: Isolation and its application in pharmacy // Handbook of sustainable polymers: Processing and applications. – 2016. – P. 305–339.

АВТОРЫ

Попков Никита Сергеевич — аспирант, младший научный сотрудник кафедры фармакогнозии, ФГБОУ СПХФУ Минздрава России. ORCID ID: 0009-0008-2103-4206. E-mail: nikita.popkov@spcru.ru

Замыслова Валерия Дмитриевна — студент 3-го курса ФГБОУ СПХФУ Минздрава России. ORCID ID: 0009-0008-4869-3287) E-mail: zamyslova.valeriya@spcru.ru

Повыдыш Мария Николаевна — доктор биологических наук, кандидат фармацевтических наук, заведующий кафедрой фармакогнозии ФГБОУ СПХФУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-7768-9059. E-mail: maria.povydysh@pharminnotech.com

УДК 577.3; 612.014

ФЕНОМЕН ГОЛУБОЙ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ КАК МАРКЁР ДЛЯ ПОИСКА АЗУЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ

Рощина В.В.¹, Солтани Г.А.², Крайнюк Е.С.³, Шовкун М.М.⁴, Демидов В.Э.⁴

¹ Институт биофизики клетки федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Пущинский научный центр биологических исследований Российской академии наук»,
Россия, 142290, Пущино, Институтская ул., д. 3

² Национальный парк «Дендрарий» федерального государственного бюджетного учреждения «Сочинский национальный парк»,
Россия, 354002, Сочи, Курортный пр-кт, 74,

³ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр Российской академии наук»,
Россия, 298648, Ялта, пос. Никита, Никитский спуск, д. 52

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Приокско-Тerrasный государственный природный биосферный заповедник имени Михаила Зabloцкого»,
Россия, 142200, Данки, Серпуховский район
E-mail: roshchinavic@mail.ru

Цель. Оценить методические возможности спектрального подхода к практике выявления азулен-содержащих растений в природе, пригодных для фармакологии, и выделить наиболее подходящие виды.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования для клеточного анализа были выбраны различные виды растений (растительного сырья) из нескольких климатических зон с заметной голубой окраской листьев и высоким содержанием азуленов в определенный сезон. Спектры поглощения и собственную флуоресценцию интактных клеток измеряли непосредственно на предметных стеклах с помощью спектрофотометра Unicam Helios-epsilon (США), микроспектрофотометра / микроспектрофлуориметра МФ-15 (ЛОМО, Санкт-Петербург, Россия)

Результаты. В спектрах поглощения неповрежденных листьев с голубой или серебристой окраской у ряда растений разных климатических зон с помощью микроспектрофотометрии обнаружены максимумы в области 580–620 нм, свойственные азуленам, синим пигментам с лекарственными свойствами. Такие же максимумы присутствовали и в спектрах поглощения их экстрактов (ацетон или этанол) продолжительностью 10 мин (смыв с поверхности) и 24 часа (общее содержание в клетках). Хроматографическая очистка от хлорофилла позволила выделить более чистую фракцию азуленов из листьев эвкалипта пепельного и облепихи. Среди исследованных видов для фармакологии могут быть рекомендованы виды: средней полосы России — василек фригийский и шероховатый, а также купырь лесной; сухих субтропиков Крыма — ладанника крымского, вяза эмероидного, маслины европейской; влажных субтропиков Кавказа — эвкалипта пепельного и облепихи крушиновидной.

Заключение. Применение методов спектрального анализа (микроспектрофотометрии, спектрофотометрии и спектрофлуориметрии) позволяет быстро и при минимальных затратах обнаруживать азулены в растениях, чьи листья имеют голубую или серебристую окраску.

Ключевые слова: азулены; клеточная стенка; поглощение; секреторные клетки; флуоресценция

THE PHENOMENON OF BLUE LEAF COLORATION AS THE MARKER FOR THE SEARCH OF AZULENE-CONTAINING PLANTS BY SPECTRAL METHODS

Roshchina V.V.¹, Soltani G.A.², Krainyuk E.S.³, Shovkun M.M.⁴, Demidov V.E.⁴

¹ Institute of Cell Biophysics, Pushchinsky Biological Center of the Russian Academy of Sciences,
3 Institutskaya Str., Pushchino, 142290, Russia

² National Park, Arboretum, Sochi National Park,
74 Kurortny Prospekt, Sochi, 354002, Russia

³ Nikitskiy Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences,
52 Nikitskiy descent, village Nikita, Yalta, Russia, 298648

⁴ Prioksko-Terrasny Nature Reserve,
Serpukhov district, Danki, Russia, 142200
E-mail: roshchinavic@mail.ru

The aim. To evaluate the methodological possibilities of a spectral approach to the practice of identifying azulene-containing plants in nature suitable for pharmacology, and to identify the most suitable species.

Materials and methods. Various types of plants (plant raw materials) from several climatic zones with noticeable blue leaf color and high content of azulenes in a certain season were selected as objects of research for cell analysis. The absorption spectra and intrinsic fluorescence of intact cells were measured directly on slides using a Unicam Helios-epsilon spectrophotometer (USA), an MSF-15 microspectrophotometer/microspectrofluorimeter (LOMO, St. Petersburg, Russia)

Results. In the absorption spectra of intact leaves with blue or silver coloration in a number of plants of different climatic zones, microspectrophotometry revealed maxima in the range of 580–620 nm, characteristic of azulenes, blue pigments with medicinal properties. The same maxima were present in the absorption spectra of their extracts (acetone or ethanol) lasting 10 minutes (flushing from the surface) and 24 hours (total content in cells). Chromatographic purification from chlorophyll allowed us to isolate a purer fraction of azulenes from the leaves of eucalyptus ash and sea buckthorn. Among the studied species, the following species can be recommended for pharmacology: in the middle zone of Russia — Phrygian and rough cornflower, as well as forest cupid; in the dry subtropics of Crimea — Crimean frankincense, emeroid knotweed, European olive; in the humid subtropics of the Caucasus — ash eucalyptus and buckthorn sea buckthorn.

Conclusion. The use of spectral analysis methods (microspectrophotometry, spectrophotometry, and spectrofluorimetry) makes it possible to quickly and cost-effectively detect azulenes in plants whose leaves are blue or silver in color.

Keywords: azulenes; cell wall; absorption; secretory cells; fluorescence

ВВЕДЕНИЕ. До настоящего времени описанное количество растений, содержащих природные азулены, было невелико [1, 2]. Применение таких растений для лечебных целей и в косметических средствах известно [3, 4], однако основное внимание уделяется синтетическим производным, используемым в качестве редокс-соединений в технической промышленности [4]. До недавнего времени методический подход к выделению природных азуленов связывали с дистилляцией эфирных масел растительного сырья [1, 2], где голубые пигменты присутствовали в продуктах отгонки. Однако наблюдения показали, что у ряда растений в разных климатических зонах имеются голубые или серебристые листья. Применение метода микроспектрофотометрии позволило обнаружить в спектрах поглощения неповрежденных листьев максимумы в области 580–620 нм, свойственные азуленам [5–7]. Присутствие этих пигментов было обнаружено экстрактах таких листьев у растений различных климатических зон при анализе спектров поглощения и флуоресценции [8–10].

ЦЕЛЬ. Проанализировать методические возможности спектрального подхода к практике выявления азулен-содержащих растений в природе, пригодных для фармакологии, и выделить наиболее подходящие виды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В качестве объектов исследований для клеточного анализа были выбраны виды из нескольких климатических зон с заметной голубой окраской листьев и высоким содержанием азуленов в определенный сезон [8–10].

1. Нечерноземной зоны умеренного климата южной России листья зопника клубненосного *Phlomis (Phlomoides) tuberosa* (L.) Moench. (сем. *Lamiaceae*), собранных на побережье реки Оки ботанических заказников «Карстовый» и «Луговой» вблизи г. Пушино, а также купыря лесного (*Anthriscus sylvestris* L.; (сем. *Umbelliferae*);
2. Василька фригийского (*Centaurea phrygia* L.), василька шероховатого (*C. scabiosa* L.) сем. *Asteraceae*, очитника большого (*Hylotelephium maximum* L. (Holub.; сем. *Crassulaceae*), мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.; сем. *Caryophyllaceae*) из Приокско-Террасного заповедника;
3. Дикорастущих видов сухих субтропиков Крыма ладанника тарического (*Cistus tauricus* J. Presl. C. Presl.; сем. *Cistaceae*), вязеля эмероидного (*Coronilla emeroides* Boiss. Et Spruner; сем. *Fabaceae*), катрана (*Crambe maritima* L.; сем. *Brassicaceae*) и интродукта маслины европейской *Olea europaea* L.; сем. *Oleaceae*);

4. Интродуцентов Кавказского региона влажных субтропиков из Сочинского дендрария листья эвкалипта пепельного (*Eucalyptus cinerea* F. Muell. Ex. Benth; сем. *Myrtaceae*), лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia* L.; сем. *Elaeagnaceae*), облепихи лекарственной (*Hippophae rhamnoides* L.; сем. *Ranunculaceae*) и розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.; сем. *Lamiaceae*);
5. Дикорастущих видов предгорьев Геленджикского района малого Кавказа плюща обыкновенного (*Hedera helix* L.; сем. *Araliaceae*) и жабрицы вильчатой (*Seseli dichotomum* Pall. Ex M. Bieb.; сем. *Apiaceae*).

Экстракты получали с поверхности интактных растений 100% ацетоном или 95% этанолом из клеток (1:10 вес/объём) получали в течение 5–10 минут, когда выделения хлорофилла еще не было или оно было минимальным [5, 6]. Более продолжительная экстракция в течение 24 часов включала азулены не только с поверхности, но и из внутреннего содержимого клетки.

Для выявления полос азуленов экстракты хроматографировали на бумаге Whatman No. 1 без или после пропитки вазелиновым маслом или на тонкослойных пластинках силикагеля Silufol, как описано ранее для пыльцы ряда семенных растений и микроспор хвоща [11, 12]. Для больших проб (10–15 г) листьев очистку азуленового экстракта от хлорофилла после добавления 50% серной кислоты проводили с помощью колонки Silikagel LS 5/40 Chemapol (Chech. Resp) 10×2 см, $R_f=0,82$. Затем регистрировали их спектры поглощения и флуоресценции, чтобы сравнить с данными, полученными на интактных клетках. Среднюю ошибку опыта из трех-четырех повторностей вычисляли для каждого варианта и контроля, соответственно ($P=0,95$).

Спектры поглощения и собственную флуоресценцию интактных клеток измеряли непосредственно на предметных стеклах с помощью спектрофотометра *Unicam Helios-epsilon* (США), микроспектрофотометра / микроспектрофлуориметра МСФ-15 (ЛОМО, Санкт-Петербург, Россия) [13, 14]. Положение максимумов в спектрах поглощения интактных поверхностей клеток, зарегистрированных с помощью микроспектрофотометра МСФ-15, определяли согласно опции дифференцирования спектров отражения по Золотареву [15]. Фотографировали живые клетки с помощью люминесцентного микроскопа Leica DM 6000 B, вышеупомянутых конфокального микроскопа и микроспектрофотометра / флуориметра МСФ-15 с камерой Levenhuk M300 Base (США). Спектры поглощения и флуоресценции экстрактов регистрировали при длине волны 360–380 нм.

Азулены в экстрактах образцов определяли спектрофотометрически при 580 нм [5, 13]. Среднюю ошибку опыта из трех-четырех повторностей вычисляли для каждого варианта и контроля, соответственно.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Голубая или серебристая окраска листьев (примеры для разных климатических зон показаны на рисунке 1)⁵ является признаком присутствия азуленов [5–7].

Серовато-голубые листья эвкалипта и лоха серебристого и ярко-зелёные с голубовато-белым оттенком снизу листья розмарина из Сочинского дендрария принадлежат растениям влажных субтропиков. Заметная синяя окраска присуща приморским растениям сухих субтропиков г. Крыма и Геленджикского района и свидетельствует о присутствии азуленов [8–10]. Серовато-голубые листья эвкалипта и лоха серебристого и ярко-зелёные с голубовато-белым оттенком снизу листья розмарина из Сочинского дендрария принадлежат растениям влажных субтропиков. Заметная синяя окраска присуща приморским растениям сухих субтропиков г. Крыма и Геленджикского района Краснодарского края, таких как жабрица вильчатая и катран (морская капуста). В Южном Подмоскowie обладателями голубой и серебристой окраски являются — весной очитник и зопник клубненосный соответственно.

⁵ Крайнюк Е.С. Лекарственные растения Крыма. Иллюстрированный справочник. Симферополь: Бизнес-Информ, 2018. – 512 с. EDN: УКРАТС

Плющ обыкновенный присутствует во всех выше указанных климатических зонах, но в приморских субтропиках видимое накопление азуленов происходит в зрелых листьях, тогда как молодые листья их почти не содержат. Техника микроспектрофотометрии на первом этапе исследований позволяет быстро выявить различные пики азуленов в спектрах поглощения интактных листьев (Рис. 2). Это иллюстрируют данные василька фригийского, растения южного Подмоскovie, на нижней стороне его листа в отличие от верхней нет максимумов в апреле, а у Крымского вида вяза эмерового положение максимумов азуленов различается на обеих сторонах листа. У эвкалипта пепельного и розмарина лекарственного из влажных субтропиков Кавказа более заметны максимумы голубых пигментов на верхней стороне листьев, наиболее подверженной влиянию ультрафиолетовой радиации.



Рисунок 1 — Различные оттенки голубых и серебристых листьев растений разных климатических зон.

Если сконцентрировать внимание на растениях степных участков Южного Подмоскovie в Серпуховском районе, которые по данным [8], содержат в мае наибольшее количество азуленов, то это василек шероховатый и купырь лесной (Рис. 3). В отличие от василька фригийского, также обильного в этих местах, василек шероховатый имеет основной максимум при 580 нм, свойственный азуленам, в спектрах поглощения нижней стороны листа. Он преобладает по высоте и максимум для хлорофилла при 666 нм едва заметен. В ареале этого растения произрастает тоже обогащенный голубыми пигментами с пиком при 580 нм (но на верхней стороне листа) купырь лесной. Этот вид, судя по высоте пиков, имеет примерно одинаковое соотношение синих пигментов и хлорофилла.

В сухих субтропиках Крыма и Кубани (Рис. 4) у листьев особенно хорошо видны максимумы поглощения азуленов или на нижней стороне у ладанника крымского (пик 600 нм) или максимумы 590–600 нм более — менее одинаковые по высоте на обеих сторонах у развитого листа плюща. Различия особенно хорошо видны у древесного вида маслины европейской (Рис. 5), произрастающей на территории Крыма [9], где высокие максимумы 605–610 нм, характерные для фенилазуленов [1], превосходят по величине пики хлорофилла (666 нм).

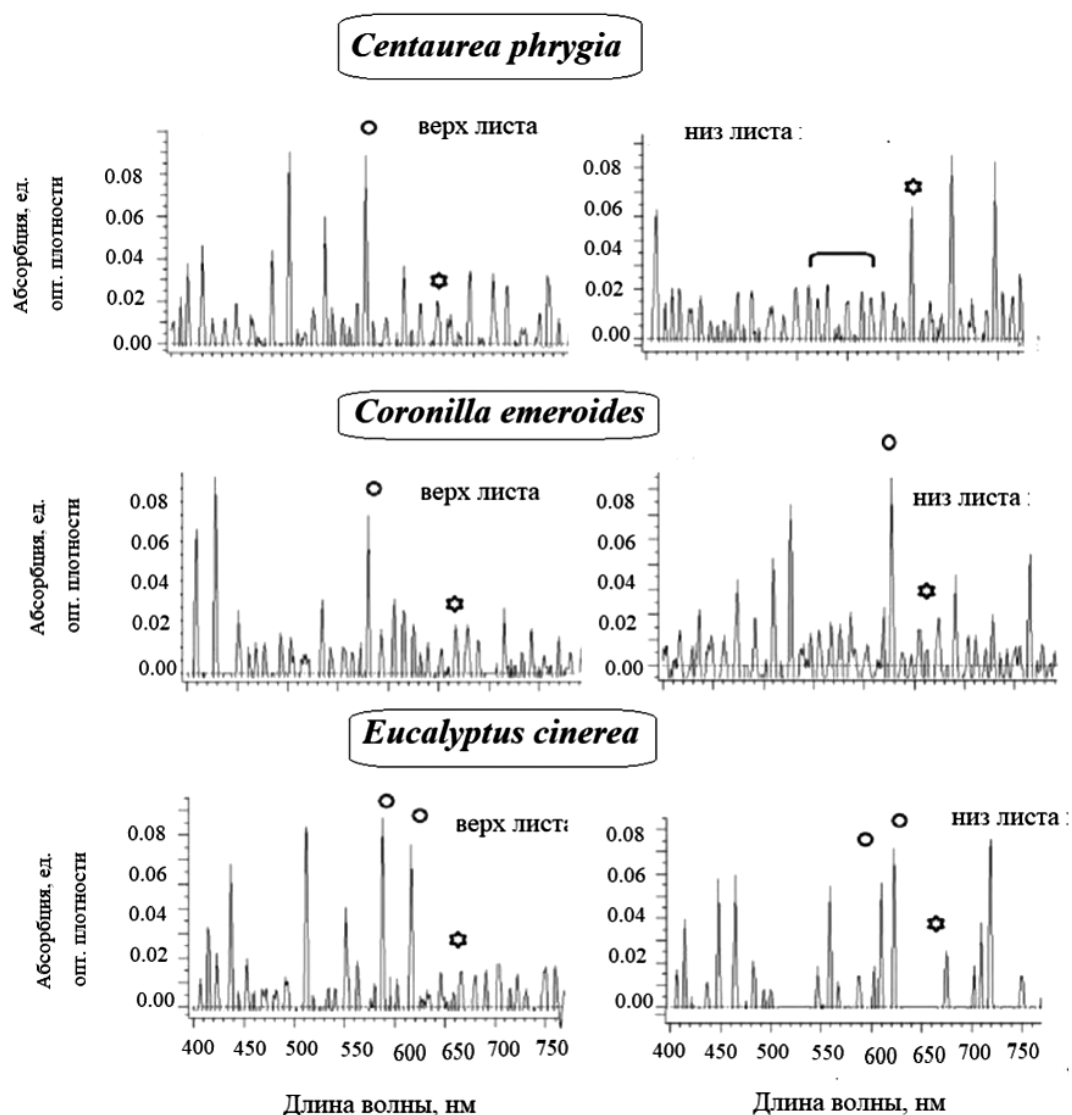


Рисунок 2 — Спектры поглощения (абсорбции) целых листьев растений различных климатических зон — василька фригийского, вяза эмероидного, эвкалипта пепельного, регистрируемых техникой микроспектрофотометрии согласно опции дифференцирования спектров отражения по Золотареву [15].

Примечание: кружками отмечены максимумы азуленов, а звёздочками — хлорофилла.

Скоба отмечает район отсутствия азуленов.

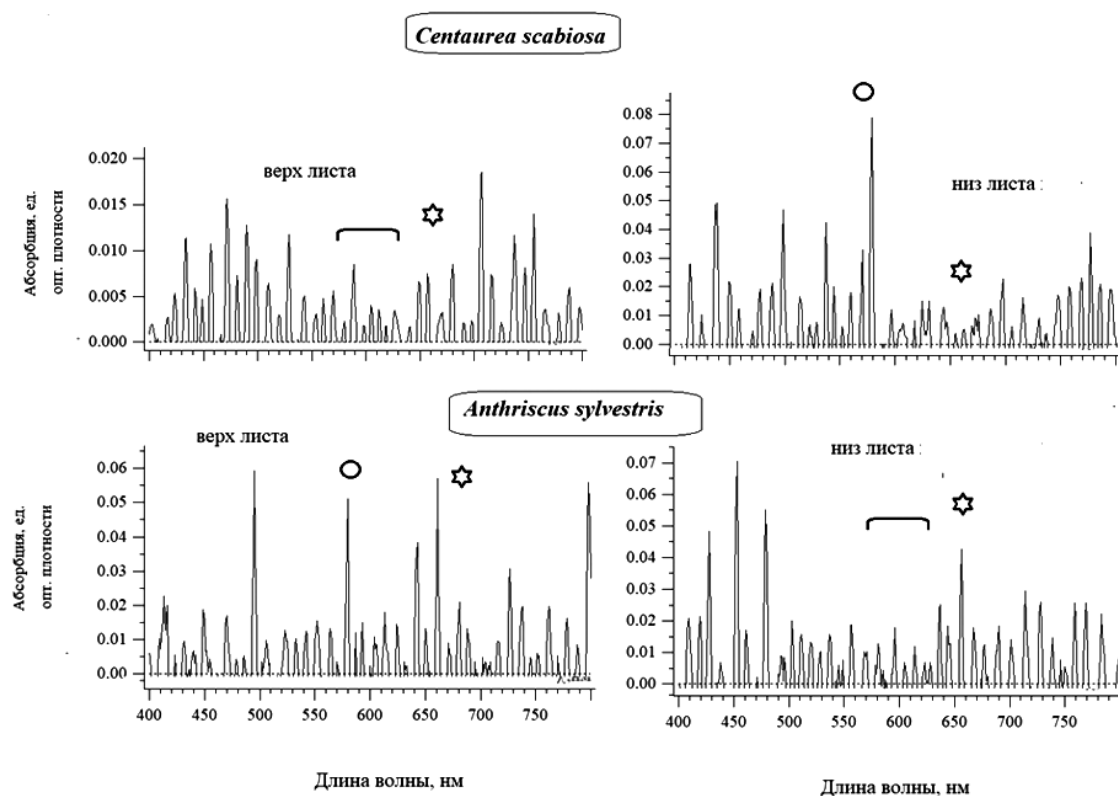


Рисунок 3 — Спектры поглощения целых листьев василька шероховатого и купыря, регистрируемых техникой микроспектрофотометрии.

Примечание: кружками отмечены максимумы азуленов, а звёздочками — хлорофилла.

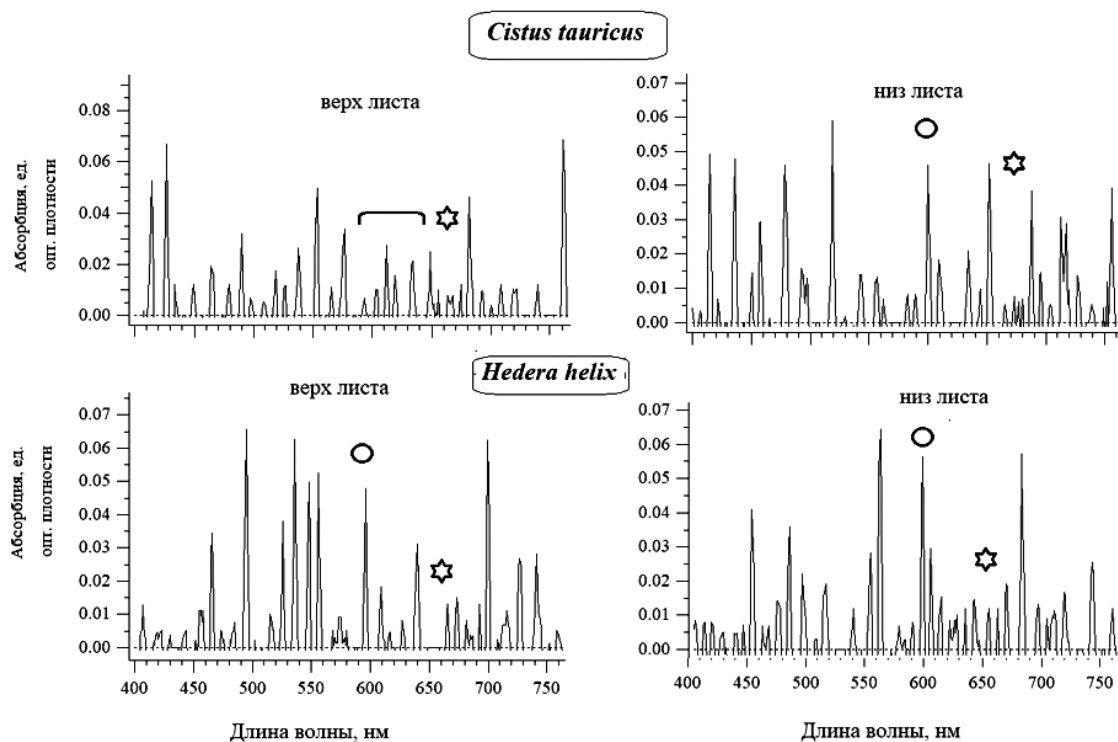


Рисунок 4 — Спектры поглощения целых листьев ладанника крымского и плюща обыкновенного из Геленджикского района, регистрируемых техникой микроспектрофотометрии.

Примечание: кружками отмечены максимумы азуленов, а звёздочками — хлорофилла.

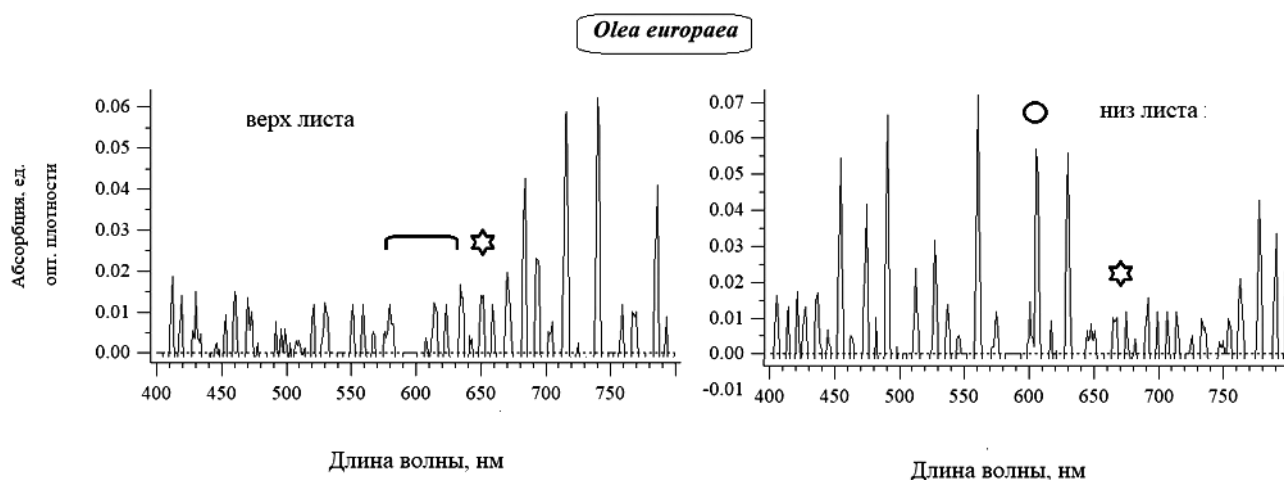


Рисунок 5 — Спектры поглощения крымского интродуцированного древесного вида маслины европейской.

Примечание: кружками отмечены максимумы азуленов, а звёздочками — хлорофилла.

Далее исследовались спектры поглощения и флуоресценции экстрактов (смывы) с неповрежденных поверхностей листьев растений в течение 10 минут и за 24 часа [5]. В первом варианте на примере листьев облепихи крушиновой (Рис. 6) может быть небольшой вклад хлорофилла. Иногда растворитель не успевает проникнуть внутрь из-за особенностей строения и толщины кутикулы на клеточной стенке, и тогда хлорофилла в экстракте не наблюдается вовсе. За 24 часа экстракции характер спектра в целом соответствует представленному на рисунке 6, но с большей высотой пиков азуленов и хлорофилла.

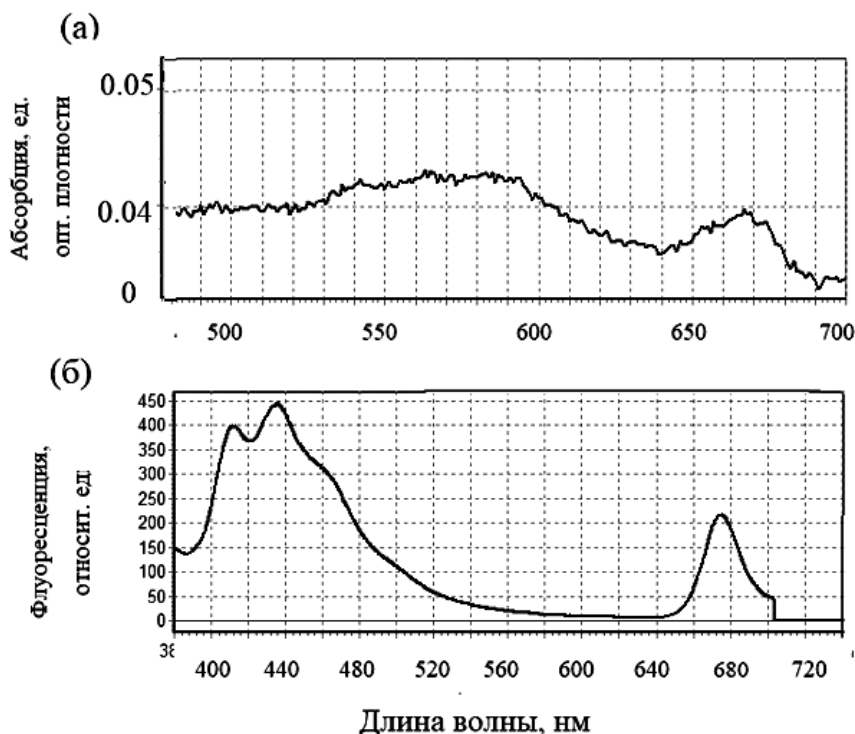


Рисунок 6 — Спектры поглощения (а) и флуоресценции (б) экстрактов из листьев облепихи.

Расчёт концентраций азуленов в экстрактах и 24 часа в марте-апреле для исследованных растений приведен в таблице 1. Представлены соотношения между поверхностной (за 10 мин экстракции) и внутренней (за 24 часа экстракции) концентрациями азуленов.

Таблица 1 — Соотношение между максимальными внешней поверхностной и внутриклеточной концентрациями азуленов у растений различных зон

Вид	Концентрация азуленов, мг/г сырой массы	
	Поверхность	Внутри клеток
Зона умеренного климата, Серпуховской регион, Московская область		
<i>Anthriscus sylvestris</i> , июнь	380±10	400±6
<i>Centaurea phrygia</i> , июнь	397±7	390±11
<i>Saponaria officinalis</i> , июнь	370±7	360±9
Субтропики Крыма и Геленджика		
<i>Cistus tauricus</i> , июнь	850±7	10±3
<i>Crambe maritima</i> июль	56±3	61±12
<i>Hedera helix</i> , июль	288±8	15±9
<i>Olea europaea</i> . Июль	105±4	688± 8
Сочинский национальный парк «Дендрарий»		
<i>Eucalyptus cinerea</i> , июнь	160±6	230±6
<i>Rosmarinus officinalis</i> , июнь	76±8	443±9

Из данных таблицы 1 видно, что в поверхностном слое клеток исследованных видов в разной концентрации присутствуют азулены. Это согласуется с данными по сезонам [8–10]. В большинстве случаев азулены есть и внутри клеток. У плюща (*Hedera helix*) и ладанника (*Cistus tauricus*) обратная картина — на поверхности концентрация пигментов выше, а внутри клеток практически нет. В других вариантах соотношение между внутренней и внешней концентрацией азуленов или равное, как у данных зоны умеренного климата (*Anthriscus sylvestris*, *Centaurea phrygia*, *Saponaria officinalis*) или внутри клеток даже выше, как и у Крымской маслины (*Olea europaea*).

Нами проводилась очистка азуленовой фракции от хлорофилла, пример очищенной фракции азулена показан на рисунке 7 для эвкалипта пепельного *Eucalyptus cinerea*. После добавления серной кислоты и фильтрации, синие кристаллы на фильтре растворяли снова в этаноле и хроматографировали на бумаге или силикагеле, достигая, примерно одинаковой степени очистки от хлорофилла, судя по спектрам поглощения в области 580–610 нм. Флуоресценцию с максимумами в области 400–430 нм использовали как дополнительное подтверждение присутствия азуленов в экстрактах [6, 7]. На рисунке 7 область поглощения натуральной фракции азуленов совпадает с таковой для искусственно синтезированного азулена, как и область флуоресценции 405–430 нм [1, 11].

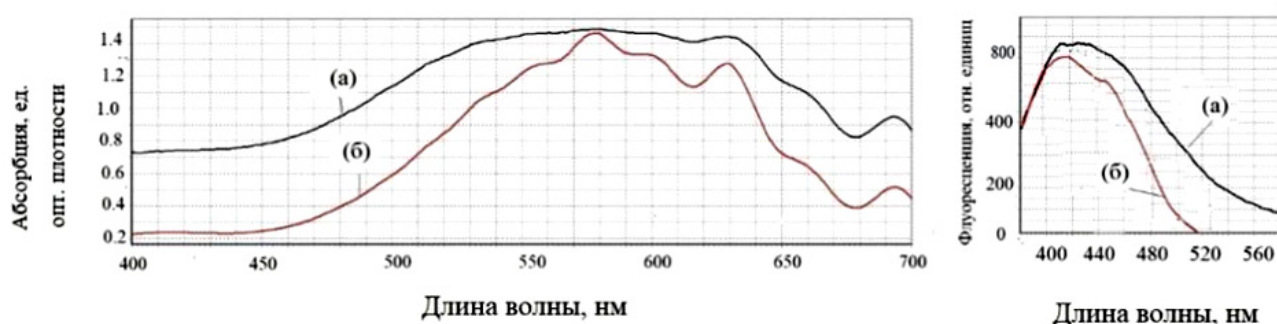


Рисунок 7 — Сравнение спектров поглощения искусственно синтезированного азулена (1,5 мг/мл) фирмы Fluka (Германия) (а) и хроматографически очищенной фракции азуленов (1,3 мг/мл) (б) из листьев эвкалипта пепельного (слева) и спектр ее флуоресценции (справа).

В фармакопее могут быть использованы как спиртовые настойки (экстракты из листьев изучаемых растений), содержащие азулены, так и очищенные от хлорофилла. Известное лечебное действие хлорофилла в исходных настоях может быть усилено в присутствии азуленов.

Эффекты азуленов на живые организмы определяют как защитный механизм, поскольку азулены присутствуют на разных этапах развития клеток, в том числе пыльцы высших растений и микроспор, например, хвоща [11, 12] и повышают жизнеспособность организмов при ультрафиолетовом облучении [16], воздействии озона [5] и ионизирующем облучении [17]. Поскольку азулены — мощные антиоксиданты, они являются первым участком на поверхности, где осуществляется нейтрализация активных форм кислорода, возникающих при неблагоприятных воздействиях, будь то абиотические факторы (ультрафиолетовая радиация, озон и др.) [5], так и биотические — выделения других организмов в биоценозе (например дофамин, гистамин и серотонин) [13]. Через поры клеточной стенки внешние сигналы или преобразуются (например, активные формы кислорода в присутствии антиоксидантов) или при избыточной концентрации проникают через клеточную стенку и плазмалемму внутрь клетки к клеточным органеллам. В различных органеллах растительной клетки тоже образуются активные формы кислорода и присутствие азуленов внутри клеток таким образом может быть оправдано. Пока было установлено, что азулены локализуются в листьях снаружи на клеточной стенке и внутри клеток. Показано также, что у трех видов клевера эти пигменты присутствуют не только на поверхности клеток, но и в изолированных хлоропластах [18].

Учитывая, что в обобщающих публикациях по лекарственным растениям почти нет сведений по природным азуленам [19, 20], следует обозначить возможности применения выявленных азулен-содержащих растений данной статьи. Оценка перспектив использования обогащенных азуленами видов для фармакологии показала, что полезны в этом отношении и довольно многочисленные для сбора виды:

1. Средней полосы России — васильки фригийский и шероховатый, а также купырь лесной;
2. Сухих субтропиков Крыма — ладанника крымского, вяза эмероидного, маслины европейской;
3. Сухих и влажных субтропиков Кавказа — эвкалипта пепельного и облепихи крушиновидной.

Из имеющихся литературных источников [19, 20] известно, что в официальной медицине используется только облепиха, а все другие вышеуказанные виды значатся как народные лекарственные средства, и нигде не указано, что в их составе есть азулены. Таким образом, их лечебные свойства еще предстоит изучать в будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Применение методов спектрального анализа (микроспектрофотометрии, спектрофотометрии и спектрофлуориметрии) позволяет быстро и при минимальных затратах обнаруживать азулены в растениях, чьи листья имеют голубую или серебристую окраску и могут быть полезны для фармакологии. Этим методом можно отслеживать накопление этих пигментов, не прибегая к методам дистилляции с использованием большого количества растительного сырья. Хотя микроспектрофотометрия интактных клеток используется только пока в отдельных экспериментальных лабораториях Института биофизики клетки РАН, но и обычная спектрофотометрия экстрактов из вышеуказанных растений тоже может быть применена в фармацевтических организациях. С ее помощью в спектрах поглощения неповрежденных листьев с голубой или серебристой окраской у ряда растений были обнаружены максимумы в области 580–620 нм, свойственные азуленам, пигментам с лекарственными свойствами. Таким образом эти растения имеют перспективу как источники азуленового сырья для фармакологии.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Работа выполнена в рамках государственной программы фундаментальных научных исследований (ГП 14) по теме (проекту) 61.3. (0191-2019-0022). Регистрационный номер НИОКТР: АААА-А20-120101390067-0. Гос. задание № 075-00609-24-01 от 07.02.2024.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Heilbronner E. 1 Azulenes. In: Non-benzenoid aromatic compounds. Ed. D. Ginsburg. New York, London: Intersci. Publ, 1959. – P. 171–276.
2. Коновалов Д.А. Природные азулены // Растительные ресурсы. – 1995. – Т. 31, №1. – С. 101–130. EDN: QEWSZN
3. Bakun P., Czarczynska-Goslinska, B., Goslinski T., Lijewski S. In vitro and in vivo biological activities of azulene derivatives with potential applications in medicine // Med Chem Res. – 2021. – Vol. 30. – P. 834–846. DOI: 10.1007/s00044-021-02701
4. Murfin L.C., Lewis S.E. Azulene - a Bright core fore sensing and imaging // Molecules. – 2021. – Vol. 26, No. 2. – P. 353–362. DOI: 10.3390/molecules26020353
5. Рощина В. В., Яшин В.А., Кучин А.В., Куньев А.Р., Солтани Г.А., Хайбулаева Л.М., Призова Н.К. Присутствие азуленов на поверхности растительных клеток как тест на чувствительность к озону // Биологические мембраны. – 2022. – Т. 39, № 1. – С. 54–62. DOI: 10.31857/S023347552201008X. EDN: HBXOHN
6. Рощина В.В., Призова Н.К., Хайбулаева Л.М. Азулены листовой поверхности как защитный оптический фильтр //Актуальные вопросы биологической физики и химии. – 2022. – Т. 7, № 1. – С. 36–39. DOI: 10.29039/rusjbpс.2022.0480. EDN: BMOWXC
7. Roshchina V.V. Possible Role of Azulene in Plant Life: Experiments with Models // SMP Environ Sci Technol. – 2022. – Vol. 1. – P. 1–10.
8. Roshchina V.V., Shovkun M.M., Demidov V.E. Spectral search of azulene-containing plants of temperate climate as possible new biological resources for pharmacy // J Med Plant Herbs. – 2024. – Vol. 3, No. 3. – P. 1–14.
9. Roshchina V.V., Kraynyuk E.S. Spectral studies for the search for azulene-containing plants in dry subtropics of the Crimea // J Plant Biol Agron. – 2025. – Vol. 4. – P. 101–107.
10. Roshchina V.V. Spectral methods for the search of azulene-containing allelopathic and medicinal species // Allelopathy Journal. – 2024. – Vol. 63, No. 1. – P. 59–70. DOI:10.26651/allelo.j/2024-1499
11. Рощина В.В., Мельникова Е.В., Спиридонов Н.А., Ковалева Л.В. Азулены – синие пигменты пыльцы // Доклады РАН. – 1995. – Т. 340, № 5. – С. 715–718.
12. Рощина В.В., Мельникова Е.В., Яшин В.А., Карнаухов В.Н. Автофлуоресценция интактных спор хвоща *Equisetum arvense* L. в процессе развития // Биофизика. – 2002. – Т. 47, № 2. – С. 318–324. EDN: HRSQDZ
13. Рощина В.В., Яшин В.А. Куньев А.Р. Исследование спектральных характеристик поверхности растительной клетки: присутствие азуленов и биогенных аминов // Биологические мембраны. – 2023. – Т. 40, № 5. – С. 351–361. DOI: 10.31857/S0233475523050079. EDN: TDZFFZS
14. Рощина В.В. Применение микроспектрофлуориметра/микроспектрофотометра для исследования поверхности растительных клеток // Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ – 2023: материалы XVIII международной научной конференции, Севастополь, 11–15 сентября 2023 года / Севастопольский государственный университет, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – Севастополь: Без Издательства, 2023. – С. 28. EDN: BHALNM
15. Золотарев В.М. Применение дифференцирования в спектроскопии отражения // Оптика и Спектроскопия. 2012. – Т. 112, № 1. – С. 150–154. EDN: OOWLIP
16. Ueki J.I., Sarfgami H., Wakabayashi H. Anti-UV Activity of Newly-synthesized Water-soluble Azulenes // In Vivo. – 2013. – Vol. 27, No. 1. – P. 119–126.
17. Рощина В.В., Сергиевич Л.А. Исследование влияния азуленов как защитных факторов на жизнеспособность мышей // Актуальные вопросы биологической физики и химии. – 2024. – Т. 9, № 2. – С. 168–173. EDN: HRSQDZ
18. Roshchina V.V. Azulenes in Plant Cell: Clover as their useful resource // Annual Agricultural and Crop Sciences. – 2024. – Vol. 9, No. 1. – P. 02–07.

АВТОРЫ

Рощина Виктория Владимировна — доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Институт биофизики клетки, ФИЦ «Пущинский биологический центр» РАН, Пущино. ORCID ID: 0000-0001-8690-0031. E-mail: roshchinavic@mail.ru

Солтани Галина Александровна — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Сочинского Дендрария. E-mail: soltani2004@yandex.ru

Крайнюк Екатерина Степановна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник НБС-ННЦ. E-mail: Krainuk54@mail.ru

Шовкун Михаил Михайлович — кандидат биологических наук, научный сотрудник Приокско-Террасного заповедника, Данки. E-mail: revchyikot@mail.ru

Демидов Василий Эдуардович — старший научный сотрудник, заместитель директора Приокско-Террасного заповедника, Данки. E-mail: vasedemidov@mail.ru

УДК 577.19

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ФИТОНЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

Тремясов М.А., Аржалова А.Н.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 625023, г. Тюмень, ул. Одесская, д. 54
E-mail: tremyasov.miha@gmail.com

Растущая антибиотикорезистентность бактерий требует нахождения новых эффективных антибактериальных агентов, чтобы противостоять этой серьёзной проблеме. Фитонциды, которые выделяются растениями, обладают выраженным антимикробным действием и становятся все более актуальными как потенциальный источник новых лекарственных средств.

Цель. Определить фитонцидную активность различных растений в отношении бактерии *Escherichia coli*, которая является одним из наиболее распространённых патогенов в мире.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели в работе использовали экстракты таких растений, как хлорофитум, пеларгония, сосна и можжевельник. Фитонцидная активность оценивалась по размеру зоны ингибирования роста *Escherichia coli* на питательной среде, что позволяет судить о степени воздействия экстрактов на микроорганизмы.

Результаты. Результаты исследования показали, что все исследуемые растения продемонстрировали фитонцидную активность против *Escherichia coli*. Наибольшую активность проявила пеларгония, за ней следовали можжевельник и сосна. В то же время хлорофитум показал наименьшую активность по сравнению с другими растениями. Таким образом, полученные результаты подтверждают антибактериальный потенциал фитонцидов и возможность их использования для борьбы с *Escherichia coli*.

Заключение. Дальнейшие исследования помогут выявить наиболее перспективные виды растений и разработать эффективные антибактериальные препараты на основе фитонцидов, что может внести значительный вклад в борьбу с антибиотикорезистентными бактериями.

Ключевые слова: фитонциды; экстракт; «чистая зона»; пеларгония; антибактериальные свойства

MEDICINAL PROPERTIES OF PHYTONCIDAL SUBSTANCES OF HIGHER PLANTS

Tremyasov M.A., Arzhanova A.N.

Tyumen State Medical University
54, Odesskaya Str., Tyumen, Russia, 625023
E-mail: tremyasov.miha@gmail.com

The growing antibiotic resistance of bacteria requires the discovery of new effective antibacterial agents to counter this serious problem. Phytoncides secreted by plants have a pronounced antimicrobial effect and are becoming increasingly relevant as a potential source of new medicines.

The aim. To determine the phytoncie activity of various plants against the bacterium *Escherichia coli*, which is one of the most common pathogens in the world.

Materials and methods. To achieve this goal, extracts of plants such as chlorophytum, pelargonium, pine and juniper were used in the work. Phytoncide activity was assessed by the size of the *Escherichia coli* growth inhibition zone on the nutrient medium, which allows us to assess the degree of exposure of extracts to microorganisms.

Results. The results showed that all the investigated ed plants demonstrated phytoncide activity against *Escherichia coli*. Pelargonium was the most active, followed by juniper and pine. At the same time, chlorophytum showed the least activity compared to other plants. Thus, the results obtained confirm the antibacterial potential of phytoncides and the possibility of their use to combat *Escherichia coli*.

Conclusion. Further research will help identify the most promising plant species and develop effective antibacterial drugs based on phytoncides, which can make a significant contribution to the fight against antibiotic-resistant bacteria.

Keywords: phytoncides; extract; “clean zone”; pelargonium; antibacterial properties

ВВЕДЕНИЕ. Фитонциды — это вещества, воспроизводимые растениями с целью борьбы с вредоносными бактериями, простейшими организмами и грибами. Они являются продуктами вторичного метаболизма и синтезируются из первичных соединений. Свойство растений выделять фитонциды было обнаружено советским биологом Б.П. Токиным в 1929 году, когда он заметил, что клетки дрожжей гибнут в присутствии лука. Впоследствии он обнаружил аналогичное действие и на других растениях, после чего назвал данные вещества «фитонцидами». Например, сосновый лес, занимающий один гектар площади, способен выделить в атмосферу за одни сутки порядка пяти килограммов летучих фитонцидов, можжевельного — тридцати килограммов, таким образом, сокращая количество патогенной микрофлоры в воздухе, в связи с чем воздух в хвойном лесу можно считать практически стерильным [1].

Существует приблизительно 500 видов деревьев, обладающих фитонцидными свойствами, что подчеркивает разнообразие растительного мира. По предположениям ученых, растения на нашей планете ежегодно выбрасывают в атмосферу около 490 млн. тонн фитонцидов. Хвойные растения принадлежат к рекордсменам по этому показателю. Летучие фитонциды оказывают заметное влияние на химический состав воздуха, способствуя увеличению концентрации отрицательных ионов и снижая уровень положительных. Они ионизируют кислород в атмосфере, что способствует повышению биологической активности этого элемента. Кроме того, фитонциды помогают улучшить энергетику клеток и способствуют оседанию пылевых частиц в воздухе. Все растения производят фитонциды, которые создают защищённый микроклимат, нейтрализуя различные вредные бактерии, грибки и простейших организмов, включая насекомых. Способность растений выделять фитонциды зависит от многих факторов, таких как время года, суток, погодные условия, температура и влажность воздуха, а также уровень освещения и возраст самого растения. На сегодняшний момент фитонциды активно применяют при разработке средств биологической защиты растений и животных от вредителей и болезней, при составлении севооборотов в сельском хозяйстве, в лесоводстве, также они легли в основу аллелопатии, которая изучает взаимное влияние организмов друг на друга [5].

Изучение фитонцидных веществ высших растений послужило основой для их возможного использования в качестве антибактериальных компонентов против *E. coli*. Различные фитонциды обладают разными свойствами воздействия на микроорганизмы, некоторые уничтожают их, а другие замедляют их рост. Эти вещества также могут влиять на различные классы микроорганизмов, поэтому они способны проявлять невосприимчивость и поддерживать природный иммунитет растений к разным заболеваниям. Фитонциды обладают несколькими ключевыми особенностями, такими как доступность, длительное действие и безопасность [1].

Большим преимуществом пребывания на воздухе, насыщенном фитонцидами, является снижение вероятности заболеваний. Дыхательные пути очищаются, иммунная система становится сильнее, что является отличной профилактикой вирусных и бактериальных инфекций. Также наблюдается снижение напряжения, уровня тревожности, улучшение сна, нормализация сердечного ритма и артериального давления [4].

ЦЕЛЬ. Определить лекарственные свойства фитонцидных веществ высших растений в отношении бактерий *E. coli*, основывая результаты своего исследования на показателе чистой зоны, образуемой фитонцидными веществами каждого исследуемого растения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В ходе нашего исследования мы использовали вытяжки растений хлорофитума хохлатого (*Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques), пеларгонии душистой (*Pelargonium graveolens* L'Hér.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и

можжевельника (*Juniperus communis* L.) для измерения их биологической активности в отношении колоний бактерий. Для приготовления вытяжек растений хлорофитума хохлатого, пеларгонии душистой, сосны обыкновенной и можжевельника с целью измерения их биологической активности в отношении колоний бактерий собирали свежие образцы. Сбор проводили в утренние часы. Собранные образцы помещали в стерильные контейнеры, которые предварительно обрабатывали для предотвращения контаминации. Далее измельчали собранные части растений в ступке или блендере, добавив небольшое количество стерильной воды для получения однородной массы. Для экстрагирования использовали дистиллированную воду, затем проводили настаивание при комнатной температуре в течение нескольких часов, периодически перемешивая массу. После завершения экстракции, чтобы удалить твёрдые частицы, готовые вытяжки фильтровали через стерильную марлю или фильтровальную бумагу. Полученные вытяжки хранили в стерильных флаконах с плотно закрытыми крышками в холодильнике при температуре 4°C до момента тестирования.

Для проведения пробоподготовки вытяжек растений и измерения их биологической активности в отношении колоний бактерий использовались следующее оборудование и реактивы: ступка и пестик, стерильные контейнеры для сбора образцов, стерильные флаконы для хранения вытяжек, мерные цилиндры и пипетки для точного дозирования растворов, фильтровальная бумага или марля для фильтрации, холодильник для хранения вытяжек, секундомер для контроля времени настаивания, стерильные среды, такие как агар, для контроля стерильности.

Методика выполнения исследования. Для приготовления 500 мл LB-агара добавляли 500 мл воды в упаковку с сухим LB-агаром, помещённую в литровую колбу Эрленмейера. Все тщательно смешивали вручную, затем подогревали агар в микроволновой печи до кипения, вынимали и осторожно перемешивали. Процедуру повторяли как минимум трижды до полного растворения агара. После этого давали колбе остыть до комнатной температуры. Готовую питательную среду разливали по чашкам Петри на глубину 0,5 см. Чашку Петри с застывшей питательной средой помещали в отдельное помещение, где оставляли открытой на 30 мин, затем закрывали и убирали в тёмное тёплое место. Через 3 сут оценивали результат.

Чистая культура представляет собой клетки одного вида бактерий. Для изучения губительного воздействия фитонцидов мы засеивали чашки Петри чистой культурой, полученной по методике Дригальского. Для этого наносили каплю суспензии бактерии на поверхность застывшего агара. Суспензию готовили путем размещения небольшого количества бактериальной массы в 20 граммах дистиллированной воды. Стерильным шпателем распределяли полученную суспензию равномерно по поверхности питательной среды в чашках Петри.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В результате нашего исследования мы выявили растения с наибольшей фитонцидной активностью. С помощью метода осаждения микроорганизмов из воздуха мы обнаружили около 20 колоний *E. coli* на питательной среде, подготовленной специально для выращивания и культивирования микроорганизмов.

Далее было проведено исследование с целью выявления растения с наибольшей фитонцидной активностью [2]. В результате работы были получены следующие результаты.

Наши исследования подтвердили, что некоторые растения обладают способностью предотвращать развитие *E. coli* или полностью подавлять их. При выращивании бактерий в присутствии фитонцидов формирование чистой зоны вокруг тканей комнатных растений указывает на фитонцидную активность [3]. Чем больше диаметр этой зоны, тем выше фитонцидная активность растения.

Таблица 1 — Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, первый повтор, см

№ п/п	Вид растения	3 сут	5 сут	7 сут (контрольное измерение)	11 сут (дополнительное измерение, для выявления случайной ошибки)	Среднее
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	2,1	2,6	3,7	3,8	3,05
2.	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	2,3	3,1	4,0	4,2	3,4
3.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	2,0	2,7	3,8	4,0	3,125
4.	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	1,5	2,7	3,1	3,3	2,6

Из таблицы 1 видно, что показатель чистой зоны на 7 сут исследования колеблется от 3,1 до 4,0 см. Наибольший показатель наблюдается у пеларгонии (*Pelargonium graveolens* L'Hér.).

Таблица 2 — Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, второй повтор, см

№ п/п	Вид растения	3 сут	5 сут	7 сут (контрольное измерение)	11 сут (дополнительное измерение, для выявления случайной ошибки)	Среднее
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	2,0	2,6	3,8	3,9	3,075
2.	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	2,5	3,3	4,0	4,2	3,5
3.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	1,9	2,7	3,9	4,0	3,125
4.	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	1,5	2,7	3,1	3,3	2,65

Анализ таблицы 2 показывает, что показатель чистой зоны на 7 сут эксперимента варьирует от 1,5 до 4,0 см. Наибольший показатель наблюдается у пеларгонии (*Pelargonium graveolens* L'Hér.).

Таблица 3 — Выявление чистой зоны фитонцидной активности растений, третий повтор, см

№ п/п	Вид растения	3 сут	5 сут	7 сут (контрольное измерение)	11 сут (дополнительное измерение, для выявления случайной ошибки)	Среднее
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	2,3	2,8	3,7	3,9	3,175
2.	<i>Pelargonium graveolens</i> L'Hér.	2,2	3,3	4,1	4,2	3,45
3.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	2,1	2,5	3,8	4,0	12,4
4.	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	1,5	2,7	3,1	3,3	2,65

Из таблицы 3 видно, что максимальное значение — 4,1 см — наблюдается у *Pelargonium graveolens* L'Hér., а минимальное — 3,1 см — у *Chlorophytum comosum* (Thunb.) Jacques.

По итогам проведённого в трех повторностях исследования, анализируя диаметр чистой зоны, мы пришли к выводу, что все растения обладают разной фитонцидной активностью.

Во время проведения первой попытки эксперимента показатель чистой зоны на 7 сут опыта варьировал от 3,1 до 4,0 см. После проведения дополнительного замера на 11 день во избежание случайной ошибки или погрешности в измерении были получены результаты, положительно коррелирующие с имеющимися данными.

Во время проведения второй попытки эксперимента показатель чистой зоны на 7 сут опыта варьировал от 1,5 до 4,0 см. После проведения дополнительного замера на 11 день во избежание случайной ошибки или погрешности в измерении были получены результаты, положительно коррелирующие с имеющимися данными.

Во время проведения третьей попытки эксперимента показатель чистой зоны на 7 сут опыта варьировал от 1,5 до 4,1 см. После проведения дополнительного замера на 11 день во избежание случайной ошибки или погрешности в измерении были получены результаты, положительно коррелирующие с имеющимися данными.

Наибольший результат в выявлении чистой зоны фитонцидной активности демонстрирует *Pelargonium graveolens* L'Hér. В трех повторностях при контрольной проверке на 7 сут мы получили сопоставимые результаты. Если учитывать результаты дополнительного измерения, то будет наблюдаться прогрессирование роста чистой зоны, правда, в меньшей степени.

В качестве рекомендации следует выделить приготовление вытяжки из листьев *Pelargonium graveolens* L'Hér., так как именно она показала наивысший результат в данной работе, в связи с чем следует рассмотреть данный вид лекарственной формы в качестве перспективного антибактериального средства. Для приготовления вытяжки нужно взять 5 листьев пеларгонии, размять их в ступке до кашицеобразного состояния, затем отфильтровать. Полученную вытяжку разбавить дистиллированной водой в соотношении 1:30.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, *Pelargonium graveolens* L'Hér. обладает наибольшей фитонцидной активностью. Она демонстрирует наивысший результат в выявлении чистой зоны фитонцидной активности в отношении кишечной палочки. Кроме того, наши исследования подтверждают, что фитонциды пеларгонии оказывают подавляющее и разрушительное воздействие на развитие данных бактерий. Антибактериальные свойства фитонцидов данного растения губительны для колоний.

В общем, представленные данные демонстрируют перспективные возможности применения водных вытяжек пеларгонии в качестве возможных антибактериальных препаратов.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Исмаилов И.Х., Марибджонова М.О., Окёлова Б.А. Значение фитонцидных веществ, экстрактируемых из растений, в жизни растений // Life Sciences and Agriculture. – 2024. – № 4(20).
2. Воронкова М.В., Ермакова Н.В., Коношина С.Н. Воронкова, М. В. Растительные экстракты как альтернатива химическим инсектицидам // Вестник аграрной науки. – 2023. – № 3(102). – С. 36–40. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2023.3.36 EDN: GQIKOK
3. Губин А.С., Богданов О.Е., Рязанов Г.С. Неспецифический и специфический иммунитет высших растений // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 1. EDN: DOJTJS
4. Чуенко Н.Ф., Новиков Е.А. Влияние присутствия комнатных растений на микроклимат и самочувствие человека // Коррекционно-педагогическое образование. – 2022. – № 3(31). – С. 33–36. EDN: BTMQYK
5. Цымбалова И.М., Бирюкова Н.В. Фитохимическое исследование листьев хлорофитума / И.М. Цымбалова // Вестник науки. – 2021. – Т. 2, № 5(38). – С. 136–138. EDN: NQYFFI

АВТОРЫ

Тремясов Михаил Александрович — студент 3 курса института клинической медицины ФГБОУ ВО ТюмГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0009-0006-0522-6406. E-mail: tremyasov.miha@gmail.com

Аржалова Алина Николаевна — студент 2 курса института клинической медицины ФГБОУ ВО ТюмГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0009-0005-5884-5975. E-mail: lova0505@mail.ru

УДК 615.32:633.34

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ОКИСЛЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ В СОРТАХ СОИ *GLYCINE MAX (L.) MERR.* ХАБАРОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Холодков А.А.¹, Финакова В.А.², Степанова Т.А.²

¹ Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
обособленное подразделение Хабаровского федерального исследовательского центра
Дальневосточного отделения Российской академии наук,
6800521, Россия, г. Хабаровск, Хабаровский р-он, с. Восточное, ул. Клубная, д. 13.

² Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
680000, Россия, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, д. 35
E-mail: acold2004@gmail.com

Соя *Glycine max (L.) Merr.* является основной сельскохозяйственной культурой на Дальнем Востоке. В последнее время в регионах большое внимание уделяется селекционной работе по созданию новых перспективных сортов сои, продукты переработки которой могут быть использованы, как в качестве пищевых продуктов для человека и кормов для животных, так и продуктов функционального питания. Вместе с тем, биологически активный комплекс надземных частей сортов сои дальневосточной селекции нуждается в дополнительном изучении.

Цель. Определение окисляемых веществ в надземных частях сортов сои хабаровской селекции.

Материалы и методы. Объектом исследования служили высушенные трава (стебли и листья) и семена 8 сортов сои хабаровской селекции, заготовленные в 2024 г в фазы налива семян и полного созревания. Содержание окисляемых веществ определяли методом перманганатометрии.

Результаты. Определено содержание окисляемых веществ в каждом из сортов сои хабаровской селекции. Выявлены сорта сои с наименьшим содержанием окисляемых веществ в траве (Марината, Тасия, Союзная и Хехцирская), в семенах – Союзная и Батя, и с наибольшим содержанием в траве (Батя, Хабаровский Юбилар, Жемчужина Востока) и семенах (Хехцирская, Кобра).

Заключение. Полученные результаты являются частью комплексных работ по изучению содержания БАВ в траве и семенах сои хабаровской селекции для создания продуктов функционального питания.

Ключевые слова: соя *Glycine max (L.) Merr.*, окисляемые вещества, титриметрический метод, селекционные сорта

DETERMINATION OF OXIDISABLE SUBSTANCES IN KHABAROVSK SOYBEAN *GLYCINE MAX (L.) MERR.* VARIETIES

Kholodkov A.A.¹, Finakova V.A.², Stepanova T.A.²

¹ Far Eastern Agriculture Research Institute, Khabarovsk Federal Research Centre,
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
13, Klubnaya str., Vostochnoye, Khabarovsk, Russia, 6800521,

² Far Eastern State Medical University,
35, Muravyov-Amursky St., Khabarovsk, Russia, 680000
E-mail: acold2004@gmail.com

Soybean *Glycine max (L.) Merr.* is the main agricultural crop in the Far East. Recently, much attention has been paid in the regions to breeding work on the creation of new promising varieties of soybean, the products of which can be used as food products for humans and animal feed, as well as products of functional nutrition. At the same time, the biologically active complex of above-ground parts of soybean varieties of Far Eastern selection needs additional study.

The aim. Determination of oxidisable substances in the above-ground parts of Khabarovsk soybean varieties.

Materials and methods. The object of the study was dried grass (stems and leaves) and seeds of 8 soybean varieties of khabarovsk selection, harvested in 2024 in the phase of seed filling and full maturation. Oxidisable substances were determined by permanganatometry.

Results. The content of oxidisable substances in each of khabarovsk soybean varieties was determined. Soybean varieties with the lowest content of oxidisable substances in grass (Marinata, Tasia, Soyuznaya and Khekhtsirskaya), in seeds — Soyuznaya and Batya, and with the highest content in grass (Batya, Khabarovsk Jubilee, Pearl of the East) and seeds (Khekhtsirskaya, Kobra) were identified.

Conclusions. The results obtained are a part of complex works on studying the content of BAS in grass and seeds of Khabarovsk soybean breeding for the creation of functional food products.

Keywords: Soybean *Glycine max* (L.) Merr., oxidisable substances, titrimetric method, breeding varieties.

ВВЕДЕНИЕ. Ведущей сельскохозяйственной культурой на российском Дальнем Востоке исторически являлась соя *Glycine max* (L.) Merr. В последнее время в субъектах Дальневосточного федерального округа большое внимание уделяется селекционной работе по созданию новых сортов сои. В частности, такая работа проводится в Приморье, Амурской области и Хабаровском крае [1]. В Хабаровском крае созданы линейки сортов пищевого и кормового назначения, с различной продолжительностью вегетационного периода — от раннеспелых до среднепозднеспелых [2]. Для сортов сои дальневосточной селекции исследователями были выполнены работы по оценке биохимического состава семян, в том числе определено содержание белка, жира, клетчатки, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и микроэлементов [3]. Вместе с тем, для повышения качества продуктов функционального питания на основе сои необходимо изучить сортовую изменчивость биологически активных веществ (БАВ), влияющих на антиоксидантную активность семян. Исследование антиоксидантной активности семян (и других органов сои) представляет интерес не только в продуктах функционального питания для людей, но и в биологически активных добавках в корма животным [4]. В связи с тем, что в качестве самого корма используется как полowa, состоящая из створок бобов, частичек листьев, недозрелых бобов и семян, мелких частей соломы, семян сорных растений, так и сама солома и семена кормовых сортов сои [5], необходимо изучить содержание БАВ не только в семенах, но и надземных частях сои. Системная работа по данной теме для сортов дальневосточной селекции не выполнялась, хотя в отдельных исследованиях осуществлялся качественный анализ семян на содержание фенольных соединений, а также количественное определение суммы флавоноидов. В семенах сои методами масс-спектропии были идентифицированы 35 полифенольных соединений [6], спектрофотометрически определялось содержание суммы флавоноидов в семенной оболочке и семенах сои [7], предложены методики потенциометрического титрования и проведено количественное определение изофлавонов, рутина в семенах, корнях и листьях бразильских сортов [8]. Установлено, что в сое содержатся простые фенолы, флавоноиды, сахара, оксикоричные и органические кислоты, другие соединения, способные к окислению. Сумму окисляемых веществ возможно определять методом перманганатометрии. Например, исследование содержания фенилкарбоновых кислот и дубильных веществ в семенах сои, районированных в разных странах, проводили на основе титриметрии [7]. Важное значение имеет определение БАВ, в том числе окисляемых веществ, не только в семенах, но и в траве сои. Связано, это, во-первых, с тем, что в качестве кормов применяются не только семена, но и вся надземная часть растений; во-вторых, принцип сквозной стандартизации подразумевает оценку содержания и распространения групп БАВ в разных частях растений. Окисляемые (дубильные) вещества 4 сортов сои определяли в зеленой массе (траве) в фазе молочно-восковой спелости, а также в семенах, шроте и фитопрепарате [9]. В еще одном зарубежном исследовании определяли сумму танинов в семенных оболочках и котилене черных и желтых семян сои после тепловой обработки методом спектрофотометрии в видимой и ультрафиолетовой областях [10].

ЦЕЛЬ настоящей работы заключалась в сравнительной оценке количественного содержания окисляемых веществ в образцах сои хабаровской селекции. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- определить содержание окисляемых веществ восьми сортов сои, отобранных для исследования,
- провести статистическую обработку и оценить достоверность различий в содержании окисляемых веществ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В качестве объекта исследования рассматривались надземные части восьми сортов сои хабаровской селекции (оригинатор – ДВ НИИСХ, г. Хабаровск). В период налива семян на опытном поле ДВ НИИСХ (август 2024 г.) осуществлялся сбор надземных частей без плодов (трава сои), в фазу полного созревания (октябрь 2024 г.) собирались плоды сои. К раннеспелым сортам относился сорт Батя, к среднеранним — Марината, к среднеспелым сортам относились Хабаровский юбилей, Союзная 17, Хехцирская, Тасия, Кобра; к среднепозднеспелым – Жемчужина Востока [2]. Кормовое значение имел сорт Кобра, характеризующийся темным цветом семенной оболочки и наиболее низкой урожайностью – не более 2 т/га. Выбор агропроизводителями сортов для сева обуславливается, в основном, урожайностью и содержанием белка в семенах. Характеристики всех пищевых сортов хабаровской селекции схожи по урожайности (более 3,5 т/га) и содержанию белка (35–41%).

Сбор средних образцов проводился следующим образом: на опытных участках одного поля одного сорта по трансектам на одной высоте срезалась надземная часть, собранные образцы объединяли и высушивали воздушно-теньевым способом. Аналогичным образом проводили заготовку плодов с последующим извлечением семян. Подготовку проб для анализа проводили по ОФС 11.0005 «Отбор проб лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов». Аналитические пробы каждого сорта измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с диаметром отверстий 2 мм.

Определение влажности образцов проводили по ОФС 1.5.3.0007 «Определение влажности лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов». Количественное содержание окисляемых веществ определяли по ОФС.1.5.3.0008 «Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и средствах растительного происхождения. Метод 1». Определение проводили в трех повторностях.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью программного обеспечения StatSoft методом однофакторного дисперсионного анализа, попарное сравнение содержания окисляемых веществ в исследуемых сортах осуществляли с использованием критерия Тьюки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Влажность сырья сои (трава и семена) представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристика образцов сои (трава и семена)

Наименование сорта	Трава		Семена	
	Дата сбора	Влажность, %	Дата сбора	Влажность, %
Батя	08.2024	5,6	10.2024	5,3
Марината	08.2024	5,4	10.2024	5,3
Союзная 17	08.2024	5,6	10.2024	5,3
Жемчужина Востока	08.2024	6,6	10.2024	5,3
Кобра	08.2024	5,7	10.2024	5,5
Тасия	08.2024	6,0	10.2024	5,1
Хехцирская	08.2024	6,1	10.2024	5,3
Хабаровский юбилей	08.2024	5,8	10.2024	5,2

Содержание окисляемых веществ в траве изученных сортов сои представлено в таблице 2. Было установлено, что в среднем содержание окисляемых веществ сои было равным 1,36%. Разброс показателя для разных сортов составил от 0,99 до 1,68%, коэффициент вариации (V) — 19,5%. Наибольшее содержание соответствовало сорту Жемчужина Востока, наименьшее — сорту Марината. Было выявлено, что содержание окисляемых веществ в траве зависит от сорта ($P_{anova} < 0,05$).

Таблица 2 — Содержание окисляемых веществ в траве сои, %

Наименование сорта	Статистические характеристики по сорту*		
	$x_{cp}, \%$	$\sigma, \%$	$\Delta x_{cp}, \%$
Марината	0,99	0,01	0,01
Тасия	1,06	0,09	0,11
Союзная 17	1,19	0,01	0,15
Хехцирская	1,26	0,05	0,08
Кобра	1,48	0,16	0,25
Батя	1,56	0,13	0,32
Хабаровский юбилар	1,62	0,01	0,01
Жемчужина Востока	1,68	0,01	0,02
Статистические характеристики выборки**	=1,36% V = 19,5% $P_{anova} < 0,05$	—	—

Примечание: * σ — среднее квадратическое отклонение, Δx_{cp} — отклонение среднего определения; ** P_{anova} — p-значение однофакторного дисперсионного анализа.

В таблице 3 представлены результаты апостериорного попарного сравнения с использованием критерия Тьюки. Как видно из таблицы, содержание окисляемых веществ в сортах Марината, Тасия, Союзная 17 и Хехцирская существенно не различалось – от 0,99 до 1,26%. Вторая группа, напротив, включала сорта с высоким содержанием окисляемых веществ – от 1,56 до 1,68%. В эту группу вошли Батя, Хабаровский юбилар, Жемчужина Востока.

Таблица 3 — Значимость сортовых различий (критерий Тьюки) содержания окисляемых веществ в траве сои

Наименование сорта	Марината	Тасия	Союзная 17	Хехцирская	Кобра	Батя	Хабаровский Юбилар	Жемчужина Востока
Марината		>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Тасия	>0,05		>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Союзная 17	>0,05	>0,05		>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Хехцирская	<0,05	>0,05	>0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Кобра	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		>0,05	>0,05	>0,05
Батя	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05		>0,05	>0,05
Хабаровский Юбилар	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05		>0,05
Жемчужина Востока	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	

Проведенный анализ семян сои показал, что относительное содержание этой группы биологически активных веществ (БАВ) в семенах в 2,5 раза ниже, чем в траве. Как следует из

таблицы 4, минимальное содержание окисляемых веществ в семенах было характерно для сорта Союзная 17 – 0,33%, максимальное (более чем в два раза превышало минимум) для сорта Кобра – 0,78%. Вариабельность показателя для семян была равной 31,9%. Как видно из сравнения результатов таблиц 2 и 4, содержание окисляемых веществ в траве и семенах для разных сортов не коррелировало между собой.

Таблица 4 — Содержание окисляемых веществ в семенах сои, %

Наименование сорта	Статистические характеристики по сорту*		
	$x_{cp}, \%$	$\sigma, \%$	$\Delta x_{cp}, \%$
Союзная 17	0,33	0,001	0,003
Батя	0,33	0,002	0,006
Марината	0,44	0,004	0,001
Хабаровский юбиляр	0,44	0,001	0,001
Жемчужина Востока	0,44	0,004	0,001
Тасия	0,55	0,003	0,010
Хехцирская	0,66	0,001	0,002
Кобра	0,78	0,008	0,020
Статистические характеристики выборки**	$= 0,50\%$ $V = 31,9\%$ $P_{anova} < 0,05$	—	—

Примечание: * σ — среднее квадратическое отклонение, Δx_{cp} — отклонение среднего определения; ** P_{anova} — p -значение однофакторного дисперсионного анализа.

По результатам проведенного однофакторного анализа была установлена значимость различий в содержании окисляемых веществ в семенах разных сортов сои. Было установлено, что для двух сортов — Союзная 17 и Батя — характерно минимальное содержание окисляемых веществ (0,33%), для трех сортов — Марината, Хабаровский юбиляр, Жемчужина Востока — среднее (0,44%). Также были выявлены достоверные различия в содержании окисляемых веществ между сортами Тасия (0,55%), Хехцирская (0,66%), Кобра (0,78%).

Таблица 5 — Значимость сортовых различий (критерий Тьюки) содержания окисляемых веществ в семенах сои

Наименование сорта	Союзная 17	Батя	Марината	Хабаровский Юбиляр	Жемчужина Востока	Тасия	Хехцирская	Кобра
Союзная 17		>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Батя	>0,05		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Марината	<0,05	<0,05		>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Хабаровский Юбиляр	<0,05	<0,05	>0,05		>0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Жемчужина Востока	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05		<0,05	<0,05	<0,05
Тасия	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05
Хехцирская	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05
Кобра	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

Полученные результаты титриметрического анализа показали, что отклонение крайних значений окисляемых веществ в сортах сои составило от 70% в траве до 240% в семенах. Ранее проведенные в РУДН исследования показали разброс содержания окисляемых веществ в семенах сортов сои (культивируемых в странах южных и северных широт) в пределах

100% [7]. Таким образом, вариативность окисляемых веществ в сортах региональной селекции может превышать вариацию для сортов, районированных в разных климатических условиях. В связи с этим исследование сортовой изменчивости биологически активного комплекса в рамках одного региона является перспективным для дальнейшего изучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Для восьми сортов хабаровской селекции определено содержание окисляемых веществ в траве, собранной в фазу налива семян, а также в семенах, собранных в фазу полного созревания плодов. Установлено, что минимальное содержание окисляемых веществ в траве соответствовало сортам Марината, Тасия, Союзная и Хехцирская, в семенах – Союзная и Батя. Наибольшее содержание окисляемых веществ было отмечено в траве сортов Батя, Хабаровский юбилей, Жемчужина Востока, и в семенах пищевого сорта Хехцирская и кормового сорта Кобра. Полученные результаты являются частью комплексных работ по изучению содержания БАВ в траве и семенах сои хабаровской селекции для создания продуктов функционального питания.

ФИНАНСИРОВАНИЕ. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Синеговская В.Т. Научное обеспечение эффективного развития селекции и семеноводства сои на Дальнем Востоке // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25, № 4. – С. 374–380. DOI: 10.18699/VJ21.040.
2. Шепель О.Л., Комолых В.О., Зволимбовская М.П. Характерные особенности сортов сои хабаровской селекции // Вестник ДВО РАН. – 2020. – №4. – С. 20-26. DOI: 10.37102/08697698.2020.212.4.004.
3. Стаценко Е.С., Корнева Н.Ю. Изучение и сравнительный анализ биохимического состава сортов сои, пригодных для производства продуктов питания // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – № 5. – С. 65–67. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10516 УДК 633.853.52:577.11:664.
4. Меньщикова Е.Б. Фенольные антиоксиданты в биологии и медицине. Строение, свойства, механизмы действия / Е.Б. Меньщикова, В.З. Ланкин, Н.В. Кандалинцева // Изд. Lambert AP. 2012. С. 488. ISBN 978-3-8465-9461-2.
5. Михалев В.В. Замена производства сена использованием в кормлении скота соевой полумы / В.В. Михалев Е.А. Шульженко // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. № 8. С. 90–93.
6. Разгонова М.П., Черевач Е.И., Бутовец Е.С., Лукьянчук Л.М., Васина Е.А., Шепель О.Л., Голохваст К.С. Вторичные метаболиты гиперпигментированного сорта сои Локус и их пространственное расположение, представленное методами лазерной микроскопии // Российская сельскохозяйственная наука. – 2024. – № 2. – С. 34–42. DOI: 10.31857/S2500262724020078.
7. Kezimana P., Marakhova A.I., Romanova E.V., Stanishevskaya I.E., Sorokina A.A. Investigation of phenols in soybean seeds // Farmatsiya. – 2016. – Vol. 65. – No. 5. – P. 34–36.
8. Jonatas G. da Silva, Gabriella Magarelli et al. Determination of total isoflavones and rutin in seeds, roots, and leaves of Brazilian soybean cultivars by using voltammetric methods. Journal of Agriculture and Food Research. Volume 3. 2021. 100113. ISSN 2666-1543.
9. Левашова О.Л., Тишак Т.С. Комплексное использование сои в медицинской, пищевой и парфюмерной промышленности // Актуальные вопросы биологической физики и химии. БФФХ-2015: материалы X международной научно-технической конференции. Севастополь, 17–21 августа 2015 года. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», 2015. – С. 165–168.
10. Xu B., Chang S.K. Total phenolics, phenolic acids, isoflavones, and anthocyanins and antioxidant properties of yellow and black soybeans as affected by thermal processing. J Agric Food Chem. 2008 Aug 27;56(16):7165-75. DOI: 10.1021/jf8012234. Epub 2008 Aug 5. PMID: 18680298.

АВТОРЫ

Холодков Андрей Андреевич — аспирант ХФИЦ ДВО РАН, младший научный сотрудник ДВНИИСХ. E-mail: acold2004@gmail.com

Финакова Виктория Андреевна — студентка 5-го курса факультета фармации и биомедицины ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России. E-mail: nika.1357@mail.ru

Степанова Татьяна Алексеевна — доктор фармацевтических наук, профессор, кафедра фармации и фармакологии ФГБОУ ВО ДВГМУ. E-mail: tastep01@yandex.ru

**Материалы Всероссийской
научно-методической конференции
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ
В СФЕРЕ ВЫСШЕГО
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО
И МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(23–24 мая 2025 года)**

УДК 378.147:615.1

СТАНОВЛЕНИЕ НАВЫКОВ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ В КУРСЕ БОТАНИКИ

Анцышкина А.М., Луферов А.Н.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет),
119991, Россия, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
E-mail: antsyshkina_a_m@staff.sechenov.ru

Цель. Проанализировать методические подходы к обучению студентов навыкам микроскопического исследования растений в курсе ботаники при подготовке будущих специалистов-провизоров на кафедре фармацевтического естествознания Сеченовского Университета (Москва).

Материалы и методы. Для учебной, учебно-исследовательской и научной работы студентов использовали готовые постоянные микропрепараты различных тканей и органов растений, а также временные микропрепараты вегетативных органов цветковых растений, свежих или фиксированных в 70% этаноле. Основной метод работы: микроскопический анализ с применением микрохимических реакций для идентификации различных тканей.

Результаты. Материалы работы отражают методические подходы к преподаванию ботаники (цитологии и анатомии) растений. Они позволяют раскрыть особенности обучения студентов и приобретение ими необходимых навыков и умений по микроскопированию.

Заключение. При традиционной методике ведения занятий по ботанике освоение и закрепление навыков микроскопирования у студентов позволяет использовать современные оптические микроскопы в учебно-практической работе. Проблемное обучение, применяемое при учебно-исследовательской работе по анатомии растений, учит их большей самостоятельности и прививает поисковую активность. Это необходимые составляющие для научно-исследовательской работы будущих специалистов.

Ключевые слова: высшее образование; фармация; ботаника; обучение студентов; анатомия растений; учебно-методические подходы; микропрепараты; микроскопирование; микроскопический анализ

DEVELOPING MICROSCOPY SKILLS IN THE BOTANY COURSE

Antsyshkina A.M., Luferov A.N.

Sechenov First Moscow State Medical University,
8-2 Trubetskaya Str., Moscow, Russia, 119991
E-mail: antsyshkina_a_m@staff.sechenov, luferov_a_n@staff.sechenov

The aim. To analyze methodological approaches to teaching students microscopic plant examination skills in a botany course for the training of future pharmacists at the Department of Pharmaceutical Natural Sciences at Sechenov University (Moscow).

Materials and methods. For educational, research, and scientific work, students used prepared permanent slides of various plant tissues and organs, as well as temporary slides of vegetative organs of flowering plants, fresh or fixed in 70% ethanol. The main method used was microscopic analysis using microchemical reactions to identify various tissues.

Results. The materials of this work reflect methodological approaches to teaching plant botany (cytology and anatomy). They help to reveal the specifics of student learning and their acquisition of necessary microscopy skills.

Conclusions. With traditional botany classes, mastering and reinforcing students' microscopy skills allows them to use modern optical microscopes in their practical work. Problem-based learning, used in plant anatomy research, teaches students greater independence and fosters a spirit of inquiry. These are essential components for the scientific research work of future specialists.

Keywords: Higher education; pharmacy; botany; student teaching; plant anatomy; teaching and methodological approaches; micropreparations; microscopy; microscopic analysis

ВВЕДЕНИЕ. Система подготовки специалиста с высшим фармацевтическим образованием включает изучение ботаники, которая является базовой для освоения специальной дисциплины фармакогнозии. Студенты второго курса изучают разделы ботаники (цитология, гистология, анатомия, морфология, систематика, география, экология растений, фитоценология), необходимые будущим провизорам при работе с лекарственным сырьем растительного происхождения [1, 2]. В соответствии с требованиями к результатам освоения программы специалитета 03.05.01 «Фармация», выпускники должны владеть универсальными (УК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК). При изучении дисциплины ботаника большое внимание уделяется обучению навыкам микроскопического анализа. Овладение микроскопированием можно отнести к ОПК-1 — способность «использовать основные биологические ... методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств...» Среди задач, обозначенных в рабочей программе по ботанике для студентов, обучающихся по специальности «Фармация» есть «знать разнообразие морфологических и анатомических структур вегетативных органов растений...» и «уметь работать с микроскопом и биноклем; готовить временные микропрепараты и проводить определение тканей с помощью реактивов; распознавать диагностические признаки при микроскопировании вегетативных органов; проводить анатомо-морфологическое описание растений» [3–5].

ЦЕЛЬ. Проанализировать методические подходы к обучению студентов навыкам микроскопического изучения растений в курсе ботаники при подготовке будущих специалистов-провизоров на кафедре фармацевтического естествознания Сеченовского Университета (Москва).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для учебной-практической, учебно-исследовательской и научной работы студенты при микроскопировании использовали бинокулярный микроскоп ЛОМО «МИКМЕД-5», предназначенный для цитологических исследований в проходящем свете с освещением по методу светового поля. При изучении различных тем использовали как постоянные микропрепараты растительных объектов, так и временные препараты, в том числе, препараты с поверхности и поперечные срезы вегетативных органов цветковых растений: свежих или фиксированных в 70% этаноле. Основной метод работы: микроскопический анализ с применением микрохимических реакций для идентификации различных тканей (йод-йодистый калий — реактив на крахмал; судан-III — на жирные масла, эфирные масла, смолы; хлор-цинк-йод — для обнаружения целлюлозы; флороглюцин с соляной кислотой — реактив для обнаружения одревеснения клеточных стенок).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. На кафедре фармацевтического естествознания Сеченовского университета освоение курса ботаники подразделяется на два модуля. В осеннем семестре второго курса студенты изучают цитологию, гистологию, анатомию вегетативных органов — строение, осмотические свойства, запасные и экскреторные вещества растительной клетки; особенности строения и происхождения растительных тканей — образовательных, покровных, выделительных, основных, механических, проводящих; анатомическое строение травянистых стеблей однодольных и двудольных растений, древесного стебля, различные структуры листьев, строение корней первичного, переходного, вторичного строения.

Умение работать с микроскопом является обязательным для успешного усвоения первого модуля. Первое практическое занятие по курсу ботаники «Строение и осмотические свойства растительной клетки» нацелено на освоение техники микроскопирования и приготовления временных препаратов. Студенты изучают строение микроскопа, правила ухода за ним и алгоритм работы, а также методику приготовления временных микропрепаратов, т.е. овладевают навыками микроскопирования. Наши учебные лаборатории для проведения практических

занятий в новом корпусе Института фармации имени А.П. Нелюбина оснащены современными бинокулярными микроскопами «Микмед-5», которые позволяют рассматривать микропрепарат при регулируемом освещении двумя глазами. При этом процесс исследования биологического объекта становится менее утомительным, чем при работе с микроскопами МБР-1, МБИ-1, «Биолам» (которыми ранее были оснащены наши лаборатории), а результаты микроскопического анализа получаются более наглядными и точными.

Важная роль при становлении навыков микроскопирования принадлежит преподавателю, который проводит с обучающимися подробный инструктаж по строению микроскопа, приемам ухода и правилам работы с ним. Под непосредственным руководством наставника студенты готовят препараты растительных объектов, помещая их в каплю воды на предметное стекло, аккуратно накрывая покровным стёклышком. Препарат помещают на предметный столик микроскопа. Обучающиеся учатся настраивать малое увеличение микроскопа на четкое видение объекта с помощью макровинта, осуществляют навигацию на необходимые для изучения структуры. Большей четкости изображению добиваются, регулируя световой поток. Затем плавно переводят револьвер микроскопа на большое увеличение, где продолжают микроскопирование, аккуратно настраивая четкую видимость заданных структур с помощью микровинта. Учебными материалами являются листья традесканции виргинской (для рассмотрения формы клеток нижней эпидермы листа, обнаружения ядра, пластид, вакуолей и клеточной стенки), листья элодеи канадской (для изучения строения клеток и наблюдения за плазмолизом и деплазмолизом), плоды рябины, ландыша, шиповника (для определения типа и формы пластид в мякоти). Преподаватель контролирует каждый этап микроскопирования, указывая на ошибки, анализируя вместе со студентами неточности в работе. Второе занятие продолжает тему строения растительной клетки, оно посвящено изучению клеточной стенки, запасных и экскреторных веществ. Здесь студенты проводят простейшие микрохимические реакции для определения типа клеточных включений и их места в клетке – окрашивание крахмальных зерен клубня картофеля 0,5% раствором иода в иодиде калия, обнаружение алейроновых зерен и жироподобных веществ в эндосперме семени клещевины, используя раствор судана-III. На этом же занятии проводится определение типа кристаллических включений оксалата кальция в клетках чешуи луковицы лука репчатого, клетках стебля опунции, черешка бегонии, корневища купены.

На последующих практических занятиях модуля студенты закрепляют и совершенствуют навыки микроскопического анализа, справляясь самостоятельно с алгоритмом работы по приготовлению микропрепаратов. Занятия по изучению растительных тканей начинаются с темы «Первичные образовательные ткани», на котором обучающиеся знакомятся с особенностями дифференциации клеток и слоёв меристем на временных микропрепаратах конуса нарастания стебля элодеи канадской, а также кончика корня проростка пшеницы. Кроме того, на постоянном готовом микропрепарате «Кариокinesis в клетках молодого корешка лука» предлагается найти делящиеся клетки и определить различные фазы митоза. Студенты заинтересованно рассматривают эти микропрепараты, успешно справляясь с заданием. Постоянные ткани обучающиеся начинают изучать с темы «Первичные покровные ткани». На приготовленных ими препаратах нижней эпидермы листа гемантуса и пеларгонии зональной студенты учатся распознавать собственно эпидермальные клетки, клетки устьичных аппаратов, их типы, трихомы различного строения, а также отличать эпидерму однодольных и двудольных растений. Строение эпидермы на поперечном срезе и строение ризодермы кончика корня обучающиеся анализируют по готовым микропрепаратам. Особенно важным занятием для фармакогнозии является тема: «Трихомы и внутренняя выделительная система». Студенты учатся диагностировать различные типы трихом, вместилищ, млечников на временных микропрепаратах. Объектами изучения волосков служат листья (свежие или фиксированные в этаноле) лекарственных растений – крапивы двудомной, мяты перечной, облепихи крушиновидной (или лоха

серебристого), желтушника серого, коровяка густоцветкового. С помощью логической схемы обучающиеся определяют типы трихом.

На последующих занятиях по изучению растительных тканей и вегетативных органов студенты учатся распознавать особенности строения клеток, идентификационные признаки различных тканей и вегетативных органов. При изучении основных и механических тканей они готовят препараты поперечных срезов стебля тыквы: один обрабатывают раствором флороглюцина и затем концентрированной соляной кислотой для определения тканей с лигнифицированными клеточными стенками; другой – с хлор-цинк-йодом для выявления целлюлозных клеточных стенок и крахмальных зерен в запасящей ткани. На первом препарате по малиново-красному кольцу перициклической склеренхимы обучающиеся находят границы первичной коры и центрального осевого цилиндра, изучают под микроскопом ткани и зарисовывают схему-сектор поперечного среза стебля. Для рассмотрения брахисклереид околоплодника груши студенты также готовят временный микропрепарат и проводят окрашивание на одревеснение. При изучении темы «Проводящие ткани и типы сосудисто-волокнистых пучков» студенты учатся распознавать проводящие ткани и типы пучков на временных препаратах стебля тыквы, стебля купены, корневища ландыша. На постоянных препаратах проходит изучение типов сосудов, строения трахеид, ситовидных трубок и клеток-спутниц. Ткани древесного стебля обучающиеся изучают на поперечных срезах трех-пятилетней ветки липы и ветки бузины. Студенты готовят поперечные срезы стеблей, проводят микрохимическую реакцию на лигнификацию, готовят препараты для микроскопирования. После рассмотрения своих препаратов у них есть возможность сравнить их с постоянными микропрепаратами. И очень часто для определения тканей и анатомо-топографических зон под микроскопом обучающиеся выбирают свои временные препараты. При изучении темы «Ткани корня» будущие специалисты учатся различать корни однодольных и двудольных растений. Учебными объектами являются фиксированные в спирте корни однодольных растений ириса и кливии (первичное строение, обращая внимание на разные типы эндодермы: подковообразную и с пятнами Каспари). Появление камбия (переходное строение) можно наблюдать в молодых корешках бобов. Вторичное строение обучающиеся рассматривают на временном или постоянном препарате корня тыквы. Анатомическое строение листьев студенты изучают на готовых микропрепаратах поперечных срезов листовой пластинки камелии (дорзовентральный лист) и хвоинки сосны (радиальный лист). Они рассматривают под микроскопом различные типы мезофилла, строение проводящих пучков, окружающие их механические ткани, различия в строении эпидермы.

В системе специалитета важной составной частью является самостоятельная работа студентов с применением проблемного обучения. На нашей кафедре одной из приоритетных и традиционных форм аудиторной работы является самостоятельная учебно-исследовательская работа студентов (УИРС) по анатомии растений, которая является итоговой при изучении первого модуля, представляя собой, по сути, диагностический микроскопический анализ. Каждый студент получает индивидуальный набор неизвестных ему объектов (стебли и корневища однодольных и двудольных растений, корни первичного и вторичного строения, фиксированные в этаноле). Необходимо приготовить временные микропрепараты поперечных срезов органов, провести микрохимические реакции на лигнификацию клеточных стенок или их целлюлозные утолщения, на наличие крахмальных зерен в клетках и т.д. Затем студент внимательно рассматривает препараты на малом и большом увеличении, самостоятельно распознает ткани и анатомо-топографические зоны, используя план описания микропрепарата. Затем обучающийся составляет схему строения органа с прорисовкой нескольких клеток тканей. Проверив у преподавателя правильность составленной им анатомо-топографической схемы строения органа, студент переходит к определению органа по выявленным диагностическим признакам, пользуясь ключом-определителем. Он тщательно зарисовывает ткани, обозначает

их. Затем необходимо составить обоснование названия определенного органа и записать его диагностические признаки – тип покровной ткани; состав первичной коры и ее соотношение по объему с центральным осевым цилиндром; типы сосудисто-волокнистых пучков и порядок их расположения в центральном осевом цилиндре. При повторной проверке выполненной работы преподаватель может внести замечания и исправления, что повлияет на оценку. Этот вид самостоятельной учебно-исследовательской деятельности вызывает у студентов неподдельный интерес. Верно описав и определив орган, будущий специалист демонстрирует умения в области микроскопического анализа растений. Знания, полученные в процессе самостоятельного проблемного анатомического исследования строения органов, лучше запоминаются, являются более долговечными и применимы в дальнейшем в курсе фармакогнозии, а также в рамках обучения в студенческом научном ботаническом кружке [2].

Навыки микроскопирования у студентов проверяются и оцениваются на экзамене по ботанике. Экзаменационный билет содержит вопрос по определению и диагностике микропрепарата по цитологии, гистологии, строению вегетативных органов, а также по циклам развития растений. Будущий специалист должен под микроскопом рассмотреть и проанализировать под малым и большим увеличением постоянный микропрепарат без этикетки. При проставлении баллов за этот вид деятельности учитываются многие параметры, начиная от правильной позы при работе с микроскопом до правильности определения объекта и его диагностических признаков. Подавляющее большинство студентов (около 95%) справляются с этим заданием. Это означает, что становление навыков микроскопирования при изучении ботаники в ходе учебного года прошло успешно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. При традиционной методике ведения занятий по ботанике освоение и последующее закрепление навыков микроскопирования у студентов позволяет использовать современные оптические микроскопы в учебно-практической работе. Проблемное обучение, применяемое при учебно-исследовательской работе по анатомии растений, учит их большей самостоятельности и прививает поисковую активность. Это необходимые составляющие для научно-исследовательской работы будущих специалистов и в дальнейшем для эффективного применения микроскопического анализа в профессиональной деятельности.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анцышкина А.М., Луферов А.Н. Самостоятельная работа студентов как важный элемент преподавания курса ботаники в Сеченовском Университете // Материалы X международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых, Москва, 27–30 ноября 2019 года / Московский педагогический государственный университет. Том 1. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2019. – С. 47–51. EDN: EKRRKZ
2. Ильина Д.П., Фоменко В.А. Студенческая наука в Сеченовском университете: ботанические исследования лекарственных растений // Студенчество России: век XXI: Материалы VI Всероссийской молодежной научно-практической конференции: в 4-х частях. Орел, 13 декабря 2018 года. Том Часть 2. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2019. – С. 242–248. EDN: ZBLYDJ
3. Сергунова Е.В., Бобкова Н.В., Самылина И.А. Совершенствование методологических подходов при обучении провизоров в современных условиях // Фармация. – 2022. – Т. 71, № 4. – С. 5–11. DOI: 10.29296/25419218-2022-04-01. EDN: SMDADA
4. Самылина И.А., Потанина О.Г. Фармакогнозия: пути создания лекарственных растительных препаратов // Фармация. – 2025. – Т. 74, № 4. – С. 5–14. DOI 10.29296/25419218-2025-04-01. – EDN OMTGJM

5. Токарь О.Е. Методика проведения практических занятий по ботанике в условиях дистанционного обучения в период пандемии COVID-19 // Самарский научный вестник. – 2022. – Т. 11, № 1. – С. 325–331. DOI: 10.55355/snv2022111311. EDN: XKGCEK

АВТОРЫ

Анцышкина Алла Михайловна — кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент, кафедра фармацевтического естествознания, Института фармации им. А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского университета). ORCID ID: 0000-0003-2129-9585. E-mail: antsyshkina_a_m@staff.sechenov

Луферов Александр Николаевич — доктор фармацевтических наук, доцент, доцент, кафедра фармацевтического естествознания, Института фармации им. А.П. Нелюбина ФГАОУ ВО Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовского университета). ORCID ID: 0000-0003-2397-7378. E-mail: luferov_a_n@staff.sechenov

УДК 378.147.227

МЕНТАЛЬНЫЕ КАРТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ-ПОСРЕДНИКЕ

Воронина С.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: sv.voronina1969@yandex.ru

Цель. В статье рассмотрены особенности организации учебного процесса на языке-посреднике в медицинском вузе, возможность применения различных методик, помогающих иностранным студентам адаптировать сложный для восприятия материал.

Материалы и методы. Для решения поставленной цели применялись эмпирические методы исследования, наблюдение, беседы со студентами и анкетирование, которое проводилось с применением анкет, составленных в Google Формах.

Результаты. Рассмотрен опыт применения ментальных карт на занятиях по основам медицинской статистики, направленный на развитие у иностранных студентов самостоятельных познавательных навыков. Описаны этапы разработки ментальных карт, виды и рекомендуемые методы их создания, а также приведены результаты проведенного анкетирования студентов, подтверждающие положительное воздействие данного метода на качество обучения.

Заключение. Для успешного освоения материала можно выделить активные формы обучения, такие как работа в малых группах, решение ситуационных задач и составление ментальных карт. Интеллект карта может применяться для структурирования и обобщения лекционного материала, методических пособий, дополнительных материалов для самостоятельного изучения иностранными студентами различных дисциплин. Применение ментальных карт позволяет представить большой объем информации в компактном, нелинейном формате, отмечать и выделять связи между понятиями.

Ключевые слова: активные методы обучения; ментальная карта; рефлексия; язык-посредник

MENTAL MAPS AS AN EFFECTIVE METHOD OF TEACHING STUDENTS IN AN INTERMEDIARY LANGUAGE

Voronina S.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357500
E-mail: sv.voronina1969@yandex.ru

The aim. The article examines the specifics of organizing the educational process in a medical university using an intermediate language, as well as the possibility of applying various methods that help foreign students adapt complex material for perception.

Materials and methods. To achieve this goal, empirical research methods were used: observation, conversations with students, and surveys conducted through questionnaires created on Google Forms.

Results. The experience of using mental maps in classes on the basics of medical statistics is considered, aimed at developing independent cognitive skills among foreign students. The stages of creating mental maps are described, their types and recommended creation techniques are presented, as well as the results of student survey confirming the positive impact of this method on learning quality.

Conclusions. For successful mastery of the subject matter, one can highlight active forms of education such as working in small groups, solving situational problems, and creating mind maps. A mind map can be applied to structure and summarize lecture materials, methodological guidelines, and additional self-study

resources for foreign students studying different disciplines. Using mental maps allows presenting large amounts of information in a compact non-linear format, highlighting connections between concepts.

Keywords: active teaching methods; mind map; reflection; intermediary language

ВВЕДЕНИЕ. Успешность медицинского образования на языке-посреднике связана с уровнем владения языком каждого участника образовательного процесса. Медицинское образование на языке-посреднике требует учета нескольких значимых аспектов: гибкости учебного процесса, эффективного общения между студентами и преподавателями, а также зависит от уровня языковой компетенции каждого студента [1]. Оптимальным решением было бы формирование групп исходя из уровня владения языком, однако на практике это сложно реализовать в учебных заведениях.

Иностранный студент, посещающий занятия в российском вузе, сталкивается с ситуацией, когда ему приходится одновременно воспринимать учебную информацию на языке-посреднике, который не является родным, обрабатывать её визуально и аудиально, параллельно вести конспекты и мысленно переводить услышанное на свой родной язык. Такая нагрузка создает серьезные трудности в восприятии и понимании материала, вследствие чего возникает необходимость в специальных методиках и инструментах, облегчающих этот процесс [2]. Одним из примеров таких вспомогательных методик служат использование раздаточных материалов по дисциплинам, содержащих базовые элементы изучаемого материала и дополняющих информацию, рассматриваемую преподавателем на занятиях. Раздаточный материал значительно улучшает восприятие, понимание и запоминание учебного материала. Другим примером дополнительных материалов являются методические указания, тексты лекций или слайды презентаций, а также тесты и задания для самостоятельной внеаудиторной работы, размещенные на модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде MOODLE. Возможность дополнительной работы с текстом облегчает восприятие нового материала, а электронный материал, размещенный на сайте, может быть переведен студентом с помощью сервисов онлайн-переводчиков на родной язык для лучшего восприятия и запоминания новых понятий.

При этом часто приходится сталкиваться с тем, что иностранный студент на лекциях или практических занятиях просто переписывает материал, не пытаясь его обработать и адаптировать. Даже несложное задание в написании резюме по объемному теоретическому материалу сводится к выписыванию одного-двух предложений из абзаца, при этом в большинстве случаев студенты не читают оставшуюся часть текста. При организации дискуссий, подведения итогов после проведения занятий приходится сталкиваться с такими проблемами как недостаточное знание студентами лексики, новых научных терминов и понятий. У некоторых студентов отмечается слабая школьная подготовка, особенно по непрофильным дисциплинам, сложности работы на компьютере, незнание базовых информационных технологий. Одним из эффективных методов работы является рефлексия и саморефлексия, направленная на осмысленную переработку студентами изучаемого материала.

ЦЕЛЬ. В статье рассмотрены особенности организации учебного процесса на языке-посреднике в медицинском вузе, возможность применения различных методик, помогающих иностранным студентам адаптировать сложный для восприятия материал.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В работе использовались теоретические методы исследования: анализ педагогической, методической литературы. Систематизация данных, изучение опыта преподавания дисциплин иностранным студентам в медицинских вузах, моделирование учебно-методических материалов для обучения иностранных студентов на занятиях по дисциплине основы медицинской статистики. Эмпирические методы включали наблюдение за обучающимися, анкетирование, обобщение полученных данных, беседа со студентами. Анкетирование студентов проводилось с применением анкет, составленных в Google Формх.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Практика преподавания непрофильных дисциплин таких как математика, физика, медицинская информатика, основы медицинской статистики для студентов первого и второго курсов на кафедре физики и математики включает различные методики преподавания, ориентированные на иностранных студентов. Например, разбиение студентов на малые группы (3–4 человека) на занятиях физики для командной работы при выполнении лабораторных; подготовка докладов, презентаций на занятиях по медицинской информатике; решение индивидуальных заданий по вариантам на занятиях математики на основе задач-эталонов, а также бланковое и компьютерное тестирование на всех дисциплинах [3]. Участие в конференциях, круглых столах, решение ситуационных задач развивает познавательные, общекультурные и коммуникативные компетенции студентов. Эти активности помогают приобрести важные компетенции, а также коммуникативные навыки, необходимые для эффективной работы в команде [4].

Одной из активных форм обучения являются ментальные карты, которые позволяют студенту самостоятельно проработать материал, выделить основную тему и подтемы, расставить акценты, проработать сложные моменты. Ментальная карта (Mind Map) представляет собой визуальную структуру, которая может быть использована для структурирования и запоминания информации, данных, а также карта применяется для развития рефлексивного мышления. Ментальная карта — это графическое представление понятий, ключевых слов, иллюстраций и связей между ними. Она помогает визуализировать информацию, делает её более доступной для восприятия и запоминания. Автором метода ментальных карт является британский психолог Тони Бьюзен (Tony Buzan), который предложил концепцию создания ментальных карт в 1974 году, основанную на ассоциативном связывании идей и образов. Ментальные карты полезны в областях, где требуется усвоение большого объема сложной взаимосвязанной информации [5].

Информация в ментальной карте представлена в нелинейном структурируемом виде, который может быть удобнее для восприятия и запоминания, чем последовательный. Ментальная карта дает общее представление об информации, которую необходимо представить или запомнить, при этом она позволяет организовывать различные связи между понятиями, в процессе изучения нового материала карта может дополняться элементами. Разработку интеллект карты можно отнести к творческому процессу.

При подготовке к проведению занятия с использованием ментальных карт необходимо определить следующие этапы: определение формата занятия (лекция, практическое занятие); разработка структуры занятия (постановка целей и задач, способы поддержания концентрации аудитории, обеспечение взаимодействия и обратной связи, оформление выводов); создание схемы, или примера ментальной карты. Можно выделить следующие типы карт: иерархическая схема с главной темой в центре листа и разветвлениями от нее в виде деревьев; схематаблица; ментальная карта в виде «рыбьей кости» наиболее удобная для записи информации в хронологическом порядке; сеть, в которой элементы располагаются хаотично на листе со стрелками взаимосвязей и прочие.

На занятии по основам медицинской статистики студенты второго курса специальности Фармация работали в парах, каждой паре были предложены цветные карандаши, лист формата А4, на котором обучающиеся рисовали собственную ментальную карту по выбранной ими теме лекции. Для лучшего восприятия информации ментальную карту принято рисовать на листе, ориентированном горизонтально. Готовая ментальная карта должна была представлять план-схему лекции в нелинейном формате, адаптированную студентом лично или в паре, организованную и понятную ему по содержанию с достаточно четкой иерархической структурой, которая позволяет визуализировать элементы и отразить связи между ними.

В качестве основы ментальной карты была представлена студентам самая распространенная классическая иерархическая структура и отмечены основные компоненты ментальной карты: центральная тема (обозначаемая термином и размещенная в центре документа); подтемы (ответвления от основной темы); понятия, обозначения и прочее. Все эти компоненты, может быть за исключением темы, могут включать: визуальные объекты (изображения, рисунки,

графики, формулы и т. д.), ключевые слова для поддержки каждого основного понятия. В начале занятия было отмечено, что на лист можно выносить понятия, формулы, ключевые моменты, диаграммы, но при этом ограничиться небольшим сообщением из нескольких основных слов, не стараясь переписывать конспект на лист. При работе с ментальными картами студенты могли воспользоваться собственным конспектом лекций и практических занятий, материалами страницы дисциплины основы медицинской статистики в динамической учебной среде MOODLE, доступной информацией в сети Интернет.

Анализ ментальных карт показал, что не все студенты справились с поставленной задачей, так как не поняли основную идею о том, что не нужно выписывать определения и целые предложения по теме. Некоторые отнеслись к процессу формально, выписав только формулы или только определения, другие увлеклись творчеством (рисованием), но не отразили важные моменты. При этом на основе наблюдений нужно отметить, что практически все студенты приняли участие в работе, в подборе информации, обсуждениях, задавали вопросы, пытались понять сложные и непонятные моменты. Многие студенты указали, что уже имели опыт создания интеллект карт и знают основные идеи метода.

После занятия проведено анонимное анкетирование студентов с применением Google Форм. Студентам было предложено оценить опыт использования интеллект карт при систематизировании знаний по основам медицинской статистики. Вопросник состоял из семи обязательных вопросов и двух необязательных к ответу вопросов с открытым ответом. Для оценки пяти вопросов анкеты была предложена шкала, где 1 балл соответствовал «совсем не согласен», 5 — «полностью согласен» с утверждением. 58,8% обучающихся отметили, что уже применяли ментальные карты при подготовке к занятиям. На вопрос с выбором одного или нескольких ответов о сложностях при составлении ментальных карт 55,9% студентов отметили, что не имели трудностей при составлении карты, 29% указали, что им было сложно структурировать информацию, а 20,6% что сложно выделить ключевые моменты, при этом 6% отметили, что им не интересен этот вид работы, и считают его ненужным для обучения. Более 50% студентов выбрали 5 баллов при оценке вопросов: «Интеллект-карты помогли мне лучше понять принципы статистического анализа, применяемые в здравоохранении», «Использование ментальных карт облегчило мне подход к сложным методам статистического анализа», «Карта помогла мне визуализировать связи между различными элементами темы статистического анализа», «Мне удалось лучше усвоить основные концепции медицинской статистики благодаря использованию ментальных карт», «Использование ментальных карт повысило мою мотивацию к изучению медицинской статистики». Медиана результатов анкетирования для этих вопросов составили 4,5 и 5 баллов. Среди преимуществ в использовании интеллект карт студенты выделили «возможность быстро визуализировать связи между понятиями, что облегчает запоминание». Предложения по улучшению применения карт на занятиях по основам медицинской статистики: «Включить пошаговые примеры в начало курса, чтобы научиться создавать эффективную интеллект-карту», «Добавить в занятие возможность обмена картами между учащимися для самооценки».

Следует отметить, что текст в объектах ментальных карт должен быть по возможности печатным, так как сложно читать и воспринимать рукописный текст. Возможность создания ментальных карт с печатным текстом можно реализовать, применяя информационные технологии, например, Paint или Microsoft Word. Для создания визуальных интеллект карт доступных для демонстрации другим участникам можно воспользоваться специальными приложениями, такими как MmindMeister, mind42, MindMup и другие. Эти приложения не требуют установки на компьютер, есть возможность совместной работы над проектом, что очень удобно, но бесплатное применение таких приложений ограничено, так как в некоторых приложениях нельзя добавить иллюстрации или сохранить карту с иллюстрацией из-за большого объема файла. Можно рекомендовать использование студентами приложений для создания ментальных карт в процессе самостоятельной внеаудиторной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Современное преподавание дисциплин для иностранных студентов на языке-посреднике невозможно без комплексного подхода. Использование дополнительных учебных материалов, таких как электронные платформы, раздаточные пособия, позволяет компенсировать дефицит языкового понимания и увеличить доступность информации для иностранных студентов. Среди методик можно выделить активные формы обучения, такие как работа в малых группах, решение ситуационных задач и составление ментальных карт, участие в конференциях и круглых столах. Данные методы способствуют формированию целостного образа изучаемых явлений и созданию прочных ассоциаций, необходимых для успешного усвоения материала. Следует отметить, что значимым условием для успешного обучения является организация рефлексивной деятельности, предполагающей обработку и осмысление информации.

Большинство обучающихся иностранных студентов отмечают полезность применения ментальных карт на занятиях и для самостоятельного изучения материала. Однако существуют трудности, которые связаны в большей степени с непониманием назначения ментальной карты, отсутствием навыка структурирования информации и выделения главных моментов. Интеллект карту студенты могут использовать для: подготовки к выступлению с докладом, повторения, закрепления материала и пр. При разработке ментальной карты обучающийся повторно изучает учебный материал лекций и практических занятий, структурирует информацию в нелинейном виде, акцентирует внимание на основных понятиях и взаимосвязях, дополняя лекционный материал примерами из практических занятий. Дальнейшее применение методики интеллект карт следует проводить с обеспечением индивидуального подхода к студенту. Для студентов важно умение взглянуть по-новому на привычные вещи и свободно воспринимать необычные подходы к решению задач.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ушакова О.Н. Медицинское образование на языке-посреднике: проблемы и пути их решения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 8-1(71). – С. 134–136. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-8-1-134-136. EDN: ZZCOFW
2. Ичетовкина Н.М. Теоретическое обоснование проблемы адаптации иностранных студентов к образовательной системе вуза // Ценностно-личностные и профессиональные ориентиры студентов нового поколения : Материалы VIII Международной научно-практической интернет-конференции, Горловка, 13–24 февраля 2023 года. – Горловка: Горловский институт иностранных языков, 2023. – С. 147–155. EDN: PNEHRA
3. Казуб В.Т., Воронина С.В., Кошкарлов А.Г. Методы активного обучения как компонент формирования навыков и компетенций / В.Т. Казуб // В мире научных открытий. – 2011. – № 2-1(14). – С. 308–312. EDN: OCSDWP
4. Казуб В.Т., Воронина С.В., Водолаженко Р.А., Соловьева Е.В., Семенова Н.Н. Интерактивная форма занятий как способ реализации компетентностного подхода в медицинском вузе // Развитие и достижения в учебно-методическом обеспечении образовательной деятельности: 69-я региональная учебно-методическая конференция, Пятигорск, 03–04 декабря 2015 года. – Пятигорск: ООО «Рекламно-информационное агентство на КМВ», 2015. – С. 105–108. EDN: VDUKCSX
5. Наумкин Н.И., Забродина Е.В., Забродин С.В. Использование ментальных карт при обучении дисциплине «Методика обучения технологии» // Современное машиностроение. Наука и образование. – 2021. – № 10. – С. 60–70. EDN: YJIPIYE

АВТОР

Воронина Светлана Викторовна — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры физики и математики, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0009-0006-5723-0650. E-mail: sv.voronina1969@yandex.ru

УДК 615.1:342.813

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ДЕЛА

Гацан В.В., Михайлова С.А., Кабакова Т.И., Кодониди М.И., Еманова А.М.,
Попова Е.А., Ивченко О.Г., Бандура А.Ф., Смирнов А.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: kabtais@mail.ru

Цель. Проанализировать результаты освоения профессиональных компетенций студентами 5 курса при выполнении трудовых обязанностей провизора на производственной практике по управлению и экономике фармации.

Материалы и методы. Использовались методы сравнения, группировки, логический, метод социологического опроса. В социологическом опросе принимали участие студенты 5 курса 2024 года выпуска и руководители аптечных организаций, в которых студенты проходили производственную практику. Были получены и проанализированы 262 анкеты от студентов и 188 анкет от руководителей. Кроме того, нами были изучены и проанализированы 256 Отчетов студентов 5 курса о прохождении производственной практики по дисциплине «Управление и экономика фармации» в 2024 году.

Результаты. Проведённый социологический опрос студентов и руководителей аптечных организаций позволил узнать мнение респондентов о достаточности необходимых теоретических знаний по дисциплине «Управление и экономика фармации» и уровне освоения компетенций при выполнении различных трудовых обязанностей. Лишь 10% опрошенных студентов указали на низкий уровень компетенций по отдельным направлениям деятельности провизора. По мнению руководителей не более 6% студентов показали низкий уровень освоения компетенций по отдельным направлениям, что свидетельствует о достаточно хорошей подготовке наших выпускников к практической деятельности.

Заключение. Таким образом, в вопросах компетентностного подхода в образовании еще достаточно много нерешенных вопросов. Вопросы формирования профессиональных компетенций фармацевтических работников имеют первостепенное значение не только для аптечного бизнеса, но и для других отраслей с учетом специфики их деятельности.

Ключевые слова: компетентностный подход; производственная практика; выпускник; специалист; практические навыки; аптечная организация; управление и экономика фармации

IMPLEMENTATION OF A COMPETENCE-BASED APPROACH IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE FIELD OF PHARMACEUTICAL BUSINESS ORGANIZATION

Gatsan V.V., Mikhailova S.A., Kabakova T.I., Kodonidi M.I., Yemanova A.M.,
Popova E.A., Ivchenko O.G., Bandura A.F., Smirnov A.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: kabtais@mail.ru

The aim. To analyze the results of the development of professional competencies by 5th-year students while fulfilling the work duties of a pharmacist in an industrial practice in pharmacy management and economics.

Materials and methods. The methods of comparison, grouping, logical, and the method of sociological survey were used. The sociological survey was attended by 5th year students graduating in 2024 and the heads of pharmacy organizations where students had practical training. 262 questionnaires from students and 188

questionnaires from supervisors were received and analyzed. In addition, we studied and analyzed 256 Reports from 5th year students on their internship in the discipline “Pharmacy Management and Economics” in 2024.

Results. The conducted sociological survey of students and heads of pharmacy organizations allowed us to find out the respondents’ opinion on the sufficiency of the necessary theoretical knowledge in the discipline “Pharmacy Management and Economics” and the level of competence development in the performance of various work duties. Only 10% of the students surveyed indicated a low level of competence in certain areas of the pharmacist’s activity. According to the supervisors, no more than 6% of students showed a low level of competence development in certain areas, which indicates that our graduates are well prepared for practical work.

Conclusion. Thus, there are still quite a lot of unresolved issues regarding the competence-based approach in education. The issues of forming the professional competencies of pharmaceutical workers are of paramount importance not only for the pharmacy business, but also for other industries, taking into account the specifics of their activities.

Keywords: competence-based approach; industrial practice; graduate; specialist; practical skills; pharmacy organization; pharmacy management and economics

ВВЕДЕНИЕ. Качество подготовки молодых специалистов в высших фармацевтических учебных заведениях находится в прямой зависимости от глубины полученных студентами знаний в ходе теоретического курса обучения, отработки и закрепления практических навыков, полученных знаний в период прохождения производственной практики, в том числе в аптечных организациях, в фармацевтических компаниях и на фармацевтических предприятиях и производствах.

В процессе практики у студентов формируется понимание необходимости постоянного совершенствования теоретических знаний, а также возникает более устойчивый интерес к специальности. Они получают представление о разнообразии задач и направлений работы в реальных условиях деятельности аптечной организации. У будущих специалистов появляется возможность реализации своих профессиональных знаний и активного включения в целостный трудовой процесс. Кроме того, они учатся умению владеть собой и устанавливать правильные взаимоотношения со своим трудовым коллективом, а также другими участниками рабочего процесса [1, 2].

ЦЕЛЬ. Проанализировать результаты освоения профессиональных компетенций студентами 5 курса при выполнении трудовых обязанностей провизора на производственной практике по управлению и экономике фармации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Использовались методы сравнения, группировки, логический, метод социологического опроса. В социологическом опросе принимали участие студенты 5 курса 2024 года выпуска и руководители аптечных организаций, в которых студенты проходили производственную практику. Были получены и проанализированы 262 анкеты от студентов и 188 анкет от руководителей. Кроме того, нами были изучены и проанализированы 256 Отчетов студентов 5 курса о прохождении производственной практики по дисциплине «Управление и экономика фармации» в 2024 году.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Одной из важнейших задач, предусмотренной Стратегией развития медицинского и фармацевтического образования в Российской Федерации на период до 2025 года, является обеспечение компетентного подхода при подготовке специалистов медицинского и фармацевтического профиля и практико-ориентированности медицинского и фармацевтического образования. Кроме того, о компетентном подходе в подготовке фармацевтических работников говорится и в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования [3].

Следует отметить, что основным требованием при подготовке высококвалифицированного специалиста фармацевтического профиля является формирование профессиональных

компетенций, обеспечивающих профессионализм выпускника вуза и его конкурентоспособность на современном фармацевтическом рынке. Очень важным для будущего работника является умение адаптироваться к изменяющимся условиям практической деятельности за счет постоянно увеличивающейся потребности современного здравоохранения в высококвалифицированных специалистах, которые могут критически подходить к решению управленческих задач, креативно мыслить, осваивать инновационные технологии [4].

Во время обучения важнейшей задачей преподавателей специальных кафедр, в том числе и кафедры организации и экономики фармации, является не только трансляция определенных знаний студентам по каждой дисциплине, но и четко ориентированная задача на глубокое погружение их в профессию в соответствии с профессиональным стандартом провизора. Учитывая, что в настоящее время только 5% аптечных организаций являются производственными, поэтому основную роль в освоении компетенций играет дисциплина «Управление и экономика фармации».

Следует отметить, что в настоящее время значительно повысились профессиональные требования к нашим выпускникам — кандидатам на вакантные должности. Выпускники на рынке труда сталкиваются с жесткими условиями работодателей в связи с низкой конкурентоспособностью молодых специалистов. В первую очередь, это обусловлено недостатком профессиональных знаний, умений и навыков у выпускников. Кроме того, молодежь отличается своей трудовой нестабильностью, несоответствием психологических, мыслительных и поведенческих качеств требованиям, предъявляемым к выпускникам нашего вуза работодателями. Все это создает будущим специалистам значительные трудности [5, 6].

Современные работодатели выдвигают повышенные требования к выпускникам вузов фармацевтического профиля и требуют от них результата с момента трудоустройства. Однако даже при самой грамотной теоретической подготовке по дисциплине «Управление и экономика фармации», специалисты без практических навыков, без знания особенностей работы в реальном трудовом коллективе не смогут принимать быстрых и правильных управленческих решений.

Важной формой в подготовке и становлении будущего провизора, выполняющего управленческие функции, является производственная практика, призванная обеспечить формирование практических навыков работы будущих специалистов и закрепить полученные на кафедре теоретические знания.

На кафедре организации и экономики фармации (ОЭФ) для студентов 5 курса высшего образования предусмотрено два вида производственной практики по «Управлению и экономике фармации» и «Фармацевтическое консультирование и информирование».

В течение многих лет кафедра ОЭФ регулярно проводит социологический опрос среди студентов 5 курса после прохождения производственной практики относительно определения достаточности получаемых ими теоретических знаний по дисциплине «Управление и экономика фармации» и возможности применения этих знаний в повседневной практической деятельности.

Опрос студентов 5 курса 2024 года выпуска показал, что 62% опрошенных считают достаточными и полными теоретические знания, полученные по нашей дисциплине, и они с легкостью применяли их на производственной практике. Для 36% респондентов полученных знаний было достаточно, но отдельные направления работы вызвали затруднения при применении их в практической деятельности аптеки. Так вопросы возникали в следующих направлениях: маркировка товара (на это указало 68% опрошенных студентов), работа с кассовым аппаратом (64%), электронный документооборот (72%), в том числе связанный с работой с поставщиками (42%) и другие. С этим направлением деятельности студенты знакомились непосредственно на рабочих местах в аптечных организациях. И роль в освоении компетенций, навыков и умений по этим функциональным обязанностям полностью принадлежало аптеке. Кафедра

лишь познакомила с теоретическими аспектами данных вопросов. Поэтому производственной практике отводится значительная роль при освоении некоторых компетенций.

Подтверждают достаточный объем теоретических знаний, предоставляющий кафедрой ОЭФ, и результаты опроса ответственных работников за прохождение производственной практики в аптечных организациях. На достаточный и полный объем теоретических знаний студентов указало 92% респондентов.

Нами были проанализированы Отчеты о прохождении практики студентов 5 курса с целью выявления усвоения уровня компетенций по дисциплине «Управление и экономика фармации». Следует отметить, что часть своих должностных обязанностей студенты выполняли самостоятельно, а часть — под руководством ответственного работника за прохождение производственной практики от аптеки (табл. 1).

Таблица 1 — Основные виды практической деятельности студентов 5 курса при прохождении производственной практики

№ п/п	Виды работ, выполняемые студентами совместно с руководителем от аптеки	№ п/п	Виды работ, выполняемые студентами самостоятельно
1	Приемочный контроль наркотических и психотропных препаратов и других лекарственных препаратов, находящихся на предметно-количественном учете. Маркировка товаров данной группы	1	Изучение нормативной документации, касающейся деятельности аптечной организации, и краткое ее конспектирование
2	Размещение по местам хранения лекарственных препаратов, находящихся на предметно-количественном учете	2	Приемочный контроль, размещение и отпуск лекарственных препаратов безрецептурного отпуска и других товаров аптечного ассортимента населению. Маркировка товаров
3	Отпуск лекарственных препаратов, находящихся на предметно-количественном учете	3	Снятие показателей приборов температуры и влажности воздуха и регистрация их в соответствующих журналах
4	Оформление документов. Ведение учетной документации в аптеке. Кадровое делопроизводство	4	Оформление в торговом зале витрин и полок на основании принципов мерчандайзинга
5	Формирование розничной цены на товары и оформление Протокола формирования розничных цен на товары	5	Размещение в торговом зале рекламных материалов, оформление информационного стенда для посетителей аптек
6	Работа с поставщиками товаров. Заключение договоров на поставку товаров	6	Фармацевтическое консультирование и информирование посетителей аптек
7	Другие	7	Другие

Из таблицы 1 следует, что более ответственные должностные обязанности на производственной практике выполняются студентами под руководством ответственного работника за прохождение производственной практики в аптеке. На самостоятельную работу студентов-практикантов отводятся более простые функции, а если и сложные, то только после дополнительного обучения и консультирования на рабочих местах.

За время прохождения производственной практики студенты должны были освоить: две универсальные компетенции (УК-2 и УК-6); одну общепрофессиональную компетенцию (ОПК-3) и две профессиональные компетенции (ПК-2 и ПК-6).

Анализ показал, что наиболее высокий уровень освоения компетенций был приобретен студентами по профессиональным компетенциям — ПК-2 и ПК-6 (табл. 2).

Таблица 2 — Результаты исследования по освоению общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине «Управление и экономика фармации», %

Код компетенции	Мнение студентов			Мнение руководителей		
	Уровень освоения компетенции			Уровень освоения компетенции		
	Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
ОПК-3	55,0	35,0	10,0	82,0	18,0	0
ПК-2	74,0	26,0	0	66,0	30,0	4,0
ПК-6	56,0	36,0	8,0	58,0	36,0	6,0

Данные таблицы 2 свидетельствует о том, что, как по мнению студентов, так и по мнению руководителей производственной практики, высокий уровень освоения компетенций достигают более половины студентов, а низкий уровень освоения компетенций составляет не выше 10%.

Следует отметить, что при социологическом опросе руководителей аптечных организаций было установлено, что свыше 80% респондентов отметили высокий уровень освоения общепрофессиональных компетенций, указав при этом на хорошие знания студентами нормативно-правовой базы и умении применять их при выполнении своих профессиональных обязанностей.

В связи с тем, что существующая система образования не всегда отвечает современным требованиям, это значительно уменьшает шансы трудоустройства выпускников вузов на престижные и высокооплачиваемые вакансии. Поэтому очень часто выпускники занимают рядовые должности с невысокой оплатой труда или рабочие места, не соответствующие полученному высшему образованию.

Анкетирование студентов 5 курса показало, что наибольшее количество выпускников планирует работать в аптеках (свыше 40%), а 32% респондентов предпочтение отдают работе в должности медицинского представителя. Следует отметить, что деятельность медицинского представителя в России не является профессией, как, например, в других странах, где медицинский представитель включен в Реестр профессий Министерства труда. В Приказе Министерства здравоохранения РФ от 2 мая 2023 г. № 205н «Об утверждении Номенклатуры должностей медицинских работников и фармацевтических работников» отсутствует должность медицинского представителя. Ведь эта категория специалистов работает по разным направлениям (аптечное, врачебное, аптечное и врачебное одновременно, а также госпитальное) с товарами аптечного ассортимента, в том числе и с лекарственными препаратами, которые отпускаются по рецептам врачей и находятся на предметно-количественном учете.

Соответственно, в нашей стране с точки зрения нормативно-правовых актов не определен профессиональный статус медицинского представителя фармацевтической компании, не сформулированы в правовых нормативных документах требования к профессиональной роли медицинского представителя, не определены этические и правовые особенности его профессиональной деятельности. В связи с этим, каждая фармацевтическая компания формирует свои индивидуальные требования к претендентам на должность. При наборе кадров особо не учитывается специальное образование будущего работника, а учитывается умение просто реализовывать любой товар. Естественно, это отражается на размере заработной платы претендентов на должность, в том числе и на бонусы к заработной плате.

В целом профессия медицинский представитель относительно молодая, но в то же время является одной из популярных и востребованных на современном фармацевтическом рынке среди выпускников фармацевтических и медицинских вузов, в том числе и нашего вуза.

В этом направлении образования вообще не приходится говорить о компетентностном подходе в образовании. Этому выпускники учатся при поступлении на работу в отечественные и зарубежные компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, в вопросах компетентностного подхода в образовании еще достаточно много нерешенных вопросов. Вопросы формирования профессиональных компетенций фармацевтических работников имеют первостепенное значение не только для аптечного бизнеса, но и для других отраслей с учетом специфики их деятельности. С 1 июня 2025 года аптечные организации из сферы торговли переходят в здравоохранение, возможно это позволит решить многие вопросы, связанные с освоением профессиональных компетенций, так необходимых в практической деятельности специалиста фармацевтического профиля. Следует отметить, что успех профессиональной деятельности выпускников определяется совокупностью различных компетенций и профессионально важных качеств, развитие которых должна обеспечивать современная система фармацевтического образования.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голикова Н.С. Возможности совершенствования фармацевтического образования в России: опрос учащихся, преподавателей вузов и специалистов фармацевтической отрасли / Н.С. Голикова, Н.В. Присяжная, В.В. Тарасов // Медицинские технологии. Оценка и выбор. – 2023. – № 4(45). – С. 85–94. DOI: 10.17116/medtech20234504185. EDN: SCICXE
2. Игнатьева Е.В., Кугач В.В., Хуткина Г.А., Шабунин Е.С., Дорофеева Т.А. Анализ факторов, формирующих профессиональное становление фармацевтических специалистов при изучении организации и экономики фармации // Вестник фармации. – 2022. – № 1(95). – С. 80–94. DOI: 10.52540/2074-9457.2022.1.80. EDN: VNVUKR
3. Амелина И.В. Клиентоцентричность как цель и инструмент при подготовке фармацевтических специалистов // Глобальные векторы развития фармацевтического образования, науки и практики в условиях непосредственной внешней среды и цифровизации: материалы XII Всерос. межвуз. научно-практ. конф. (Самара, 19–21 сент. 2024) – М.: РУДН, 2024. – С. 16–21.
4. Роман С.В. Системный подход к междисциплинарной интеграции в профессиональной подготовке будущих фармацевтов // Научная мысль: традиции и инновации: Сборник научных трудов III Всероссийской научно-практической конференции, Магнитогорск, 29–30 мая 2022 года. – Магнитогорск: ООО «Директ-Медиа», 2022. – С. 102–104. EDN: KEAVRC
5. Лоскутова Е.Е., Косова И.В. Информационный и физический миры фармацевтической организации: портирование и содержание обучения по специальности «Фармация» // Глобальные векторы развития фармацевтического образования, науки и практики в условиях непосредственной внешней среды и цифровизации: материалы XII Всерос. межвуз. научно-практ. конф. (Самара, 19–21 сент. 2024) – М.: РУДН, 2024. – С. 6–10.
6. Куликова О.А. Современный фармацевтический работник аптечной организации: социально-психологическая и профессиональная характеристика // Современная организация лекарственного обеспечения. – 2022. – Т. 9, № 3. – С. 83–84. DOI: 10.30809/solo.3.2022.29. EDN: XNEJPA

АВТОРЫ

Гацан Владимир Владимирович — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-1815-7869. E-mail: gacanvv@yandex.ru

Михайлова Светлана Алексеевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0001-5950-3188. E-mail: mihaylovaswt@yandex.ru

Кабакова Таисия Ивановна — доктор фармацевтических наук, профессор кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России ORCID ID: 0000-0001-6182-5637. E-mail: kabtais@mail.ru

Кодониди Максим Иванович — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: maxkodonidi@yandex.ru

Еманова Анна Михайловна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: anna-pgfa@rambler.ru

Попова Екатерина Александровна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-3498-7718. E-mail: pea1808@mail.ru

Ивченко Ольга Григорьевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-2793-9697. E-mail: ivch-olga@yandex.ru

Бандура Александр Феликсович — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: Alex-paris@mail.ru

Смирнов Александр Викторович — кандидат фармац. наук, доцент, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

УДК 615.15:331.108.4

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КАДРОВ

Гацан В.В., Михайлова С.А., Кабакова Т.И., Кодониди М.И., Еманова А.М., Попова Е.А.,
Ивченко О.Г., Бандура А.Ф., Смирнов А.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: kabtais@mail.ru

В современных условиях экономическая система Российской Федерации претерпевает значительные изменения, вызванные установками инновационной концепции развития. Поэтому вопрос о подготовке качественно новых высококвалифицированных кадров приобретает особое значение.

Цель. Выявить основных направлений повышения качества фармацевтического образования, а также комплексное изучение реализации компетентностного подхода при подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием в области организации фармацевтического дела.

Материалы и методы. Использовались методы сравнения, группировки, логический, метод социологического опроса и контент-анализ публикаций отечественных ученых-организаторов. В социологическом опросе принимали участие студенты 5 курса 2024 года выпуска и руководители аптечных организаций, в которых студенты проходили производственную практику. Были получены и проанализированы 262 анкеты от студентов и 188 анкет от руководителей.

Результаты. Социологический опрос руководителей аптечных организаций, в которых студенты 5 курса проходили практику, показал, что к важнейшим функциям работодателя отнесли обучающую и воспитывающую функции. На это указало свыше 80% респондентов. Работодатели из профессиональных качеств выпускников вузов ценят, прежде всего: качество полученного ими образования (фундаментальность образования, уровень профессиональных знаний, умений, навыков) — на это указало 88% опрошенных; наличие опыта практической работы, повышающего уровень их профессиональных знаний, умений и навыков — 62%; способность к восполнению и применению своих знаний, способность к самообразованию — 46%; общую эрудицию и широту знаний — 38%. Из личностных качеств выпускников работодатели выделяют: умение выстраивать межличностные отношения — на это указало 100% респондентов; умение работать в команде — 92%; коммуникабельность — 100%; лидерские качества — 34%; целеустремленность — 28%; нацеленность на результат и на успешную карьеру — 42%.

Заключение. В данной статье изучены и проанализированы основные направления повышения качества фармацевтического образования на основании углубленного анализа публикаций отечественных ученых-организаторов. Кроме того, с помощью социологического опроса выявлены предпочтения студентов и руководителей аптечных организаций относительно важности в практической деятельности профессиональных и личностных компетенций.

Ключевые слова: инновационные методы; фармацевтическое образование; практико-ориентированный подход; управление и экономика фармации; компетенции

THE MAIN ACTIVITIES AIMED AT IMPROVING THE QUALITY OF PHARMACEUTICAL PERSONNEL TRAINING

Gatsan V.V., Mikhailova S.A., Kabakova T.I., Kodonidi M.I., Yemanova A.M., Popova E.A.,
Ivchenko O.G., Bandura A.F., Smirnov A.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: kabtais@mail.ru

In modern conditions, the economic system of the Russian Federation is undergoing significant changes caused by the attitudes of the innovative development concept. Therefore, the issue of training qualitatively new highly qualified personnel is of particular importance.

The aim. To identify the main directions of improving the quality of pharmaceutical education, as well as a comprehensive study of the implementation of a competence-based approach in the training of specialists with higher professional education in the field of pharmaceutical business organization.

Materials and methods. The methods of comparison, grouping, logical, the method of sociological survey and content analysis of publications of domestic scientists-organizers were used. The sociological survey was attended by 5th year students graduating in 2024 and the heads of pharmacy organizations where students had practical training. 262 questionnaires from students and 188 questionnaires from supervisors were received and analyzed.

Results. A sociological survey of the heads of pharmacy organizations in which 5th-year students completed internships showed that employers attributed training and educational functions to the most important functions. This was indicated by over 80% of the respondents. Among the professional qualities of university graduates, employers value, first of all: the quality of their education (fundamental education, the level of professional knowledge, skills) — 88% of respondents indicated this; the availability of practical work experience that increases the level of their professional knowledge, skills and abilities — 62%; the ability to replenish and apply their knowledge, the ability to self-educate — 46%; general erudition and breadth of knowledge — 38%. Among the personal qualities of graduates, employers single out: the ability to build interpersonal relationships — 100% of respondents indicated this; the ability to work in a team — 92%; sociability — 100%; leadership qualities — 34%; purposefulness — 28%; focus on results and a successful career — 42%.

Conclusion. This article examines and analyzes the main directions of improving the quality of pharmaceutical education based on an in-depth analysis of publications by Russian scientists and organizers. In addition, a sociological survey revealed the preferences of students and pharmacy managers regarding the importance of professional and personal competencies in practice.

Keywords: innovative methods; pharmaceutical education; practice-oriented approach; pharmacy management and economics; competencies

ВВЕДЕНИЕ. В современных условиях экономическая система Российской Федерации претерпевает значительные изменения, вызванные установками инновационной концепции развития. Поэтому вопрос о подготовке качественно новых высококвалифицированных кадров приобретает особое значение. Следует отметить, что повышение производительности труда, внедрение новых технологий в сфере производства и услуг напрямую связаны с повышением качества трудовых ресурсов, в том числе и в фармацевтической отрасли. В настоящее время к выпускникам фармацевтических вузов и факультетов предъявляются более серьезные требования — это профессиональная мобильность, способность осваивать новые технологии, конкурентоспособность, высокое качество и интенсивность выполнения трудовых функций. Поэтому сегодня большое значение придается решению проблемы профессиональной подготовки специалистов фармацевтического профиля с практико-ориентированным подходом в обучении, а инновационный характер образования становится важнейшим инструментом в его конкуренции с другими социальными институтами.

ЦЕЛЬ. Выявить основных направлений повышения качества фармацевтического образования, а также комплексное изучение реализации компетентного подхода при подготовке специалистов с высшим профессиональным образованием в области организации фармацевтического дела.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Использовались методы сравнения, группировки, логический, метод социологического опроса и контент-анализ публикаций отечественных ученых-организаторов. В социологическом опросе принимали участие студенты 5 курса 2024 года выпуска и руководители аптечных организаций, в которых студенты проходили производственную практику. Были получены и проанализированы 262 анкеты от студентов и 188 анкет от руководителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Повышение качества, доступности, эффективности образования, его непрерывный и инновационный характер, рост социальной активности молодёжи, её участие в различных образовательных средах делают систему образования важным фактором обеспечения национальной безопасности нашего государства. В настоящее время изменился социальный заказ общества по отношению к образованию: необходимо формирование личности, способной к творческому, сознательному, самостоятельному определению своей деятельности, к саморегулированию и самосовершенствованию. Поэтому внедрение и развитие новых методов образования становится настоятельной необходимостью.

Основной целью профессионального образования является подготовка квалифицированных кадров, соответствующего профилю обучения, мобильных на рынке трудовых ресурсов, компетентных при получении профессии, способных к эффективной работе в реальном секторе экономики, готовых к непрерывному профессиональному развитию [1].

В связи с этим, главной задачей высшего учебного заведения на современном этапе является подготовка специалистов фармацевтической отрасли, способных нестандартно, гибко и своевременно реагировать на все изменения, которые происходят в мире. Достижению указанной цели и решению поставленной задачи способствует активное внедрение в учебный процесс инновационных методов обучения.

Как известно, инновационные методы — это современные методы обучения в работе преподавателя, которые способствуют развитию у студентов познавательных, коммуникативных и личностных качеств, необходимых в практической деятельности выпускников вуза [2, 3].

Следует отметить, что улучшение качества подготовки будущих специалистов требует комплексного подхода в образовании, который включает изменение направлений, методов и технологий обучения.

Углубленный анализ публикаций отечественных ученых-организаторов позволил выявить основные направления, способствующие улучшению качества подготовки будущих провизоров.

Так, в СПХФУ большое значение придается формированию трудовых предпочтений обучающихся в построении карьерных стратегий и связь с потенциальным объемом предложения фармацевтических кадров. Для этого проводятся периодические социологические опросы студентов, включающие операции по последовательному установлению предварительной структуры трудового потенциала для всего контингента обучающихся, а затем итоговой структуры в конкретном целевом сегменте с учетом переменных характеристик, в том числе во внешней среде в целом и на фармацевтическом рынке, в частности. Это способствует определению более широкого перечня факторов образовательной среды в условиях изменения содержания образовательных программ, организационных и педагогических подходов к их реализации [4].

Следует отметить, что в 2017 г. вышел учебник «Управление и экономика фармации» под редакцией И.А. Наркевича, который был успешно дополнен учебными пособиями «Фармацевтический маркетинг» (2023 г.) и «Фармацевтический менеджмент» (2024 г.). При этом положительным фактором является то, что непосредственное участие в подготовке отдельных глав этих учебных пособий принимали преподаватели специальных кафедр многих медицинских университетов страны.

Учебник и учебные пособия способствуют не только систематизации материала с учетом образовательного материала, но и углубленному изучению предмета студентами при получении высшего фармацевтического образования.

В связи с тем, что в областях здравоохранения и экономики постоянно принимаются новые и пересматриваются, дополняются действующие нормативно-правовые акты, преподаватели кафедры ОЭФ ПМФИ сразу же включают изменения в лекционный и учебно-консультационный материалы, а также регулярно переиздают учебные пособия по отдельным направлениям.

Известно, что Концепция индустрии 4.0 и развивающаяся в ее среде цифровая экономика

изменяют условия деятельности и бизнес-модели фармацевтических организаций. Поэтому в медицинском институте РУДН в содержание дисциплины «Управление и экономика фармации» включены вопросы использования информационных технологий в управлении персоналом аптечных организаций для формирования профессиональных компетенций провизоров в гармоничном развитии ценностей и мотивов, умений и навыков [5, 6].

Ориентации будущих провизоров на клиентоцентричность придается значение в Дальневосточном ГМУ (г. Хабаровск), считая данную компетенцию одной из важных [5].

Таким образом, к настоящему времени сложились определенные направления научно-методической деятельности ученых-преподавателей в использовании инноваций для достижения высокого уровня компетентности фармацевтических специалистов.

Актуальность использования инновационных методов обучения в образовательном процессе способствуют получению высокого уровня усвоения знаний и профессиональных компетенций. Поэтому каждый преподаватель профильных дисциплин должен уметь заинтересовать студента в изучении дисциплины и получении знаний, а учебный процесс должен строиться таким образом, чтобы обязательно способствовать формированию коммуникативных навыков, которые очень востребованы в практической деятельности фармацевтического работника [7].

Таким образом, инновационные методы позволяют изменить роль преподавателя высшей школы, который является не только носителем знания, но и наставником, инициирующим творческие поиски студентов. Успешные компании уже давно внедрили систему обучения и развития, а наставничество — важнейшая функция любого руководителя. Без развития персонального не будет и развития карьерного [4].

Установлено, что применение инновационных методов способствует более легкому усвоению студентами учебного материала, особенно, если позволить каждому студенту высказывать мнение по тому или иному учебному вопросу. Эффективность обучения повышается, если студенты сами становятся участниками учебного процесса. В результате этого студенты будут развивать коммуникационные способности, приобретать навыки публичного высказывания и выступления, прислушиваться и уважать чужое мнение, выслушивать и принимать критику, отстаивать свое мнение, если оно даже не совпадает с мнением других. Кроме того, инновационные методы обучения помогают студентам освоить командную работу и развивать дух коллективизма. Вся эта работа формирует у студентов умения и навыки, которые лежат в основе освоения профессиональных компетенций [2].

В образовательном процессе можно выделить три формы взаимодействия преподавателя и студентов, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1 — Формы взаимодействия преподавателя и студентов в образовательном процессе.

Все указанные формы взаимодействия преподавателя и студентов встречаются в образовательном процессе по дисциплине «Управление и экономика фармации».

Пассивные — это взаимодействия, при котором основные действия и инициативы исходят от преподавателя, а студенты лишь слушают. Данные взаимодействия характерны для занятий

с усложненным или малознакомым материалом, например, занятия по составлению товарного отчета или баланса аптечной организации. Эти занятия включают новую терминологию, и без дополнительного пояснения преподавателем студентам будет трудно усвоить учебный материал.

Активные — это взаимодействия, при котором студенты и преподаватель являются равноправными участниками педагогического процесса. Особенно активное взаимодействие актуально для занятий, проводимых в виде деловой или ролевой игры, например, по кадровому делопроизводству. В качестве экспертов студенты выступают вместе с преподавателем и оценивают деятельность студента — работодателя и студента — претендента на вакантную должность провизора на равных условиях.

Интерактивные — это взаимодействия, при котором студенты общаются не только с преподавателем, но и между собой. Эта форма взаимодействия применяется при изучении служебных коммуникаций, делового общения и разрешения конфликтных ситуаций в аптечной организации. В этом случае все студенты высказывают свое индивидуальное мнение. Здесь могут возникать и спорные моменты в решении некоторых ситуационных задач. Преподаватель также участвует в обсуждении этих вопросов.

На кафедре организации и экономики фармации используются следующие виды инновационных методов обучения:

- *Круглый стол (дебаты и дискуссии) по учебной тематике* — применяется при изучении и обсуждении новых нормативно-правовых документов или при изменениях и дополнениях к ранее принятым нормативно-правовым актам.
- *Ролевые и деловые игры* — применяется при изучении кадрового менеджмента, например, при отборе претендентов на должность провизора для работы в аптечной организации.
- *Кейс-метод (анализ определенных ситуаций)* — это кейсы ситуационных заданий, взятых из практической деятельности аптечных организаций.

Как известно, наиболее перспективным в образовании являются технологии, позволяющие организовать практические занятия с учетом профессиональной направленности, а это требует от преподавателей изучаемых дисциплин использования новых методов и форм работы, одним из которых является практико-ориентированное обучение [9]. С этой целью на кафедре разрабатываются по каждому образовательному модулю дисциплины «Управление и экономика фармации» кейсы, которые содержат ситуационные задачи разного уровня сложности для студентов 4 и 5 курса. Студенты изучают реальные экономические и бизнес-ситуации, исследуют проблему, предлагают возможные решения и выбирают лучшее из них. Такие задания выполняются на практическом занятии на кафедре под руководством преподавателя и даются в качестве домашнего задания для внеаудиторного самостоятельного выполнения. Это позволяет студентам самостоятельно осмыслить данные практические ситуации и творчески подходить к решению этих задач. При этом обязательно применяются и знания теоретического материала, представленного на лекции, в том числе и знание нормативно-правовых актов. Все варианты решения ситуационных задач разбираются на занятии и обсуждаются студентами и преподавателем. Каждый студент может высказать свое мнение и аргументировано его пояснить.

- *Групповая работа с иллюстративным материалом* — используется в образовательном процессе с целью повышения эффективности усвоения материала. Иллюстративный материал (рисунки, схемы, фотографии и др.) создаёт единое информационное поле, на котором строится взаимодействие команды (группы студентов). Также важно сочетать различные типы визуального контента: фотографии, схемы, инфографику и иллюстрации, которые в рамках одного задания стимулируют разностороннее осмысление темы. Большой интерес вызывает у студентов на занятиях по мерчандайзингу и рекламной деятельности работа с рекламными и информационными материалами, предоставленными разными фармацевтическими компаниями. Студентами изучаются

и анализируются альбомы с фотографиями оформления входов и торгового зала аптеки, размещения в аптеках торгового оборудования, товаров и рекламного материала, оформления витрин. Это способствует повышению эффективности усвоения информации и развития коммуникативных умений.

Молодой специалист должен быть хорошо подготовлен к производственной, организационно-управленческой и научно-исследовательской работе в области фармации. Он обязан быть достаточно компетентным, знающим, умеющим применять на практике полученные знания и способным успешно решать задачи, связанные с фармацевтической деятельностью [4]. Поэтому производственная практика по дисциплине «Управление и экономика фармации» является важнейшим моментом в завершающем этапе подготовки провизора-специалиста. Чтобы извлечь из практики максимальную пользу, студентам необходимо закрепить имеющиеся и выработать новые навыки.

Кроме того, немаловажным фактором является приобретение студентами первоначального опыта профессиональной деятельности в аптечной организации. В связи с этим, производственная практика для студентов — это главная составляющая учебного процесса, позволяющая сориентироваться на рынке труда и найти себя в будущей профессии. Работодатели же за время производственной практики получают возможность присмотреться к потенциальным сотрудникам, привлечь в аптечную организацию молодые и перспективные кадры [9].

Как показывает практика, профессиональные умения провизора нарабатываются лишь после нескольких лет практической деятельности [7]. Это обусловлено, прежде всего, нарушением связи между теоретическими знаниями и умением их использовать в профессиональной деятельности.

Производственная практика выполняет следующие важнейшие функции в системе профессиональной подготовки студентов (Рис. 2).



Рисунок 2 — Основные функции производственной практики в системе профессиональной подготовки студентов.

К основным функциям производственной практики в системе профессиональной подготовки студентов относят — обучающую, развивающую, воспитывающую и диагностическую.

Социологический опрос руководителей аптечных организаций, в которых студенты 5 курса проходили практику, показал, что к важнейшим функциям работодателя отнесли обучающую и воспитывающую функции. На это указало свыше 80% респондентов.

Работодатели из профессиональных качеств выпускников вузов ценят, прежде всего: качество полученного ими образования (фундаментальность образования, уровень профессиональных знаний, умений, навыков) — на это указало 88% опрошенных; наличие опыта практической работы, повышающего уровень их профессиональных знаний, умений и навыков — 62%; способность к восполнению и применению своих знаний, способность к самообразованию — 46%; общую эрудицию и широту знаний — 38%.

Из личностных качеств выпускников работодатели выделяют: умение выстраивать межличностные отношения — на это указало 100% респондентов; умение работать в команде — 92%; коммуникабельность — 100%; лидерские качества — 34%; целеустремленность — 28%; нацеленность на результат и на успешную карьеру — 42%.

Полученные данные свидетельствуют о том, что среди профессиональных качеств выпускников вузов работодатели ценят, прежде всего, качество полученного ими образования и наличие опыта практической работы. Среди личностных качеств выделяют умение выстраивать межличностные отношения, коммуникабельность и умение работать в команде.

Приобретенные компетенции играют важную роль в дальнейшей практической деятельности специалиста фармацевтического профиля. Компетенция — это совокупность знаний, навыков, умений и личных качеств, которые позволяют эффективно выполнять определённые задачи. Компетенции могут включать:

- Профессиональные (hardskills) — это специфические навыки и знания для выполнения задач в определённой области — в фармации.
- Личностные (softskills) — это навыки и качества, связанные с личностными характеристиками человека, например, коммуникативные навыки, креативность, стрессоустойчивость и другие.
- Социальные (softskills) — это способность взаимодействовать с другими людьми и работать в команде, что включает навыки управления конфликтами.

При проведении социологического опроса студентов было установлено, что самыми важными, по их мнению, являются профессиональные компетенции (92%), далее следуют социальные (86%) и личностные (82%).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, инновационные методы обучения в высших учебных заведениях направлены на повышение эффективности образовательного процесса в соответствии с основными положениями концепции образования, формирования профессиональных установок и компетенций, творческого мышления, саморазвития, самообразования, самосовершенствования и самоконтроля у студентов.

Именно научная основа преподавания является тем самым фундаментом, без которого невозможно представить современное фармацевтическое образование. Такое образование повышает личностную, а в будущем и профессиональную самооценку выпускника, передает ему значительную часть культурных и социальных стандартов общества. Результаты качественного высшего образования — это не просто грамотность, приближенная к той или иной профессии. Это сочетание образованности и поведенческой культуры, формирование способности самостоятельно и квалифицированно мыслить, а в дальнейшем самостоятельно работать, учиться и переучиваться. Именно из этого исходят сейчас современные представления о фундаментальности образования, в том числе фармацевтического.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Смолина В.А., Новокрещенова И.Г., Новокрещенов И.В. Профессиональная характеристика фармацевтического работника аптечной организации // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2020. – Т. 16, № 4. – С. 968–973. EDN: CIGHMY
2. Бакмаев А.Ш., Бакмаев Ш.А., Пайзулаева Р.К. Инновационные методы обучения в образовательном процессе вуза // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 6(67). – С. 201–203. EDN: YKWKNL
3. Виндилович А.В. Инновационные методы обучения в высшем образовании // Молодой ученый. – 2022. – № 1(396). – С. 235–237. EDN: VILXRQ
4. Сиссе Д.С., Ильинова Ю.Г., Наркевич И.А., Умаров С.З. Оценка трудовых предпочтений обучающихся, осваивающих программы фармацевтического образования // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2024. – № 1. – С. 128–137. DOI 10.24412/2312-2935-2024-1-128-137
5. Афанасьев А.А. Индустрия 4.0: к вопросу о перспективах цифровой трансформации промышленности в России // Вопросы инновационной экономики. – 2023. – Т. 13, № 3. – С. 1427–1446.
6. Амелина И.В. Клиентоцентричность как цель и инструмент при подготовке фармацевтических специалистов // Глобальные векторы развития фармацевтического образования, науки и практики в условиях непосредственной внешней среды и цифровизации: материалы XII Всерос. межвуз. научно-практ. конф. (Самара, 19–21 сент. 2024) – М.: РУДН, 2024. – С. 16–21.
7. Лоскутова Е.Е., Косова И.В. Информационный и физический миры фармацевтической организации: портирование и содержание обучения по специальности «Фармация» // Глобальные векторы развития фармацевтического образования, науки и практики в условиях непосредственной внешней среды и цифровизации: материалы XII Всерос. межвуз. научно-практ. конф. (Самара, 19–21 сент. 2024) – М.: РУДН, 2024. – С. 6–10.
8. Калинин И.В., Ларионова И.И., Складов В.С. Совершенствование профессиональных компетенций фармацевтических работников для борьбы с чрезвычайными и аварийными ситуациями на предприятиях с вредными и опасными условиями труда // Глобальные векторы развития фармацевтического образования, науки и практики в условиях непосредственной внешней среды и цифровизации: материалы XII Всерос. межвуз. научно-практ. конф. (Самара, 19–21 сент. 2024) – М.: РУДН, 2024.
9. Мандрюкова Л.В., Фомина Л.В. Применение практико-ориентированных технологий в обучении фармацевтов // Образование и воспитание. – 2023. – № 1(42). – С. 35–37.
10. Смолина В.А., Новокрещенова И.Г., Новокрещенов И.В. Профессиональный статус и роль фармацевтического специалиста: мнение экспертов // Социология медицины. – 2021. – Т. 20, № 1. – С. 75–80. DOI: 10.17816/1728-2810-20-1-77. EDN: TETZNB

АВТОРЫ

Гацан Владимир Владимирович — доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-1815-7869. E-mail: gacanvv@yandex.ru

Михайлова Светлана Алексеевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0001-5950-3188. E-mail: mihaylovaswt@yandex.ru

Кабакова Таисия Ивановна — доктор фармацевтических наук, профессор кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России ORCID ID: 0000-0001-6182-5637. E-mail: kabtais@mail.ru

Кодониди Максим Иванович — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: maxkodonidi@yandex.ru

Еманова Анна Михайловна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: anna-pgfa@rambler.ru

Попова Екатерина Александровна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-3498-7718. E-mail: peal808@mail.ru

Ивченко Ольга Григорьевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-2793-9697. E-mail: ivch-olga@yandex.ru

Бандура Александр Феликсович — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: Alex-paris@mail.ru

Смирнов Александр Викторович — кандидат фармац. наук, доцент, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

УДК 378.147:615.32

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФАРМАКОГНОЗИЯ»

Дайронас Ж.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, 11
E-mail: daironas@mail.ru

В концепции ответственного самолечения важная роль отводится провизору, который консультирует или информирует посетителя аптеки. Профессиональная помощь требует глубокой теоретической подготовки в области фармакогнозии.

Целью учебно-методической работы, ведущейся методистами кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, является актуализация рабочей программы дисциплины «Фармакогнозия».

Материалы и методы. Проанализирована актуальная информация Государственного реестра лекарственных средств РФ и государственной фармакопеи РФ.

Результаты. Учитывая курс развития медицинского и фармацевтического образования на практикоориентированность, а также прикладной характер рассматриваемой дисциплины, необходимо соблюсти баланс между теоретической подготовкой студентов (лекции и самостоятельная работа) и практическими занятиями, традиционно организуемыми в виде самостоятельного поиска решений для реальных задач под контролем преподавателя. Актуализация методического сопровождения учебного процесса по дисциплине «Фармакогнозия» в соответствии с изменениями действующей нормативно-регуляторной документации показала свою эффективность.

Заключение. Реализация рабочей программы дисциплины обеспечивает приобретение студентами профессиональных компетенций, позволяющих успешно работать как в аптеках, так и на современных фармацевтических производствах, в научных учреждениях или в сфере законодательной и регуляторной деятельности.

Ключевые слова: фармакогнозия; учебный процесс; методическая работа; провизор

THE ACTUALIZATION OF METHODOLOGICAL SUPPORT OF THE EDUCATION THE DISCIPLINE “PHARMACOGNOSY”

Daironas J.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinina Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: daironas@mail.ru

In the concept of responsible self-medication, an important role is assigned to the pharmacist, who advises or informs the pharmacy visitor. Professional help requires deep theoretical training in the field of pharmacognosy.

The aim of the educational and methodological work conducted by the methodologists of the Department of Pharmacognosy, Botany and Technology of Phytopreparations of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Medical Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, is to update the work program of the discipline “Pharmacognosy”.

Materials and methods. The current information of the State Register of Medicines of the Russian Federation and the State Pharmacopoeia of the Russian Federation is analyzed.

Results. Given the course of development of medical and pharmaceutical education towards practice orientation, as well as the applied nature of the discipline under consideration, it is necessary to maintain a balance between the

theoretical training of students (lectures and independent work) and practical classes, traditionally organized in the form of independent search for solutions to real problems under the supervision of a teacher. Updating the methodological support of the educational process in the discipline “Pharmacognosy” in accordance with the changes in the current regulatory documentation has shown its effectiveness.

Conclusion. The implementation of the discipline’s work program ensures that students acquire professional competencies that allow them to work successfully both in pharmacies and in modern pharmaceutical industries, in scientific institutions or in the field of legislative and regulatory activities.

Keywords: pharmacognosy; education; methodical work; pharmacist

ВВЕДЕНИЕ. Современная фармакогнозия — это как наука, изучающая лекарственное сырьё растительного, животного, минерального и смешанного происхождения, а также некоторые продукты его первичной переработки (эфирные масла, жиры, бальзамы и др.), так и учебная дисциплина.

Народной медициной накоплен огромный опыт лечебного использования природных веществ, начиная от первых собирателей и охотников до сегодняшнего дня. Несмотря на кажущуюся архаичность использования лекарственных средств природного происхождения, официальными на всех континентах признаны десятки тысяч растений. Некоторые субстанции, используемые в том числе для производства жизненно необходимых лекарственных препаратов, например, морфин, сердечные гликозиды, эфирные масла, до сих пор получают путём выделения их из растительного сырья, а не с помощью химического или микробиологического синтеза. Из общего числа зарегистрированных на территории России лекарственных средств, около 23% — природного происхождения¹. Многие из них отпускаются без рецепта и могут приобретаться без совета врача. Помимо лекарственных средств в аптечном ассортименте присутствуют изделия медицинского назначения и парафармацевтическая продукция (биологически активные добавки к пище, смеси для детского и лечебного питания, лечебная косметика), производимые из сырья природного происхождения.

В концепции ответственного самолечения важная роль отводится провизору, который консультирует или информирует посетителя аптеки. Профессиональная помощь требует глубокой теоретической подготовки в области фармакогнозии. В свою очередь, специалистами, работающими в сфере контроля качества на производстве, востребованы практические навыки анализа на соответствие требованиям нормативных документов фармацевтических субстанций природного происхождения, так как последние используются на промышленных предприятиях и в производственных аптеках не только как действующие вещества, но и в качестве вспомогательных (растворители, основы, загустители, эмульгаторы, наполнители и т.д.). Официальных растений в России 420 наименований как отечественной, так и зарубежной флоры, а фармакопейных видов лекарственного растительного сырья всего 134². Этот факт иллюстрирует необходимость научного поиска и изучения новых лекарственных растений, а также составления нормативных документов либо их экспертизы.

Студенты, обучающиеся по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), осваивают дисциплину «Фармакогнозия» на протяжении трёх семестров на 3 и 4 курсах (360 часов, 10 зачётных единиц) и приобретают профессиональные компетенции, включающие умения и навыки по использованию основных биологических, физико-химических, химических и математических методов для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов, разработке методик контроля качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья, организации заготовки лекарственного растительного сырья с учётом рационального использования ресурсов лекарственных растений.

¹ Государственный реестр лекарственных средств Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://grls.minzdrav.gov.ru/Default.aspx>

² Там же.

ЦЕЛЬ. Проанализировать современные тенденции по реализации учебно-методической работы на кафедре фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Учебно-методическая работа, ведущаяся методистами кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов заключается в актуализации рабочей программы дисциплины «Фармакогнозия». Необходимость этого связана с одной стороны с постоянным обновлением Государственного реестра лекарственных средств³, а с другой — выходом в свет новых изданий Государственной фармакопеи Российской Федерации (XIV в 2018 г. и XV в 2023 г.)⁴, а также регулярной публикацией в соответствующих разделах на сайте Министерства здравоохранения России проектов общих и частных фармакопейных статей. При этом, учитывая курс развития медицинского и фармацевтического образования на практикоориентированность, а также прикладной характер рассматриваемой дисциплины, необходимо соблюсти баланс между теоретической подготовкой студентов (лекции и самостоятельная работа) и практическими занятиями, традиционно организуемыми в виде самостоятельного поиска решений для реальных задач под контролем преподавателя.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В 2018 г. вышло XIV издание Государственной фармакопеи Российской Федерации⁵ и произошло изменение Федерального государственного образовательного стандарта «Фармация» (уровень специалитета) (утверждён Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018 г. № 219).

Рабочая программа по дисциплине «Фармакогнозия» к этому времени состояла из следующих разделов:

5 семестр:

1. Введение в фармакогнозию. Методы фармакогностического анализа. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие полисахариды, жиры, витамины;
2. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие эфирные масла;

6 семестр:

3. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие алкалоиды;
4. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие фенольные соединения;
5. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие антраценпроизводные, кардиотонические гликозиды, сапонины;

7 семестр:

6. Правила приёмки лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, методы отбора проб. Контроль качества лекарственного растительного сырья. Анализ лекарственных препаратов. Идентификация примесей к лекарственным растениям и лекарственному растительному сырью;
7. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырьё, содержащие различные группы биологически активных соединений и сырьё животного происхождения.

После каждого блока тем была предусмотрена проверка теоретических знаний и практических навыков по изученному разделу в виде собеседования по теоретическим вопросам, тестирования и решения ситуационных задач.

Если разделы, изучаемые в 5 и 6 семестрах, требовали актуализации изучаемых сырьевых объектов, номенклатуры лекарственных препаратов и вспомогательных веществ, то содержание 7 семестра нуждалось в кардинальной переработке.

³ Там же.

⁴ Государственная фармакопея Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru>

⁵ Там же.

На первом этапе, учитывая достаточную изученность лекарственного растительного сырья, содержащего различные группы соединений, изучение этих объектов было перенесено в соответствующие разделы 5 и 6 семестров. Раздел 6 программы включил в себя лекции, практические занятия и самостоятельную работу по темам «Правила приёма лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, методы отбора проб», «Контроль качества лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», «Сырьё и фармацевтические субстанции животного, минерального и смешанного происхождения», а раздел 7, в свою очередь, — «Идентификация примесей к лекарственному растительному сырью», «Основные направления научных исследований ЛРС». В таком формате подготовка провизора охватывала оставшееся без должного внимания сырьё животного, минерального и смешанного происхождения, особенно учитывая научные достижения разных лет сотрудников института [1–3].

Так как некоторые темы вводились в учебный процесс впервые, то лекторы и ответственные за занятия преподаватели подготовили теоретический материал, вопросы для самоподготовки, входного контроля, разработали практические работы, тесты, что было издано в виде учебных пособий по соответствующим темам.

Для удобства работы как студентов, так и преподавателей все методические материалы были размещены в электронной образовательной системе e-learning, там же в настоящее время проводится контрольное тестирование как по каждому занятию, так и по блокам тем, а также размещены вопросы для подготовки к экзамену [4].

Для оценки эффективности введённых изменений в учебный процесс со стороны профессорско-преподавательского состава проводилось регулярное обсуждение лекций, занятий и успеваемости студентов на кафедральных заседаниях, а со стороны студентов – анонимный опрос и сбор пожеланий и замечаний по реализованному учебному процессу.

С одной стороны, обратная связь дала в общем положительный результат, однако оказалось, что занятия по изучению сырья животного, минерального и смешанного происхождения информационно перегружены. В результате было принято решение о разборе этих тем в формате круглых столов, для которых студенты готовили доклады с презентациями, а также знакомились с внешним видом и оценкой подлинности и качества сырьевых образцов.

Для приобретения навыка анализа не только сырья природного происхождения, но и промежуточных продуктов его переработки, который выполняется в лабораториях контроля качества на фармацевтических предприятиях, а также сопоставления требований к ним фармакопейных статей на предмет соблюдения принципа «сквозной стандартизации» в раздел 6 программы была введена лекция на тему «Лекарственные препараты, получаемые экстракцией лекарственного растительного сырья: номенклатура, качественный и количественный анализ биологически активных соединений в лекарственных препаратах. Принцип «сквозной стандартизации» и соответствующее практическое занятие [5, 6].

В 2023 году вышло новое XV издание Государственной фармакопеи Российской Федерации, в которой имеется ОФС «Аллергены», регламентирующая разработку частных фармакопейных статей на различные аллергены природного происхождения, проекты которых размещены на сайте Министерства здравоохранения Российской Федерации. Учитывая, что в производстве аллергенов и контроле их качества могут быть задействованы наши выпускники, возникла необходимость разработки методического сопровождения лекции и практического занятия по данной теме [7]. Исходя из внесённых изменений, 7 семестр был разбит на три раздела:

1. Правила приёма лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов, методы отбора проб. Контроль качества лекарственного растительного сырья.
2. Сырьё и фармацевтические субстанции животного, минерального и смешанного происхождения. Природные аллергены.
3. Идентификация примесей к ЛРС. Основные направления научных исследований ЛРС.

Эффективность очередной актуализации программы также оценивалась по результатам обратной связи с профессорско-преподавательским составом и студентами, некоторые из которых совмещали обучение с работой в аптеках и уже в процессе обучения применяли полученные знания в своей трудовой деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Актуализация методического сопровождения учебного процесса по дисциплине «Фармакогнозия» в соответствии с изменениями действующей нормативно-регуляторной документации показала свою эффективность. Реализация рабочей программы дисциплины обеспечивает приобретение студентами профессиональных компетенций, позволяющих успешно работать как в аптеках, так и на современных фармацевтических производствах, в научных учреждениях или в сфере законодательной и регуляторной деятельности.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Погребняк А.В., Верниковский В.В., Погребняк Л.В., Дайронас Ж.В. Изменения профессиональных компетенций в образовательных стандартах специальности 33.05.01 Фармация // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20, № 1. – С. 4–13. EDN: YSCYBU
2. Дайронас Ж.В., Верниковский В.В., Погребняк Л.В. Изменения государственных образовательных стандартов по специальности «Фармация» // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2021. – № 5. – С. 22–26. EDN: VCGIGJ
3. Дайронас Ж.В., Евсеева С.Б. Сырье животного и минерального происхождения в фармакогнозии как учебной дисциплине // Пути и формы совершенствования фармацевтического образования. Актуальные вопросы разработки и исследования новых лекарственных средств: Материалы 7-й Международной научно-методической конференции «Фармообразование-20182, Воронеж, 28–30 марта 2018 года / Воронежский государственный университет; Под общей редакцией А.С. Беленовой, А.А. Гудковой. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2018. – С. 29–32. EDN: UPTWLC
4. Дайронас Ж.В., Зилфикаров И.Н. Опыт пятигорской фармацевтической школы в разработке лекарственных средств из сырья природного происхождения (обзор) // Перспективы лекарственного растениеводства: Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Алексея Ивановича Шретера, Москва, 01–02 ноября 2018 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», 2018. – С. 353–358. EDN: UPZDCM
5. Евсеева С.Б., Дайронас Ж.В., Сысуев Б.Б. Природное сырье минерального происхождения в фармакогнозии как учебной дисциплине // IV Гаммермановские чтения: Сборник научных трудов, Санкт-Петербург, 30–31 января 2019 года. – Санкт-Петербург: ООО «РУСАЙНС», 2018. – С. 105–107. EDN: XDUAHI
6. Погребняк А.В., Дайронас Ж.В., Погребняк Л.В., Верниковский В.В. Электронная информационно-образовательная среда как элемент формирования инновационного образовательного пространства в медицинском и фармацевтическом вузе // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сборник научных трудов. Том Выпуск 75. – Пятигорск: ООО «Рекламно-информационное агентство на КМВ», 2020. – С. 307–311. EDN: QQFFAM
7. Дайронас Ж.В. Пыльцевые аллергены в курсе фармакогнозии // Образование и наука – стратегическая платформа для будущего Фармации: сборник тезисов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 15-летию создания фармацевтического отделения на факультете фундаментальной медицины МГУ, Москва, 09 октября 2023 года. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2023. – С. 59–61. EDN: YBUYWI

АВТОР

Дайронас Жанна Владимировна — доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-1274-4512. E-mail: daironas@mail.ru

УДК 37.026

ФОРМИРОВАНИЕ НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (В КОНТЕКСТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ)

Кузнецова Н.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

Современная эпоха глобальных трансформаций во всех областях общественной жизни обуславливает повышенный научный интерес к проблематике формирования надпрофессиональных компетенций, в том числе в системе высшего медицинского образования. Глубокие изменения в технологических процессах, структуре занятости, экономических и социокультурных реалиях требуют от педагогической науки разработки новых подходов к подготовке специалистов, способных эффективно функционировать в условиях неопределенности.

Цель. Проанализировать процесс формирования надпрофессиональных компетенций студентов в системе высшего медицинского образования в контексте преподавания иностранных языков для специальных целей.

Материалы и методы. Материалом для освещения теоретических вопросов данного исследования послужили научно-методические статьи, выбранные из базы научной электронной библиотеки eLibrary и англоязычной текстовой базы данных медицинских и биологических публикаций PubMed, выбранные по ключевым словам. Основной подход к исследованию данной проблемы — критический анализ психолого-педагогического и методического аспектов процесса обучения дисциплине «Иностранный язык» студентам в системе высшего медицинского образования. Вспомогательными методами послужили: эмпирический, наблюдение, сравнение, обобщение.

Результаты. В данной статье рассмотрены ключевые аспекты данной проблемы, такие как систематизация существующих теоретических подходов к определению сущности надпрофессиональных компетенций, анализ различных классификационных моделей данных компетенций, а также представлены надпрофессиональные компетенции, сформированные в процессе преподавания иностранных языков в медицинском вузе.

Заключение. Проведенный анализ позволяет утверждать, что развитие надпрофессиональных компетенций студентов в системе высшего медицинского образования (в контексте преподавания иностранных языков для специальных целей) становится критически важным фактором профессионального становления будущих профессионалов, что требует пересмотра традиционных образовательных парадигм и разработки инновационных педагогических стратегий в системе высшего медицинского образования.

Ключевые слова: медицинское образование; надпрофессиональные компетенции; студенты; образовательный процесс; иностранный язык

FORMATION OF SUPRA-PROFESSIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS IN THE SYSTEM OF HIGHER MEDICAL EDUCATION (IN THE CONTEXT OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES FOR SPECIAL PURPOSES)

Kuznetsova N.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357500
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

The modern era of global transformations in all areas of public life leads to increased scientific interest in the formation of supra-professional competencies, including in the system of higher medical education. Profound changes in technological processes, employment structure, economic and socio-cultural realities require pedagogical science to develop new approaches to training specialists who are able to function effectively in conditions of uncertainty.

The aim. To analyze the process of formation of supra-professional competencies of students in the system of higher medical education in the context of teaching foreign languages for special purposes.

Materials and methods. The material for highlighting the theoretical issues of this study was scientific and methodological articles selected from the database of the scientific electronic library eLibrary and the English-language text database of medical and biological publications PubMed, selected by keywords. The main approach to the study of this problem is a critical analysis of the psychological, pedagogical and methodological aspects of the process of teaching the discipline “Foreign language” to students in the system of higher medical education. Auxiliary methods were: empirical, observation, comparison, generalization.

Results. This article examines key aspects of this problem, such as the systematization of existing theoretical approaches to determining the essence of supra-professional competencies, the analysis of various classification models of these competencies; the article also presents supra-professional competencies formed in the process of teaching foreign languages at a medical university.

Conclusion. The analysis suggests that the development of students’ supra-professional competencies in the system of higher medical education (in the context of teaching foreign languages for special purposes) is becoming a critically important factor in the professional development of future professionals, which requires a revision of traditional educational paradigms and the development of innovative pedagogical strategies in the system of higher medical education.

Keywords: medical education; supra-professional competencies; students; educational process; foreign language

ВВЕДЕНИЕ. Современная эпоха отличается беспрецедентными темпами научно-технического прогресса, революционными открытиями, трансформирующими все аспекты человеческого существования. Эти глубинные преобразования закономерно затрагивают все сферы деятельности человека, в том числе и профессиональную, предъявляя к ней качественно новые требования. Ключевой характеристикой новой социальной парадигмы становится востребованность активной, инициативной личности, способной не просто механически воспроизводить полученные знания, но и эффективно ориентироваться в информационных потоках, творчески подходить к решению поставленных перед ней задач, демонстрировать гибкость мышления, находить нестандартные подходы к профессиональным вызовам.

В этом контексте предметные знания сами по себе перестают быть абсолютной ценностью. Современный профессионал становится, прежде всего, носителем таких компетенций, которые имеют междисциплинарный характер, поддаются трансферу между различными сферами деятельности, а также обеспечивают устойчивость в профессиональном развитии. Таким образом, на смену узкоспециализированному специалисту приходит модель «профессионала широкого профиля», чья ценность определяется не столько объемом полученных специальных умений и навыков, сколько способностью эффективно применять их в различных контекстах, что позволит ему адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка труда.

В совместном исследовании Московской школы управления Сколково и Агентства стратегических инициатив под названием «Атлас новых профессий – 2020» подчеркивается необходимость трансформации образовательных подходов в условиях стремительных технологических изменений⁶. Авторы проекта, цель которого — прогнозирование перспективных профессиональных направлений и соответствующих компетенций будущего, указывают на невозможность сохранения традиционной модели обучения. Объясняется это тем, что современные темпы технологической эволюции делают неэффективной классическую

⁶ Атлас новых профессий. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.atlas100.ru/>

схему продолжительного теоретического обучения с последующим практическим освоением профессии на рабочем месте. Высшее образование требует переориентации на прикладной характер, где приоритет отдается не абстрактным знаниям, а конкретным навыкам, а образовательный процесс должен строиться вокруг реализации практических студенческих проектов, а не пассивного усвоения теоретического материала. Таким образом, все более актуальной становится задача формирования у студентов медицинских вузов комплекса надпрофессиональных компетенций, которые позволят выпускникам эффективно адаптироваться к динамично меняющимся условиям профессиональной деятельности. Это и обусловило актуальность выбранной нами темы, тем более что особое место в этом процессе занимает преподавание дисциплины «Иностранный язык» (для специальных целей), которая трансформируется из вспомогательной учебной дисциплины в важный инструмент профессионального становления будущего врача.

ЦЕЛЬ. Проанализировать процесс формирования надпрофессиональных компетенций студентов в системе высшего медицинского образования в контексте преподавания иностранных языков для специальных целей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Материалом для освещения теоретических вопросов данного исследования послужили научно-методические статьи, выбранные из базы научной электронной библиотеки eLibrary.ru и англоязычной текстовой базы данных медицинских и биологических публикаций PubMed, выбранные по следующим ключевым словам: медицинское образование, надпрофессиональные компетенции, студенты, образовательный процесс, иностранный язык.

Основной подход к исследованию данной проблемы — критический анализ психолого-педагогического и методического аспектов процесса обучения дисциплине «Иностранный язык» студентам в системе высшего медицинского образования. Вспомогательными методами послужили: эмпирический, наблюдение, сравнение, обобщение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ. Современный рынок труда предъявляет принципиально новые требования к специалистам всех профилей. В числе наиболее востребованных навыков сегодня [1]:

- способность к системному анализу и междисциплинарному мышлению;
- межкультурная коммуникация и мультиязычность;
- компетенции в области проектного управления;
- цифровая грамотность и основы программирования;
- гибкость и адаптивность в условиях неопределенности.

Современные выпускники вузов, включая медицинские высшие учебные заведения, демонстрируют довольно высокий уровень профессиональной подготовки, однако многие из них сталкиваются с существенными трудностями при адаптации к реальным условиям работы.

В этой связи преодоление искусственного разделения между профессиональной подготовкой и развитием надпрофессиональных компетенций становится важнейшей задачей современного высшего образования. Только такой подход позволит готовить специалистов, способных к успешной профессиональной адаптации и долгосрочному карьерному росту в условиях динамично меняющейся экономики.

Рассмотрим сначала что же такое надпрофессиональные компетенции? Современная педагогическая наука предлагает различные интерпретации термина «надпрофессиональные компетенции». В международных аутентичных источниках существует термин «soft skills», обозначающий комплекс гибких навыков, способствующих профессиональной эффективности специалиста [2]. Исторически концепция soft skills зародилась в военной сфере США, где первоначально включала четыре ключевых компонента:

- управленческие способности,
- контрольные функции,
- консультационные навыки,
- лидерские качества.

Со временем зарубежные ученые расширили это понятие, включив в него также все аспекты эффективного межличностного взаимодействия в профессиональной среде [3].

Что касается российской научной традиции, то понятие «надпрофессиональные компетенции» получило более многогранное толкование. Исследователи определяют его как:

1. Универсальный комплекс знаний и способностей, обеспечивающих профессиональную востребованность и социальную адаптацию выпускников [4].
2. Способности к непрерывной профессиональной и социальной реализации через:
 - адаптационные механизмы;
 - творческий подход;
 - командное взаимодействие;
 - аналитическое мышление [2].

3. Совокупность поведенческих стратегий и личностных качеств, позволяющих оперативно реагировать на изменения внешней среды [3].

Такое многообразие трактовок отражает сложную природу данных компетенций и их интегративный характер, объединяющий когнитивные, социальные и личностные аспекты профессионального становления.

В условиях современной образовательной парадигмы дисциплина «Иностранный язык», как отмечалось ранее, занимает важное место в подготовке будущих специалистов, став неотъемлемой частью их профессиональной квалификации наряду с профильными дисциплинами. Преподавание иностранного языка в медицинских вузах обладает уникальным потенциалом для формирования у студентов надпрофессиональных компетенций благодаря таким характеристикам, как:

1. Междисциплинарность — содержание обучения включает материалы из различных научных областей, что расширяет профессиональный кругозор студентов.
2. Многоаспектность — предполагает одновременное развитие языковых навыков (лексика, грамматика) и практических умений в четырех видах речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение, письмо).
3. Двойственная функция — иностранный язык выступает не только как предмет изучения, но и как инструмент для получения новых знаний в профессиональной сфере.
4. Практико-ориентированность — обучение строится на моделировании реальных коммуникативных ситуаций, с которыми студенты столкнутся в будущей работе.

Грамотный выбор педагогических технологий позволяет организовать учебный процесс таким образом, что студенты не только осваивают языковые навыки, но и параллельно развивают ключевые надпрофессиональные компетенции, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Это делает дисциплину «Иностранный язык» важным элементом в системе подготовки конкурентоспособных медицинских специалистов.

В процессе выполнения различных языковых упражнений у обучающихся естественным образом развиваются следующие ключевые коммуникативные умения: способность формулировать связные высказывания, навыки логической аргументации, умение адаптировать речь в соответствии с коммуникативными целями и ситуацией общения.

А сам процесс создания речевых произведений предполагает осознанный выбор языковых средств в зависимости от контекста общения, совершенствование навыков монологической и диалогической речи, накопление опыта в различных формах коммуникации (участие в дискуссиях, публичные выступления, ведение профессиональных диалогов)

Особую образовательную ценность представляют ситуационные задания (кейсы), являющиеся неотъемлемой частью занятий по иностранному языку. При переносе усвоенных знаний в новые коммуникативные ситуации такие задания способствуют развитию: аналитического и критического мышления, самостоятельности в принятии решений, навыков командного взаимодействия, толерантности к альтернативным точкам зрения, способности к объективной саморефлексии, ответственности за результаты совместной деятельности.

Таким образом, процесс обучения иностранному языку выходит за рамки собственно языковой подготовки, становясь эффективным инструментом формирования широкого спектра надпрофессиональных компетенций. С уверенностью можно сказать, что средствами дисциплины «Иностранный язык» закладывается база, которая впоследствии будет экстраполирована на реальную профессиональную деятельность обучающегося.

Большую роль в формировании надпрофессиональных навыков играют современные информационные технологии. Процесс овладения знаниями в цифровую эпоху строится на эффективной работе с информационными потоками (электронными образовательными ресурсами, онлайн-архивами и базами данных, цифровыми библиотечными системами, а также специализированными профессиональными платформами – в том числе и на иностранном языке), что предполагает сбор, обработку и передачу определенных данных. Такой технологический подход не только расширяет образовательные возможности, но и параллельно развивает у обучающихся критически важные навыки: информационную грамотность, аналитическое мышление и способность к эффективной цифровой коммуникации.

Работа над проектными работами, выполняемая студентами в процессе изучения дисциплины «Иностранный язык», с использованием мультимедийных презентаций представляет собой комплексный процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных этапов [5]:

1. Исследовательский этап:
 - Поиск и анализ информационных источников;
 - Структурирование и систематизация материала
2. Концептуальный этап:
 - Разработка общей идеи проекта;
 - Планирование содержательной части;
3. Техническая реализация:
 - Разработка визуального оформления;
 - Оптимизация контента (текст, графические элементы);
 - Техническая отладка презентации

Данный вид учебной деятельности способствует развитию у студентов таких важнейших профессиональных и личностных качеств как: совершенствование командного взаимодействия, развитие навыков межличностной коммуникации, формирование медиакомпетентности, развитие эмоционального интеллекта, воспитание художественного вкуса, овладение техникой публичных выступлений, развитие способности к эффективной презентации идей. Проектно-ориентированная деятельность позволяет трансформировать учебный процесс в практико-ориентированную деятельность, максимально приближенную к реальным профессиональным условиям.

Современные инструменты видеосвязи и различные платформы для видеоконференций и вебинаров позволяют создавать чаты и группы для общения, обмениваться файлами, оповещениями между участниками конференции. Что же происходит в процессе использования этих средств? Во-первых, видеосвязь позволяет более эффективно обмениваться информацией, что способствует развитию навыков активного слушания и ясного выражения мыслей. Причем, это может быть общение с людьми из разных стран и культур, что помогает развивать межкультурные компетенции и адаптивность. Современные платформы для видеосвязи, такие как Voov и Microsoft Teams, обеспечивают возможность работы в команде, что развивает навыки совместного решения проблем и управления проектами. Кроме того, использование различных инструментов видеосвязи способствует повышению уровня цифровой грамотности, что является важным аспектом в современном мире.

Исследования показывают, что систематическое использование данных технологий в учебном процессе повышает уровень:

- цифровой уверенности (на 42%)⁷

⁷ По данным EDUCAUSE 2023. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://dzen.ru/a/ZFoI8A0vFTSvB_74

- готовности к работе в распределённых командах (на 37%)
- навыков мультикультурной коммуникации (на 28%)

Таким образом, данные технологии не просто заменяют традиционные формы обучения, а создают новую образовательную экосистему, где формирование профессиональных и надпрофессиональных компетенций происходит через погружение в цифровую среду будущей профессиональной деятельности. Особенно значим этот процесс в медицинском образовании, где отработка коммуникативных навыков в виртуальных клинических сценариях повышает готовность выпускников к реальной практике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Формирование надпрофессиональных компетенций студентов в системе высшего медицинского образования в контексте преподавания иностранных языков представляет собой интегративный процесс, создающий не только условия для комплексного профессионально-личностного развития будущего медика, но и способствующий раскрытию внутреннего потенциала обучающихся (т.е. их надпрофессиональных компетенций), тем самым обеспечивая плавный переход от академической подготовки к практической деятельности.

Такой подход позволяет готовить конкурентоспособных специалистов, соответствующих требованиям современного здравоохранения, где владение иностранным языком, цифровая грамотность, а также межкультурная и коммуникативная компетентность, критическое мышление, эмоциональный интеллект, командная работа и лидерство становятся неотъемлемыми составляющими профессионального мастерства.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Татьянаенко С.А., Чижилова Е.С. Лаборатория образовательных квестов как эффективный способ формирования компетенций HARD SKILLS И SOFT SKILLS // Современные наукоемкие технологии. – 2021. – № 10. – С. 205–213. DOI: 10.17513/snt.38878. EDN: FYVVQX
2. Ускова Б.А., Фоминых М.В. Методика формирования soft skills у студентов вузов: теоретический и практический аспекты // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 77–92. DOI: 10.17673/vsgtu-pps.2022.1.6. EDN: ITBPNU
3. Ивонина А.И., Чуланова О.Л., Давлетшина Ю.М. Современные направления теоретических и методических разработок в области управления: роль soft-skills и hard skills в профессиональном и карьерном развитии сотрудников // Интернет-журнал Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 90. EDN: YMXPOL
4. Степанова Л.Н., Зеер Э.Ф. Soft skills как предикторы жизненного самоосуществления студентов // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 8. – С. 65–89. DOI: 10.17853/1994-5639-2019-8-65-89. EDN: SQYIXP
5. Понамарева Т.А., Кузнецова Н.В. Опыт выполнения проектной деятельности по латинскому языку как возможность реализации индивидуальных образовательных маршрутов студентами неязыковых вузов // Беликовские чтения: материалы XI Международной научно-практической конференции, Пятигорск, 08–09 декабря 2022 года. – Пятигорск: ООО «Рекламно-информационное агентство на КМВ», 2023. – С. 382–388. EDN QDMJSO

АВТОР

Кузнецова Наталья Владимировна — старший преподаватель кафедры иностранных языков, ПМФИ — филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

УДК 378.1

ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ О ТРУДНОСТЯХ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Медвецкий А.И., Медвецкая Ю.Г.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: santip87@yandex.ru

Проблема адаптации иностранных студентов, обучающихся на языке-посреднике (французском или английском), неразрывно связана с их интеграцией в студенческую жизнь, социально-бытовую среду, вузовскую и городскую инфраструктуру. Авторами данной статьи были рассмотрены основные вопросы, возникающие в процессе адаптации иностранных студентов-первокурсников. С помощью проведенного анкетирования были выявлены определенные проблемы и трудности студентов, обучающихся на языке-посреднике. Наиболее проблемными для студентов-иностранцев является социально-культурная адаптация, затем следуют академическая и физиологическая адаптации.

Цель. Изучить мнения о трудностях адаптации иностранных студентов-первокурсников, обучающихся в ПМФИ – филиале ФГОУ ВО ВолГМУ Минздрава России.

Материалы и методы. Социологическое исследование было проведено среди иностранных студентов — первокурсников ПМФИ – филиала ФГОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, обучающихся по специальности «Фармация» и «Стоматология». Для проведения анонимного анкетирования с использованием программы Google Формы была разработана анкета на языке-носителе. В качестве методов исследования применялись методы анкетирования, компьютерной обработки данных и аналитических методов.

Результаты. Результаты анкетирования показали, что практически всем иностранным студентам (94,6%) нравится учиться в ПМФИ–филиале ВолГМУ, половине (52,2%) из них в целом нравится, но студенты имеют проблемы в учебе, которые можно решить.

Заключение. Результаты анкетирования выявили ряд трудностей в процессе социокультурной, физиологической и академической адаптации иностранных студентов, обучающихся на 1 курсе в вузе. Наиболее проблемным для студентов-иностранцев является социально-культурная адаптация, затем следуют академическая и физиологическая адаптации.

Ключевые слова: адаптация; иностранные студенты; анкетирование; языковой барьер; академическая адаптация; физиологическая адаптация; социальная адаптация

STUDY OF OPINIONS ON THE DIFFICULTIES OF ADAPTATION FOREIGN FIRST-YEAR STUDENTS STUDYING AT A MEDICAL AND PHARMACEUTICAL UNIVERSITY

Medvetskiy A.I., Medvetskaya Yu.G.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: santip87@yandex.ru

The problem of adaptation of foreign students studying in an intermediary language (French or English) is inextricably linked with their integration into student life, the social and everyday environment, and the university and city infrastructure. The authors of this article examined the main issues that arise in the process of adaptation of first-year foreign students. Using a survey, certain problems and difficulties of students studying in

an intermediary language were identified. The most problematic for foreign students is socio-cultural adaptation, followed by academic and physiological adaptation.

The aim. The purpose of this study is to study the opinions about the difficulties of adaptation of first-year foreign students studying at Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University.

Materials and methods. A sociological study was conducted among first-year foreign students of Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, studying in the specialties of Pharmacy and Dentistry. To conduct an anonymous survey using the Google forms program, a questionnaire in the native language was developed. The research methods used were questionnaire methods, computer data processing and analysis methods.

Results. The survey results showed that almost all foreign students (94.6%) like studying at the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University, half (52.2%) of them generally like it, but the students have problems in their studies that can be solved.

Conclusion. The results of the survey revealed a number of difficulties in the process of socio-cultural, physiological and academic adaptation of foreign students studying in the first year at a university. The most problematic for foreign students is socio-cultural adaptation, then come academic and physiological adaptation.

Keywords: adaptation; foreign students; questionnaire; language barrier; academic adaptation; physiological adaptation; social adaptation

ВВЕДЕНИЕ. Для иностранных студентов адаптация в первые годы пребывания в другой стране является процессом приспособления к новым условиям окружающей среды, быта, другому климату по отношению к климату родной страны. Процесс обучения иностранных студентов неразрывно связан с их интеграцией в студенческую жизнь, социально-бытовую среду, вузовскую и городскую инфраструктуру. Адаптацию иностранных студентов следуют рассматривать как актуальную проблему для всех российских вузов [1]. Адаптация иностранных студентов медицинского вуза — многофакторный процесс развития личности студента. С одной стороны, это приспособление студента к новой социокультурной среде, климатическим условиям, времени, образовательной системе медицинского вуза, новому языку общения, а с другой — преодоление студентом психологических, социальных, культурных барьеров [2].

Мультикультурализм в современном мире существует как социокультурный феномен на многих образовательных уровнях — международном, межкультурном, внутригосударственном и т.д., но, в конечном счете, он всегда касается межличностных отношений. Этим можно объяснить интерес педагогической науки к формированию у студентов компетенций, связанных с жизнью в поликультурном обществе, таких как принятие различий, уважение к другим и умение жить с представителями других культур, языков и религий [3].

Успешная адаптация первокурсника к студенческой жизни является важным фактором его дальнейшего развития как студента, человека и специалиста. В этой связи актуальное значение приобретает анализ мнения по проблемам адаптации иностранных студентов-первокурсников.

ЦЕЛЬЮ данного исследования является изучение мнения о трудностях адаптации иностранных студентов-первокурсников, обучающихся в ПМФИ — филиала ФГОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Авторами проведено социологическое исследование иностранных студентов — первокурсников Пятигорского медико-фармацевтического института — филиала ФГОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России (ПМФИ — филиал ВолгГМУ), обучающихся по специальности «Фармация» и «Стоматология». В основном студенты приехали обучаться в Пятигорск из Марокко, Туниса, Судана, Кении, Иордании, Алжира. Возраст студентов от 18 до 20 лет. Для проведения анонимного анкетирования посредством анкеты, которая включала вопросы, не затрагивающие персональную информацию, с использованием программы Google Формы была разработана анкета на языке-носителя. В качестве методов исследования применялись методы анализа и компьютерной обработки данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В исследовании приняли участие 98 студентов, обучающихся в вузе на английском и французских языках. В основном студенты приехали обучаться в Пятигорск из Марокко, Туниса, Судана, Кении, Иордании, Алжира. Возраст студентов от 18 до 20 лет. Результаты анкетирования показали, что практически всем иностранным студентам (94,6%) нравится учиться в ПМФИ – филиале ВолгГМУ, половине (52,2%) из них в целом нравится, но студенты имеют проблемы в учебе, которые можно решить.

В начале было определено, какой из трех видов адаптации (социально-культурная, физиологическая (бытовая), академическая), представляет для иностранных первокурсников наибольшую трудность. Половина (50%) респондентов назвала проблемы, связанные с социокультурной адаптацией, которая объясняется изменением условий, а нередко качеством жизни. Треть обучающихся (28,3%) назвали трудности академической (учебной) адаптации, связанной с новыми требованиями к учебной деятельности и нагрузками. Меньшие трудности (21,7%) вызывает физиологическая (бытовая) адаптация, позволяющая первокурсникам привыкнуть к новым условиям жизни.

Установлено по анализу трудностей в социально-культурной адаптации, что 57,6% студентов назвали то, что «русские люди говорят только по-русски». Это указывает на культурно-языковые барьеры, низкий языковой уровень обучающихся для решения коммуникативных и социокультурных компетенций. Для трети (32,6%) студентов важна проблема отдаленности родителей, что может отрицательно влиять на их учебу. Среди трудностей социокультурной адаптации небольшой частью респондентов указаны были недоброжелательное отношение ко всем иностранцам (12% респондентов), трудности религиозного характера (отсутствие специальной комнаты для совершения молитв в общежитии) (8,7%), агрессивное отношение к людям других рас (4,3%) и безопасность иностранцев в России (4,3%). Указанные трудности могут вызывать у иностранных студентов состояние определенного психологического дискомфорта.

Процессы интеграции в образовательный процесс и академической адаптации к условиям учебной деятельности также сопряжены с определенными трудностями. Среди причин, связанных с проблемами в учебе, 25% первокурсников выделили такие как небольшой опыт в русском языке, недостаточная предыдущая подготовка (16,3%), плохие отношения с одногруппниками (13%), сложно отвечать на устных экзаменах, практических занятиях (10,9%), большую нагрузку (8,7%), другую систему оценивания (8,7%). Эти проблемы можно связать с недостаточным знанием русского языка, низким базовым уровнем знаний иностранных студентов, изменением социальных связей, сложностью налаживания контактов и установления взаимодействия со одногруппниками, что создает большие трудности в обучении на первом курсе.

Методическим обеспечением лекций, практических занятий по предметам 79,8% первокурсников удовлетворены, из них 51,1% считает, что методическое обеспечение представлено в достаточном объеме. Чтение лекций для иностранных студентов сопровождается мультимедийными презентациями. Учебные пособия, справочные материалы, составленные преподавателями кафедр на английском, французском языках, соответствуют предъявляемым требованиям ЦМК. Для различных видов контроля знаний используются цифровые информационные, дистанционные технологии.

По мнению студентов, чтобы решить проблемы академической адаптации, нужно увеличить количество часов на изучение русского языка (22,8%). Треть (32,6%) студентов считают, что надо организовывать больше праздников для иностранных студентов, ведь такие мероприятия могут проводиться с целью сплочения коллектива и помощи им для лучшего узнавания друг друга. Незначительная часть студентов (12,9%) предложила улучшить условия и изменить правила проживания в общежитии. Увеличить количество консультаций с преподавателями по профильным дисциплинам хотели бы 8,7% первокурсников, что облегчит трудности в усвоении учебного материала.

В ходе анкетирования определены трудности, вызванные физиологической адаптацией. Так, 12,9% студентов не могут привыкнуть к климату, хотя в целом процесс акклиматизации для иностранных студентов проходит относительно быстро. Совместное проживание в общежитии указывают на трудности, вызванные изменением социальных связей, возникновением совместного быта в общежитии. Среди опрошенных иностранных студентов 14,1% считают, что им предоставлены плохие условия для проживания. Некоторые обучающиеся (12,9%) испытывают трудности самостоятельно готовить, стирать, что указывает на проблемы самостоятельным ведением быта.

Подобные исследования известны и среди других авторов. Например, в работе А.М. Markus и соавт. показано, что 33% участвовавших в нем иностранных студентов продемонстрировали «низкий» и «ниже среднего» уровни адаптации. «Выше среднего» и «высокий» уровни адаптации были выявлены у 56% участников. Только 11% выборки продемонстрировали «средний» уровень корректировки. В то же время иностранные студенты продемонстрировали низкую степень самоопределения в отношении будущей карьеры и перспектив личностного развития и высокую потребность в помощи в понимании важности профессионализации и раскрытии способностей студентов к саморазвитию и самоопределению [4].

В работе Е.А. Гридневой и соавт., авторы пришли к выводу, что важнейшим условием успешной адаптации иностранных студентов к новой образовательной среде можно считать организацию межличностного взаимодействия и взаимопонимания между профессорско-преподавательским составом и студентами, студентами — представителями разных культур внутри группы, факультета, академии [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, результаты анкетирования выявили ряд трудностей в процессе социокультурной, физиологической и академической адаптации иностранных студентов, обучающихся на 1 курсе в вузе. Наиболее проблемным для студентов-иностранцев является социально-культурная адаптация, затем следуют академическая и физиологическая адаптации.

По преодолению трудностей адаптации для ускорения интеграции в новые социальные общности, процесса адаптации к образовательной среде вуза ПМФИ – филиал ВолгМУ проводит большую работу для иностранных первокурсников.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Желонкина Е.С. Адаптация иностранных студентов к условиям обучения в вузе (на примере Кемеровского государственного университета) // Современная наука и образование: выбор будущего: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 20 июня 2024 года. – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2024. – С. 148–151. EDN: FOQCST
2. Юрчук Г.В., Юрчук В.А., Менделеева Л.Я. Адаптация иностранных студентов к образовательной среде медицинского вуза // Высшее образование сегодня. – 2016. – № 3. – С. 31–33. EDN: VSBGTT
3. Khamzina Z.B., Zhalelova G.M., Kaikenov D.B. Adaptation of foreign students to multicultural educational environment of university // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2020. – No. 2-6(58). – P. 159–164. EDN: FPLCMG
4. Markus A.M., Dmitrusenko I.N., Tishevskoy I.A. International students' adjustment to the educational environment of the Russian university: Medical and psychological aspect of socio-cultural integration // Science for Education Today. – 2023. – Vol. 13, No. 5. – P. 195–217. DOI: 10.15293/2658-6762.2305.10. EDN: VKOQZK
5. Гриднева Е.А., Шамарин И.А., Кривцова И.О. Социокультурная адаптация иностранных студентов ВГМА им. Н.Н. Бурденко как фактор успешного образовательного процесса // Молодежный инновационный вестник. – 2015. – Т. 4, № 1. – С. 239–241. EDN: ZCLWRH

АВТОРЫ

Медвецкий Александр Игоревич — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры неорганической, физической и коллоидной химии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-1230-3474. E-mail: santip87@yandex.ru

Медвецкая Юлия Георгиевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры неорганической, физической и коллоидной химии, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-1433-6588. E-mail: medvetskaya_ug@mail.ru

Материалы Всероссийской
научно-практической конференции

**«ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НОВОГО
ПОКОЛЕНИЯ: ОТ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ
СТРАТЕГИЙ ДО РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»**

(06 июня 2025 г.)

СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ

УДК 614.2

ПЛАТНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ УСЛУГИ КАК ДРАЙВЕР ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ОБНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И РИСКИ

Ибрагимова Х.М., Емельянова И.Н.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, 11
E-mail: x_ibragimova@mail.ru

Цель. Проанализировать роль платных медицинских услуг как драйвера управленческих инноваций и цифровой трансформации системы здравоохранения Российской Федерации, выявить ключевые проблемы и перспективы их интеграции в государственную систему.

Материалы и методы. В исследовании использован комплексный аналитический подход, включающий системный анализ нормативно-правовых документов, обзор современных управленческих практик в частных и государственных медицинских организациях, а также кейс-стадии внедрения цифровых платформ на примере клиник группы «Мать и дитя». Применялись методы сравнительного анализа, контент-анализ и изучение пилотных проектов государственно-частного партнёрства.

Результаты: Рост платных медицинских услуг способствует переходу от традиционных бюрократических моделей управления к адаптивным цифровым платформам, внедрению CRM и ERP-систем, автоматизации документооборота и маршрутизации пациентов. Частный сектор задаёт новые стандарты качества и клиентоориентированности, которые постепенно перенимаются государственными учреждениями. Однако сохраняются институциональные риски, связанные с нормативной неопределённостью, ограниченным доступом к инфраструктуре и возможным усилением неравенства в системе. Пилотные проекты интеграции частных клиник в систему ОМС демонстрируют потенциал повышения доступности и качества медицинской помощи при условии прозрачного регулирования.

Заключение. Платные медицинские услуги выступают ключевым фактором институциональных изменений и управленческого обновления здравоохранения России, формируя новую цифровую и клиентоориентированную экосистему. Для устойчивого развития необходимо сбалансированное регулирование, стимулирование интеграции частного сектора и обеспечение социальной ответственности, что позволит использовать платные услуги как ресурс повышения эффективности и качества всей системы здравоохранения.

Ключевые слова: платные медицинские услуги; здравоохранение; управленческая трансформация; цифровизация; клиентоориентированность; государственно-частное партнёрство; нормативное регулирование; система ОМС; организационная модель; экосистема здравоохранения

PAID MEDICAL SERVICES AS A DRIVER OF NEXT-GENERATION HEALTHCARE SYSTEM TRANSFORMATION: A MANAGERIAL PERSPECTIVE AND RISKS

Ibragimova Kh.M., Emelyanova I.N.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalina Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: x_ibragimova@mail.ru

The aim. To analyze the role of paid medical services as a driver of managerial innovation and digital transformation of the healthcare system of the Russian Federation, to identify key problems and prospects for their integration into the state system.

Materials and methods. The study uses a comprehensive analytical approach, including a systematic analysis of regulatory documents, a review of modern management practices in private and public medical organizations, as well as a case study of the implementation of digital platforms using the example of the clinics of the Mother and Child group. Methods of comparative analysis, content analysis and study of pilot projects of public-private partnership were applied.

Results. The growth of paid medical services contributes to the transition from traditional bureaucratic management models to adaptive digital platforms, the introduction of CRM and ERP systems, automation of workflow and patient routing. The private sector sets new standards for quality and customer orientation, which are gradually being adopted by government agencies. However, institutional risks remain related to regulatory uncertainty, limited access to infrastructure, and possible increased inequality in the system. Pilot projects for the integration of private clinics into the compulsory health insurance system demonstrate the potential to increase the availability and quality of medical care, subject to transparent regulation.

Conclusions. Paid medical services are a key factor in the institutional changes and managerial renewal of healthcare in Russia, forming a new digital and customer-oriented ecosystem. Sustainable development requires balanced regulation, stimulating the integration of the private sector and ensuring social responsibility, which will make it possible to use paid services as a resource to improve the efficiency and quality of the entire healthcare system.

Keywords: paid medical services; healthcare; managerial transformation; digitalization; patient-centered care; public-private partnership; regulatory framework; compulsory medical insurance; organizational model; healthcare ecosystem

ВВЕДЕНИЕ. Современные исследования указывают на то, что изменения в структуре здравоохранения происходят не только вследствие экономического давления или цифровизации, но и под влиянием глобальной институциональной перестройки, связанной с новыми стандартами управления и взаимодействия с пациентами. В частности, анализ нормативной базы последних шести месяцев показывает, что акцент делается на внедрение гибких, ориентированных на результат моделей взаимодействия между государством и частным сектором, что отражает общемировые тенденции развития здравоохранения¹.

На этом фоне платные медицинские услуги становятся неотъемлемой частью институционального ландшафта здравоохранения, где важна не только их коммерческая составляющая, но и их роль как катализатора управленческих инноваций. Это подчёркивает необходимость переосмысления роли платных услуг не как вспомогательного элемента, а как полноценного институционального драйвера, способного ускорить адаптацию системы к вызовам современности.

Современная система здравоохранения Российской Федерации вступила в стадию глубокой структурной и управленческой трансформации, обусловленной изменениями социально-экономического контекста, цифровой трансформацией государственного управления, смещением фокуса к пациент-ориентированным моделям и ростом объёма платных медицинских услуг. Последние, будучи ранее второстепенным элементом системы, постепенно приобретают признаки системообразующего института, воздействующего не только на экономику отрасли, но и на её нормативно-правовую, технологическую и управленческую архитектуру. Анализ роли платных медицинских услуг как драйвера управленческих инноваций позволяет выявить скрытые механизмы трансформации здравоохранения нового поколения.

¹ Государство и рынок: механизмы взаимодействия в условиях глобальной нестабильности экономических систем: Коллективная монография / Е.С. Аكوпова, Г.Р. Алиева, И.Д. Афанасенко [и др.]; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2014. – 706 с. EDN: TLVARL

Нельзя не отметить, что экономическая основа системы здравоохранения, складывающаяся вокруг платных услуг, формирует иное понимание управленческих процессов, коммерциализация услуг приводит к формированию рыночной мотивации у руководства учреждений, что отражается в повышении внимания к экономической эффективности, внедрении управленческих инноваций и формировании клиент-ориентированных стратегий. Эти изменения, в свою очередь, способствуют трансформации институциональной культуры, где ключевыми становятся гибкость, инновационность и ориентация на результат.

Более того, тенденция цифровизации, усиливающаяся за последние полгода, подтверждает динамичный характер преобразований, где платные услуги становятся катализатором для внедрения технологий больших данных, искусственного интеллекта и блокчейн-решений в управлении клиниками. Это формирует качественно новое пространство взаимодействия с пациентом, в котором цифровые инструменты обеспечивают не только контроль качества, но и прогнозирование потребностей, управление рисками и адаптацию сервисов к индивидуальным запросам.

Платные медицинские услуги в своей современной форме представляют собой не просто альтернативу бюджетному обеспечению, а инструмент гибкой адаптации системы здравоохранения к изменяющемуся спросу, технологическим вызовам и необходимости повышения качества медицинской помощи. Их развитие обуславливает перераспределение ресурсных потоков, стимулирует конкуренцию, активизирует рыночные механизмы, что в совокупности приводит к изменениям в логике функционирования как частных, так и государственных учреждений. Отсюда следует важный тезис: платные услуги — это не только форма финансирования, но и фактор институционального давления на устоявшиеся управленческие парадигмы [1].

Актуальность данной тенденции подтверждается анализом практики пилотных проектов в рамках национальной программы «Здравоохранение» за последние шесть месяцев. Внедрение гибридных моделей финансирования, сочетающих бюджетное и коммерческое обеспечение, позволило повысить эффективность управления потоками пациентов, сократить сроки ожидания и повысить удовлетворённость медицинской помощью. Эти изменения сопровождаются разработкой новых нормативных актов, регулирующих взаимодействие частного и государственного сектора, что усиливает институциональное обновление системы. В частности, в ряде регионов реализуются проекты, предполагающие создание цифровых платформ для совместного использования данных о пациентах между частными и государственными учреждениями, что ранее было невозможно из-за фрагментарности регуляторной базы. Эти инициативы не только стимулируют обмен информацией, но и способствуют формированию единой экосистемы здравоохранения, где ключевым становится не принадлежность учреждения, а качество и доступность предоставляемой помощи.

Согласно последним данным динамика роста сегмента платных услуг демонстрирует не только увеличение количества предоставляемых услуг, но и рост их сложности и технологической насыщенности. Применение телемедицинских решений, автоматизированных диагностических комплексов и персонализированных цифровых карт пациента стало возможным именно благодаря инвестициям со стороны коммерческого сектора. Это подтверждает тренд институционального обновления, при котором платные услуги формируют новые стандарты взаимодействия между врачом и пациентом, стимулируя развитие цифровой медицины, что соответствует современным требованиям к гибкости и доступности оказания помощи [2].

ЦЕЛЬ. Проанализировать роль платных медицинских услуг как драйвера управленческих инноваций и цифровой трансформации системы здравоохранения Российской Федерации, выявить ключевые проблемы и перспективы их интеграции в государственную систему.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании использован комплексный аналитический подход, включающий системный анализ нормативно-правовых документов, обзор современных управленческих практик в частных и государственных медицинских организациях, а также кейс-

стадии внедрения цифровых платформ на примере клиник группы «Мать и дитя». Применялись методы сравнительного анализа, контент-анализ и изучение пилотных проектов государственно-частного партнёрства.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Управленческая трансформация, спровоцированная ростом платных услуг, проявляется прежде всего в переходе от жёстко иерархичных, бюрократически закреплённых моделей управления к адаптивным, цифровым, платформенным формам администрирования. Частные клиники, будучи ограниченными в доступе к бюджетному финансированию, выстраивают организационную модель, ориентированную на эффективность, клиентский сервис, цифровую трансформацию процессов и качество взаимодействия с пациентом. Это приводит к заимствованию этих практик бюджетными учреждениями, что фактически означает трансформацию всей системы под влиянием коммерческого сектора².

Институциональная роль платных услуг проявляется и в формировании новых нормативных стандартов. За последние полгода приняты значимые изменения в регуляторной базе, направленные на упрощение лицензирования, стандартизацию цифрового документооборота и интеграцию платформенных решений в инфраструктуру здравоохранения [3].

Эти изменения были во многом продиктованы запросами коммерческого сектора, который, внедряя инновационные модели, сталкивался с необходимостью адаптации устаревших регуляторных практик. Таким образом, платные услуги не только формируют спрос на новые технологии, но и становятся источником давления на государственные институты с целью ускоренной трансформации нормативной среды. Этот процесс демонстрирует институциональное взаимодействие, при котором рынок и государство взаимно адаптируются, создавая новые управленческие и технологические стандарты.

Системообразующие управленческие инновации в платных учреждениях включают внедрение цифровых платформ управления (CRM и ERP-системы), сквозной цифровой документооборот, автоматизированное распределение ресурсов, цифровую маршрутизацию пациентов и машинное обучение в анализе потоков обращений. Эти механизмы позволяют не только повышать эффективность, но и формировать культуру управленческого анализа на базе данных, что до последнего времени было характерно в основном для бизнес-среды, но в последние годы активно переходит в сферу здравоохранения.

Особое внимание стоит уделить институциональным рискам, которые сопровождают процесс управленческой трансформации. Стремительное внедрение цифровых технологий и рыночных механизмов без должной проработки социальной инфраструктуры может привести к усилению неравенства в доступе к медицинской помощи.

Например, анализ пилотных региональных программ по внедрению цифровых платформ показал, что в регионах с низкой плотностью населения и ограниченными ресурсами наблюдается замедление внедрения передовых практик, что приводит к разрыву между центром и периферией. В этой связи требуется разработка сбалансированных механизмов регулирования, предусматривающих обязательное внедрение моделей перекрёстного субсидирования и развития регулируемой конкуренции, которые позволят сохранить принципы социальной справедливости в условиях цифровой трансформации системы.

Примером может служить внедрение многофункциональных цифровых платформ в клиниках группы «Мать и дитя», где каждый компонент — от электронной медицинской карты до управления расписанием врачей и логистикой персонала — интегрирован в единую систему. Это позволяет в реальном времени анализировать загруженность, оперативно реагировать на запросы, корректировать нагрузку и управлять качеством медицинских услуг. Такие практики распространяются в том числе и на государственные учреждения, в рамках проектов бережливой

² Положенцева Ю.С., Вискрибенцева Т.Н., Масленникова В.В. Цифровая трансформация социально-экономических систем: анализ, тренды, мировой опыт. — Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга», 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-907512-90-0. — DOI: 10.47581/2021/Polozenceva.01. EDN HRYNDV

поликлиники, где элементами цифровизации всё чаще становятся наработки, апробированные в платном сегменте [4].

Однако за технологическими трансформациями стоят изменения в управленческой философии. Переход к клиентоориентированной модели, где пациент рассматривается как активный субъект, а не как объект медицинского воздействия, приводит к перестройке организационной культуры. Формируются новые роли внутри команды: менеджер по сервису, аналитик по качеству, специалист по коммуникациям. Медицинские учреждения становятся многофункциональными организациями, интегрирующими медицину, управление, IT и маркетинг. Это требует от руководителей нового типа мышления — проектного, предпринимательского, ориентированного на эффективность и прозрачность.

Важно отметить, что развитие платных услуг провоцирует и институциональную конкуренцию. Появление частных центров с высоким качеством сервиса вынуждает государственные учреждения пересматривать стандарты взаимодействия с пациентами, внедрять цифровые каналы обратной связи, оценку удовлетворённости, а также выстраивать более гибкие схемы приёма и маршрутизации. Отсюда формируется тенденция к выравниванию стандартов: платный сектор задаёт планку, которую бюджетный сектор вынужден догонять, что в конечном итоге повышает качество системы в целом [5].

В последние годы в России наблюдается активное развитие государственно-частного партнёрства (ГЧП) в сфере здравоохранения, что обусловлено необходимостью модернизации медицинской инфраструктуры и повышения качества медицинских услуг. По данным Министерства здравоохранения РФ, в рамках ГЧП реализуются проекты в 24 регионах страны, включая строительство фельдшерско-акушерских пунктов, кабинетов врачей общей практики и центров семейной медицины.

Одним из успешных примеров является медицинский центр «Гранд Медика» в Новокузнецке, который за три года работы в системе ОМС показал высокие результаты в обеспечении доступности и качества медицинской помощи. Анализ деятельности центра позволил сформировать пациент-ориентированный подход и эффективно использовать ресурсы частной медицинской организации.

Однако развитие ГЧП сопровождается рядом рисков. Среди них — возможность появления недобросовестных партнёров, недостаточное финансирование из бюджета, а также сложности в интеграции частных организаций в систему обязательного медицинского страхования. Для минимизации этих рисков необходимо чёткое нормативное регулирование и прозрачные механизмы взаимодействия между государством и частными инвесторами.

Важным аспектом является пересмотр структуры тарифа ОМС, который в настоящее время не предусматривает компенсацию капитальных затрат инвесторов. Это затрудняет реализацию крупных инфраструктурных проектов в рамках ГЧП. Решение данной проблемы требует внесения изменений в законодательство, что позволит повысить инвестиционную привлекательность здравоохранения и обеспечить устойчивое развитие системы³.

Таким образом, государственно-частное партнёрство представляет собой эффективный инструмент модернизации здравоохранения, способствующий повышению доступности и качества медицинских услуг. Однако для его успешной реализации необходимо преодоление существующих барьеров и создание благоприятных условий для инвесторов.

Феномен развития платных услуг тесно сопряжён с формированием новой нормативной среды. Возникает необходимость в гибких правовых режимах, которые бы учитывали специфику работы частных поставщиков, цифровых платформ, а также гибридных моделей взаимодействия. Это требует от государства институционального обновления регуляторной политики —

³ Приказ Минздрава России от 15.05.2025 № 279н «О внесении изменений в Требования к структуре и содержанию тарифного соглашения, утверждённые Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10 февраля 2023 г. № 44н» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.07.2025 № 82855).

перехода от жёсткого контроля к модели сопровождающего регулирования, ориентированного на развитие и интеграцию платного сектора в единое пространство здравоохранения.

Здесь особенно важна проблема формирования доверия между государственными институтами и частными игроками. До сих пор значительная часть платного сектора действует в условиях нормативной неопределённости, недостаточной включённости в механизмы ОМС, а также ограниченного доступа к инфраструктуре государственной системы. Это препятствует выстраиванию целостной модели взаимодействия, в которой платные услуги могли бы эффективно дополнять государственные, не нарушая принципов доступности и справедливости. Одним из направлений решения этой проблемы может стать развитие механизмов государственно-частного партнёрства в области оказания медицинских услуг, особенно в регионах с низкой доступностью базовых форм помощи.

В ряде субъектов РФ уже реализуются пилотные проекты, в рамках которых частные клиники получают доступ к инфраструктуре ОМС при соблюдении ряда требований по качеству, отчётности и объёму оказания услуг. Такие модели, при условии прозрачного и эффективного регулирования, способны не только повысить доступность медицинской помощи, но и стать стимулом для управленческого обновления — как в частном, так и в государственном секторе. Они же задают новую рамку для стратегического планирования: платные услуги перестают быть частной инициативой и превращаются в элемент государственной политики в области здравоохранения [2].

Развитие платных медицинских услуг в России также оказывает влияние на кадровую политику в здравоохранении. Высокая конкуренция в коммерческом секторе стимулирует формирование новых требований к медицинскому персоналу, включая владение цифровыми технологиями, умение эффективно коммуницировать с пациентами и адаптироваться к быстро меняющимся условиям работы. Это приводит к необходимости пересмотра программ медицинского образования с акцентом на развитие управленческих и цифровых компетенций.

Кроме того, внедрение платных услуг способствует повышению уровня сервиса и клиентоориентированности в медицинских учреждениях. Частные клиники активно используют современные технологии для улучшения взаимодействия с пациентами, что в свою очередь оказывает давление на государственные учреждения, вынуждая их адаптироваться к новым стандартам обслуживания.

Однако важно учитывать, что активное развитие платных услуг может привести к усилению неравенства в доступе к качественной медицинской помощи. Для предотвращения этого необходимо разработать механизмы перекрёстного субсидирования и обеспечить равные условия для всех участников системы здравоохранения.

Нельзя обойти вниманием и институциональные риски. При всей полезности платных услуг как драйвера изменений существует опасность сегментации системы, усиления неравенства в доступе, вытеснения слабозащищённых категорий населения с высокотехнологичных направлений. Решением здесь может стать разработка моделей перекрёстного субсидирования, при которых доход от платных услуг частично направляется на поддержку социально значимых направлений. Это возможно при жёстком контроле, но требует новой управленческой философии — ответственности не только за эффективность, но и за социальную миссию.

Платные медицинские услуги также вносят вклад в кадровую трансформацию системы. Высокая конкуренция в коммерческом сегменте стимулирует формирование новых требований к врачам: владение цифровыми сервисами, умение работать с пациентами как с клиентами, гибкость в коммуникациях. Повышается значимость менеджерских компетенций, растёт спрос на врачей с опытом проектной деятельности, пониманием процессов планирования и аналитики. Это влияет и на систему медицинского образования, которая постепенно перестраивается под изменяющийся контекст рынка. Подготовка будущих специалистов требует включения курсов по цифровой медицине, управлению проектами, экономике здравоохранения и праву.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, платные медицинские услуги играют ключевую роль в трансформации системы здравоохранения России, способствуя внедрению инновационных технологий, повышению качества обслуживания и развитию кадрового потенциала. Однако для обеспечения устойчивого и справедливого развития необходимо сбалансированное регулирование и активное участие государства в формировании благоприятной среды для всех участников системы.

Финализируя анализ, можно утверждать, что платные медицинские услуги в текущем этапе развития здравоохранения России являются не только источником дополнительных ресурсов, но и точкой входа в управленческое обновление системы. Они формируют новые стандарты, провоцируют институциональные эксперименты, трансформируют управленческую логику, расширяют функционал организаций, повышают требования к компетенциям персонала и способствуют формированию гибкой, адаптивной, цифровой экосистемы здравоохранения нового поколения.

Стратегическая задача государства заключается в том, чтобы интегрировать потенциал платного сектора в единую систему, не разрушая её целостности и справедливости. Это требует сбалансированной регуляторной политики, стимулирования институционального роста частного сектора, выравнивания стандартов и обеспечения социальной ответственности участников рынка. Только при соблюдении этих условий платные услуги смогут стать не угрозой, а ресурсом устойчивого развития здравоохранения.

Особое внимание следует уделить вызовам, возникающим в процессе интеграции платных медицинских услуг в общую систему здравоохранения, указывают на необходимость выработки единых стандартов качества и контроля, которые учитывали бы специфику частного сектора и предотвращали бы фрагментацию системы. В условиях, когда платные услуги становятся всё более востребованными, возрастает риск появления социального неравенства в доступе к высококачественной медицинской помощи. Это требует внедрения механизмов адресного субсидирования и государственного контроля качества, обеспечивающих защиту прав пациентов и формирование единого пространства стандартов. Важно подчеркнуть, что ключевым элементом устойчивого развития здравоохранения в современных условиях становится сбалансированное сочетание платных и бюджетных услуг. Такой подход не только позволяет удовлетворить потребности различных групп населения, но и способствует повышению общей эффективности системы, внедрению передовых технологий и формированию гибких моделей управления, способных адаптироваться к быстро меняющимся вызовам современности.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Субботина Т.Н., Безродных В.М. Развитие рынка платных медицинских услуг в России: перспективы и факторы роста // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2022. – № 12–2(94). – С. 175–178. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-12-2-175-178. EDN FMQIFH
2. Булдакова Д.С. Тенденции развития человеческих ресурсов в социально-экономической системе региона // Моделирование и прогнозирование развития отраслей социально-экономической сферы: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, Курск, 28 мая 2024 года. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2024. – С. 34–36. EDN: HDXOUV
3. Чистякова О.А., Шнорр Ж.П. Функционирование рынка услуг: теоретический анализ и перспективы // Вестник евразийской науки. – 2025. – Т. 17, № 1. EDN: SCQKNY
4. Кушнов В.В., Минаев А.В. Особенности управления государственного здравоохранения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 2–1(77). – С. 220–223. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-2-1-220-223. EDN: QJMYDU

5. Гусев А.В., Владимирский А.В., Голубев Н.А., Зарубина Т.В. Информатизация здравоохранения Российской Федерации: история и результаты развития // Национальное здравоохранение. – 2021. – Т. 2, № 3. – С. 5–17. DOI: 10.47093/2713-069X.2021.2.3.5-17

АВТОРЫ

Ибрагимова Хеда Мовсаровна – студент 2-го курса магистратуры «Общественное здравоохранение», ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: x_ibragimova@mail.ru

Емельянова Ирина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и экономики, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: ein75@mail.ru

УДК 339.9

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Тишкова В.П.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: Valenti-17s@yandex.ru

Актуальность данной работы обусловлена стремительным развитием технологий и их внедрением в практическую медицину. С каждым годом технологии искусственного интеллекта становятся все более интегрированными в медицинскую практику, открывая новые горизонты для диагностики, лечения и управления медицинскими учреждениями.

Цель. Проанализировать проблемы внедрения элементов искусственного интеллекта в системы здравоохранения.

Материалы и методы. Изучение и анализ литературы по опыту внедрения системных продуктов с искусственным интеллектом в сегменте здравоохранения.

Результаты. На российском рынке существуют на данный момент около 65 разнообразных систем с искусственным интеллектом. К ним относятся и системы для обработки МРТ, КТ, рентгена и других медицинских изображений, и специализированные платформы для автоматизации ведения электронных медицинских карт, и многие другие системы.

Заключение. В условиях современных глобальных вызовов, таких как пандемия COVID-19, необходимость в эффективных и быстрых методах диагностики и лечения становится особенно актуальной. Искусственный интеллект способен не только улучшить качество медицинских услуг, но и оптимизировать затраты, что является важным аспектом для многих стран, сталкивающихся с проблемами финансирования здравоохранения.

Ключевые слова: здравоохранение; искусственный интеллект; информационные технологии; медицина

ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF INTRODUCING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ELEMENTS INTO HEALTHCARE SYSTEMS

Tishkova V.P.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: Valenti-17s@yandex.ru

The relevance of this work is due to the rapid development of technologies and their implementation in practical medicine. Every year, artificial intelligence technologies are becoming more integrated into medical practice, opening up new horizons for diagnosis, treatment and management of medical institutions.

The aim. To analyze the problems of introducing artificial intelligence elements into healthcare systems.

Materials and methods. Study and analysis of literature on the experience of implementing system products with artificial intelligence in the healthcare segment.

Results. There are currently about 65 different artificial intelligence systems on the Russian market. These include systems for processing MRI, CT, X-ray and other medical images, as well as specialized platforms for automating electronic medical records, and many other systems.

Conclusion. In the context of modern global challenges, such as the COVID-19 pandemic, the need for effective and rapid methods of diagnosis and treatment is becoming especially urgent. Artificial intelligence can not only improve the quality of medical services, but also optimize costs, which is an important aspect for many countries facing health financing problems.

Keywords: healthcare; artificial intelligence; information technology; medicine

ВВЕДЕНИЕ. Интерес к искусственному интеллекту с каждым годом становится все выше. Несмотря на то, что термин «искусственный интеллект» появился ещё в далёком 1956 году^{4, 5}, учёные всего мира продолжают продумывать пути рационального использования техники в помощь людям и сейчас. Чем можно объяснить такой интерес? В первую очередь, экономия времени. Ведь автоматизация процесса благотворно влияет на экономические процессы. Также появление мощных процессоров, современных компьютеров способствует сокращению времени на обработку информации, и следовательно, быстрому реагированию в различных сферах, в частности, в сегменте здравоохранения. Например, быстрая обработка медицинских изображений и данных в кратчайшие сроки помогает врачам быстрее ставить диагнозы и начинать лечение.

Изучение и анализ литературы по опыту внедрения системных продуктов с искусственным интеллектом (ИИ) показал, что в российской системе здравоохранения активно применяются различные технологии во многих направлениях: анализ медицинских изображений; ведение электронных медицинских карт; дистанционный мониторинг; сервисы с ИИ для пациентов (цифровой психолог, сервис оценки симптомов и пр.); узконаправленные сервисы (ИИ-решения для стоматологии, офтальмологии и пр.). И это далеко неполный список областей применения современных технологий.

ЦЕЛЬ. Проанализировать проблемы внедрения элементов искусственного интеллекта в системы здравоохранения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Поиск литературных источников проводили с помощью таких баз данных, как Google Академия и национальной электронной библиотек eLibrary.ru. Во внимание принимали информацию о диагностических платформах, использующих ИИ для анализа медицинских изображений и данных; платформах для персонализированного лечения; мониторинговых платформах, позволяющих отслеживать состояние здоровья пациентов в реальном времени; платформах для управления медицинскими данными. В список литературы включали только релевантные исследования, глубина поиска составила 5 лет (2020–2025 гг.). Поисковые запросы включали следующие слова и их словосочетания: здравоохранение; искусственный интеллект; информационные технологии; медицина; платформы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В данной работе особенно хочется отметить методы оптимизации рабочих процессов в медицинских учреждениях с помощью ИИ, позволяющие повышать эффективность и качество работы за счет ускорения и упрощения поставленных задач. Например, ООО «РСМИ» запустила универсальную медицинскую онлайн-платформу ROSMED.INFO⁶ с целью интеграции всех типов пользователей в единый онлайн-процесс сбора и анализа медицинской информации. Компания К-Скай создала платформу прогнозной аналитики и управления рисками в здравоохранении на основе машинного обучения Webiomed⁷.

В современных медицинских учреждениях активно внедряются различные платформы на основе ИИ, которые значительно улучшают качество диагностики, лечения и управления медицинскими данными. Рассмотрим основные типы таких платформ и их ключевые функции [1–4]:

1. Диагностические платформы, использующие ИИ для анализа медицинских изображений и данных:
 - IBM Watson Health — анализирует медицинские изображения (рентген, МРТ) и предлагает диагнозы на основе накопленных данных и клинических исследований.

⁴ Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.

⁵ McCarthy J. What is artificial intelligence? – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>

⁶ ROSMED.INFO. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosmed.info/>

⁷ Webiomed – платформа прогнозной аналитики. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webiomed.ru/>

- Google Health (DeepMind) — специализируется на диагностике заболеваний глаз и почек с помощью ИИ, анализируя медицинские изображения.
- 2. Платформы для персонализированного лечения — разрабатывают индивидуальные планы лечения:
 - Microsoft Healthcare — использует ИИ для анализа данных пациентов и предлагает оптимальные дозировки лекарств и методы лечения, учитывая индивидуальные особенности.
 - Philips HealthSuite — анализирует данные о физической активности, сне и питании, предлагая рекомендации по улучшению здоровья и персонализированные планы лечения.
- 3. Мониторинговые платформы, позволяющие отслеживать состояние здоровья пациентов в реальном времени:
 - Babylon Health — предлагает виртуальные консультации и мониторинг симптомов с помощью ИИ, а также рекомендации по дальнейшим действиям.

Переносные устройства с ИИ — отслеживают жизненно важные показатели (уровень сахара в крови, давление, частота сердечных сокращений) и отправляют уведомления при отклонениях.

- 4. Платформы для управления медицинскими данными, помогающие организовывать и анализировать большие объемы медицинских данных:
 - Системы автоматизации документооборота — ИИ автоматически классифицирует и индексирует медицинские записи, облегчая поиск информации.
 - Облачные решения (Microsoft Azure) — предоставляют инструменты для анализа больших данных и машинного обучения, помогая разрабатывать новые методы диагностики и лечения.
- 5. Платформы поддержки клинических решений помогают врачам принимать обоснованные решения:
 - ИИ-ассистенты — предлагают возможные диагнозы и рекомендации по лечению на основе анализа симптомов и медицинских данных.
 - Системы анализа научных статей — ИИ анализирует научные публикации и клинические исследования, предлагая актуальные методы лечения.

Опыт практического внедрения платформы ИИ, основанной на парадигме принятия решений путем управления положениями аттракторов в пространстве состояний нейронной сети Хопфилда, был получен на базе поликлиники № 1 ФБУЗ ПОМЦ ФМБА России Нижегородской области [5]. Благодаря использованию информационной системы при маршрутизации пациентов при прохождении периодических медицинских осмотров было достигнуто сокращение среднего времени ожидания около кабинета, сокращение общего времени прохождения профилактического осмотра, и как следствие, возрастание удовлетворенности пациентов, прошедших профилактический осмотр.

Хотя внедрение платформ на основе искусственного интеллекта (ИИ) в российские медицинские учреждения активно развивается, оно сталкивается с рядом важных трудностей и вызовов. Прежде всего, стоит отметить дефицит квалифицированных специалистов в области медицинского ИИ. На данный момент, согласно анализу вакансий на одном из самых крупных сайтов по поиску работы и сотрудников [6], требуются следующие специалисты: медицинский аналитик данных, ML-инженер в медицине, биоинформатик, медицинский IT-консультант, специалист по этике ИИ в медицине.

Недостаток качественных данных препятствует быстрому внедрению современных платформ на основе ИИ, так как ИИ требует больших объемов структурированных, аннотированных и стандартизированных данных для обучения. На деле данные часто хранятся в разных форматах, неструктурированно, или вообще в бумажном виде. Кроме того, доступ к ним ограничен из-за конфиденциальности [7].

Еще одной причиной того, что ИИ внедрен на данный момент не во все медицинские

учреждения, можно назвать правовой и этический барьер. В нашей стране правовая база, регулирующая использование ИИ в медицине, пока формируется. И ответы на вопросы «Кто отвечает за ошибку ИИ, как обеспечить защиту персональных данных пациентов?» — еще не готовы в полной мере.

Примеры сертифицированных или внедрённых ИИ-платформ в России [8]:

- «Медскан» (NeuroX);
- «АтероСкан»;
- «Эксперт-ОНКО»;
- «СтатДок»;
- «Гиппократ» (от Skazka AI/NeuroX);
- «КТ-онкология» от Philips и российских партнёров.

Неподготовленность медицинского персонала — одна из ключевых проблем повсеместного внедрения ИИ в сегмент здравоохранения. С одной стороны, ИИ стоит на стороне врачей, облегчая им работу, но с другой стороны это технологическое новшество обязует врачей проходить специализированные обучающие курсы, что создает дополнительную для них нагрузку. Решением данной проблемы может стать введение обязательных курсов по цифровым технологиям и ИИ в образовательные программы медицинских образовательных организаций, а также создание вакансии IT-консультанта в учреждениях здравоохранения, помогающего медицинскому персоналу осваивать новые технологии.

Обобщив все изученные данные, можно сделать вывод, что внедрение системных продуктов на основе ИИ требует большой подготовки для любой отрасли, но в особенности, в сегмент здравоохранения. Возможные проблемы и пути их решения представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Анализ и решение проблем при внедрении ИИ в сегмент здравоохранения

Категория проблемы	Проблема	Причина	Возможное решение
Данные	Недостаток качественных данных	Разрозненные системы хранения, низкая стандартизация, отсутствие обмена данными	Внедрение стандартов обмена данными (например, FHIR), создание централизованных регистров
	Конфиденциальность и защита персональных данных	Строгие законы (GDPR, HIPAA), этические ограничения	Применение анонимизации, дифференциальной приватности, использование безопасных ML-методов
Технологии	Несовместимость с существующими системами	Устаревшее ПО в медицинских учреждениях	Интеграция через API, модульный подход к внедрению
	Высокая сложность разработки и обучения моделей	Ограниченный доступ к вычислительным ресурсам, недостаток экспертов	Использование облачных решений, готовых AI-платформ (Google Cloud Healthcare, AWS)
Человеческий фактор	Соппротивление внедрению среди медперсонала	Недостаток знаний, страх потери контроля	Обучение сотрудников, пилотные проекты, участие врачей в разработке решений
	Недостаток доверия к алгоритмам	Непрозрачность решений («черный ящик»)	Разработка интерпретируемых моделей, обеспечение объяснимости решений
Регулирование и этика	Отсутствие четкого правового регулирования ИИ в здравоохранении	Быстрое развитие технологий против медленного законодательства	Разработка специализированных норм и этических комитетов по использованию ИИ
	Этические дилеммы (например, дискриминация на основе данных)	Предвзятые данные или модели	Контроль за балансом выборки, тестирование на справедливость, аудит алгоритмов

Примечание: ПО — программное обеспечение; ИИ — искусственный интеллект.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Внедрение искусственного интеллекта в здравоохранение открывает перед медициной новые горизонты. ИИ способен повысить качество диагностики, оптимизировать работу системы и сделать медицинскую помощь более доступной. Однако успешное внедрение возможно лишь при условии комплексного подхода: от технической реализации до этического и правового регулирования. Только совместными усилиями различных участников системы можно создать безопасную, эффективную и справедливую цифровую экосистему здравоохранения будущего.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аветисян А.И. Интеллектуальный анализ данных в медицине: вызовы и возможности // Вестник Российской академии наук. – 2025. – № 8. – С. 53–57. DOI: 10.31857/S0869587325080053. EDN: DTGCAN
2. Бурсов А.И. Применение искусственного интеллекта для анализа медицинских данных // Альманах клинической медицины. – 2019. – Т. 47, № 7. – С. 630–633. DOI: 10.18786/2072-0505-2019-47-071. EDN: CSBOEB.
3. Mullainathan S., Obermeyer Z. Solving medicine's data bottleneck: Nightingale Open Science // Nat Med. – 2022. – Vol. 28, No. 5. – P. 897–899. DOI: 10.1038/s41591-022-01804-4
4. Liu P.R., Lu L., Zhang J.Y., Huo T.T., Liu S.X., Ye Z.W. Application of Artificial Intelligence in Medicine: An Overview // Curr Med Sci. – 2021. – Vol. 41, No. 6. – P. 1105–1115. DOI: 10.1007/s11596-021-2474-3
5. Романов С.В., Дзюбак С.А., Романова Т.Е., Бердугин В.А., Абаева О.П. Опыт внедрения информационной системы с технологиями искусственного интеллекта в работу поликлиники для оптимизации организации периодических медицинских осмотров // Менеджер здравоохранения. – 2024. – № 9. – С. 60–66. DOI: 10.21045/1811-0185-2024-9-60-66. EDN: RNL TJN
6. Алексеева М.Г., Зубов А.И., Новиков М.Ю. Искусственный интеллект в медицине // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 7-2(121). – С. 11–13. DOI: 10.23670/IRJ.2022.121.7.038. EDN: JMMMD F
7. Куракова Н.Г., Цветкова Л.А., Черченко О.В. Технологии искусственного интеллекта в медицине и здравоохранении: позиции России на глобальном патентном и публикационном ландшафте // Врач и информационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 81–100. DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-81-100. EDN: PLCYYO
8. Купатенко Я.Г., Мирук А.К., Ломоносова А.В., Козлова А.А. Искусственный интеллект в медицине: обзор текущей ситуации и тенденции // Cifra. Медико-биологические науки. – 2024. – № 2(2). DOI: 10.60797/BMED.2024.2.4. EDN: KICZWM

АВТОР

Тишкова Валентина Павловна – магистрант 1 курса по специальности «Общественное здравоохранение», ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. E-mail: Valenti-17s@yandex.ru

УДК 615.12

СТРАТЕГИИ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СОВРЕМЕННОЙ АПТЕЧНОЙ СЕТИ

Шкуратова М.В., Цинковская А.С.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: maria-shkuratova.pmfi@yandex.ru

В условиях динамично развивающегося фармацевтического рынка эффективный кадровый менеджмент становится ключевым фактором конкурентоспособности аптечных сетей.

Целью статьи является анализ и обобщение современных стратегий кадрового менеджмента, применяемых в аптечных сетях, а также разработка практических рекомендаций по повышению эффективности управления персоналом в условиях трансформации фармацевтического рынка.

Материалы и методы. В работе использованы методы контент-анализа нормативных документов и отраслевых стандартов, сравнительно-аналитический метод для оценки стратегии продаж, реализуемой в ПАО «Аптечная сеть 36,6», а также применены элементы SWOT-анализа для оценки сильных и слабых сторон текущих кадровых практик.

Результаты. В статье рассматриваются актуальные подходы к формированию и реализации стратегий управления персоналом в аптечном сегменте, включая адаптацию, мотивацию, профессиональное развитие и удержание сотрудников. Особое внимание уделено вызовам, связанным с текучестью кадров, необходимостью цифровизации процессов и изменением требований к компетенциям специалистов. Приводится анализ практик кадрового менеджмента, применяемых в одной из ведущих аптечной сети страны — ПАО «Аптечная сеть 36,6», с учетом реальных кейсов и стратегий.

Заключение. На основе проведенного анализа, в рамках специфики фармацевтической деятельности и современных социально-экономических условий, предложены рекомендации по оптимизации стратегии управления персоналом в аптечных сетях.

Ключевые слова: кадровый менеджмент; аптечная сеть; управление персоналом; профессиональное развитие; текучесть кадров; стратегический менеджмент аптечных сетей

HR MANAGEMENT STRATEGIES IN A MODERN PHARMACY CHAIN

Shkuratova M.V., Tcinkovskaia A.S.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute –
branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: maria-shkuratova.pmfi@yandex.ru

In a dynamically developing pharmaceutical market, effective personnel management is becoming a key factor in the competitiveness of pharmacy chains.

The aim of the article is to analyze and summarize modern HR management strategies used in pharmacy chains, as well as to develop practical recommendations for improving the effectiveness of personnel management in the context of the pharmaceutical market transformation.

Materials and methods. The paper uses methods of content analysis of regulatory documents and industry standards, a comparative analytical method to evaluate the sales strategy implemented at PJSC Pharmacy Chain 36.6, and also uses SWOT analysis elements to assess the strengths and weaknesses of current personnel practices.

Results. The article discusses current approaches to the formation and implementation of personnel management strategies in the pharmacy segment, including adaptation, motivation, professional development and employee retention. Special attention is paid to the challenges associated with staff turnover, the need to digitalize processes and changing requirements for the competencies of specialists. The analysis of HR management practices applied in one of the country's leading pharmacy chains, Pharmacy Chain 36.6, is presented, taking into account real — world cases and strategies.

Conclusion. Based on the analysis, within the framework of the specifics of pharmaceutical activity and modern socio-economic conditions, recommendations are proposed for optimizing the personnel management strategy in pharmacy chains.

Keywords: personnel management; pharmacy chain; personnel management; professional development; staff turnover; strategic management of pharmacy chains

ВВЕДЕНИЕ. Фармацевтический рынок является одним из наиболее динамично развивающихся сегментов как в России, так и в глобальном пространстве. В условиях постоянных изменений внешней среды и нарастающей конкуренции, а также стремительного прогресса в области фармацевтического производства и эволюции научной медицины – успешное функционирование и стратегическое развитие аптечных сетей становится возможным лишь при условии их способности к перманентному совершенствованию управленческих систем и разработке инновационных стратегий роста. В условиях высокой волатильности фармацевтического рынка, в том числе и из-за сложно прогнозируемых причин, а также постоянно меняющейся регуляторной среды, ключевым фактором конкурентоспособности и устойчивого развития фармкомпаний становится ее способность к гибкому реагированию на вызовы времени. Это предполагает наличие и дальнейшее совершенствование высоко-адаптивных механизмов и стратегических инициатив, направленных как на оптимизацию операционной деятельности, так и на повышение эффективности маркетинговых стратегий. Ни первое, ни второе невозможно реализовать без стратегического планирования системы кадрового менеджмента [1].

Прежде всего, стратегическое планирование включает прогнозирование потребности в кадрах на основе анализа текущих и перспективных задач компании, внедрения новых технологий, цифровизации процессов и расширения присутствия на рынке. Важным элементом является разработка и актуализация моделей профессиональных компетенций, которые позволяют более точно определить требования к квалификации сотрудников на различных уровнях управления и операционной деятельности.

ЦЕЛЮ статьи является анализ и обобщение современных стратегий кадрового менеджмента, применяемых в аптечных сетях, а также разработка практических рекомендаций по повышению эффективности управления персоналом в условиях трансформации фармацевтического рынка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В работе использованы методы контент-анализа нормативных документов и отраслевых стандартов, сравнительно-аналитический метод для оценки стратегии продаж, реализуемой в ПАО «Аптечная сеть 36,6», а также применены элементы SWOT-анализа для оценки сильных и слабых сторон текущих кадровых практик. Дополнительный поиск научной литературы по тематике работы проводили с помощью Интернет-ресурса — Национальная электронная библиотека eLibrary.ru. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и их словосочетания: кадровый менеджмент; аптечная сеть; управление персоналом; профессиональное развитие; текучесть кадров; стратегический менеджмент аптечных сетей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Одним из основополагающих факторов, обеспечивающих эффективность и функционирование организации, является человеческий ресурс. Квалификация и профессиональные компетенции сотрудников оказывают значительное влияние на способность компании адаптироваться к изменениям во внешней среде. В условиях нестабильного и непредсказуемого развития глобального рынка перед организациями возникает

необходимость привлечения и удержания специалистов, обладающих высоким уровнем профессионального потенциала.

Стратегические решения, как правило, инициируются высшим руководством компании в ответ на динамические изменения, происходящие во внешней среде. Этот процесс, известный как стратегическое реагирование, представляет собой комплексный механизм адаптации организации к новым условиям функционирования. В рамках данного подхода руководство компании анализирует внешние факторы, такие как экономическая конъюнктура, технологические инновации, изменения в законодательстве и конкурентной среде, а также социальные и политические тенденции. На основе этого анализа разрабатываются и внедряются стратегические инициативы, направленные на оптимизацию деятельности компании, повышению ее конкурентоспособности и устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Мировой опыт экономического развития свидетельствует о значительном изменении управленческих приоритетов: если в 1950-е годы хозяйственная деятельность предприятий в основном характеризовалась стабильностью и нуждалась преимущественно в оперативном управлении, а радикальные организационные изменения происходили лишь эпизодически, то в современных условиях аптечные сети функционируют в режиме постоянного стратегического переосмысления⁸ [1]. Динамика рынка, ужесточение конкуренции и технологические трансформации требуют от них непрерывного поиска и реализации стратегических решений. Таким образом, ключевая задача стратегического менеджмента заключается в разработке и имплементации когерентной стратегии компании, которая учитывает динамические изменения внешней среды. Данная стратегия должна быть направлена на оптимальное использование внутреннего потенциала и ресурсов компании, что в свою очередь, будет способствовать достижению поставленных целей и обеспечит устойчивые, долгосрочные конкурентные преимущества на фармрынке.

В рамках настоящего исследования целесообразно рассмотреть стратегии управления персоналом на примере ПАО «Аптечная сеть 36,6», что обусловлено значительной ролью данной компании на российском фармацевтическом рынке, а также наличием условий для анализа ее передового опыта в области управления человеческими ресурсами. Общее количество аптек группы компании составило 2554 (+18,7% год к 2024 году), аптечная сеть открыла 159 аптек, также 277 аптеки были приобретены в рамках сделок⁹ [2]. ПАО «Аптечная сеть 36,6» выступает сегодня одним из ведущих участников отечественного фармацевтического сектора (табл.1).

Таблица 1 – Профиль розничных брендов ПАО «Аптечная сеть 36,6»

Портфель розничных брендов ПАО «Аптечная сеть 36,6»	Регион присутствия
«ГорЗдрав» — аптеки в шаговой доступности и выгодных цен	Москва, Московская область, Калужская область, Калуга, Мурманская область, Калининградская область
«ЛекОптТорг» — одна из лидирующих сетей Северо-Западного округа	Ленинградская область, Карелия, Псковская область
«36,6» — сеть аптек премиум-сегмента с широким ассортиментом товаров для красоты и здоровья	Москва, Московская область, Сочи
«КалинаФарм» — региональная сеть бюджетных аптек с высоким уровнем сервиса	Московская область, Новгородская область, Тверская область, Псковская область

Примечание: таблица составлена авторами из открытых данных ПАО «Аптечная сеть 36,6»¹⁰.

⁸ Стратегический менеджмент. Организация стратегического развития: учебник / под редакцией В.И. Милюк – Москва: ЮРАЙТ, 2025. – 13 с.

⁹ Аптечная сеть 36,6. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmacychain366.ru/about/missiya/>

¹⁰ Там же.

Выбор покупателей в пользу аптек ПАО «Аптечная сеть 36,6» не является случайным, поскольку данная компания обладает выстроенной организационной структурой, способствующей повышению её операционной эффективности.

Особое внимание в компании уделяется формированию эффективных механизмов найма, адаптации и наставничества, что позволяет значительно сокращать время на интеграцию новых сотрудников и повышать их производственную активность. В рамках долгосрочного планирования ПАО «Аптечная сеть 36,6» большое значение приобретает система профессионального развития, включающая регулярное обучение, повышение квалификации и развитие управленческих навыков, в том числе в цифровой среде.

Структура менеджмента компании имеет линейно-функциональную модель, которая обеспечивает четкое распределение ролей и обязанностей. Одним из ключевых преимуществ данной модели является то, что линейные менеджеры сосредотачиваются на выполнении управленческих функций и контроле реализации поставленных задач, что в свою очередь положительно влияет на качество работы и общую продуктивность организации. Управление каждым дивизионом аптечной сети возложено на региональных директоров (РД). Региональный директор управляет «кустом аптек», в среднем количество варьируется от 30 до 50 аптечных пунктов/аптек. В результате четкого распределения ответственности, каждый сотрудник получает возможность специализироваться на выполнении определенных задач, что позволяет ему более глубоко погружаться в свою область деятельности и достигать высоких результатов, ведь в современном мире бизнеса управление человеческими ресурсами является ключевым фактором успеха [3].

В условиях динамичного развития ПАО «Аптечная сеть 36,6» и ее стремления к достижению высокой операционной эффективности, стратегическое планирование кадровых ресурсов приобретает первостепенное значение. Этот процесс представляет собой комплексный и многоэтапный подход, включающий анализ текущих и будущих потребностей в квалифицированных специалистах, разработку долгосрочных прогнозов развития кадрового потенциала, а также внедрение эффективных механизмов мотивации и удержания сотрудников. Благодаря грамотной кадровой политике, проводимой в организации, процесс управления персоналом организован на высоком уровне, что позволяет создавать стабильные коллективы в аптеках, заинтересованных в результате своего труда.

В последние годы наблюдается значительный рост количества аптек ПАО «Аптечная сеть 36,6», что способствовало запуску внутренней программы «Кадрового резерва» — «Новая волна» (проект по подготовке претендентов на должность заведующего аптечным пунктом/аптекой (ЗАП) — от 4 до 7 аптек, с перспективой должности регионального директора). В рамках данной программы ежегодно проводится отбор на должность ЗАП среди сотрудников компании, соответствующим кадровым требованиям – диплом о высшем образовании с квалификацией «Провизор» (со стажем работы не менее 1 года), либо со средне-профессиональным образованием фармацевта (стаж работы не менее 5 лет). Также необходимо наличие сертификата УЭФ («Управление и экономика фармации»), либо его получение в ходе обучения в компании. В 2023 году Министерство здравоохранения приняло новые квалификационные требования к фармацевтическим работникам (Приказ № 206н от 02.05.2023 [4]), согласно которым сертификат УЭФ предоставляет специалисту право осуществлять полный спектр профессиональных функций в аптечной организации, включая отпуск лекарственных препаратов непосредственно в торговом зале. Таким образом руководство ПАО «Аптечная сеть 36,6» предлагает равные возможности для каждого провизора и фармацевта стать руководителем аптеки в любом дивизионе организации.

Этапы подготовки программы «Кадрового резерва» включают:

- сбор заявок;
- отбор в программу;

- обучение и развитие;
 - отбор в базу готовых резервистов.
- «Кадровый резерв» дает сотруднику:
- карьерный и профессиональный рост;
 - обучение и развитие управленческих навыков;
 - возможность управлять сотрудниками;
 - новый престижный статус;
 - увеличение дохода и возможность влиять на него;
 - интересные задачи и реализация своих идей в работе;
 - возможность формировать свою команду и приводить ее к успеху;
 - возможность делиться своими знаниями с командой.

Статистика кадрового резерва «Новая Волна» за 2023 год [2]:

- 86% — стали ЗАП;
- 59% — досрочно перевелись на ЗАП.

Оценка компетенций кадровых резервистов компании происходит на каждом этапе программы «Новой Волны», а именно: по завершению фармакологического тестирования кандидаты, успешно прошедшие данный этап, допускаются к последующему этапу оценки, включающему специализированные когнитивные тесты и психометрические методики для анализа личностных характеристик.

Цель тестирования — определение структуры и динамики личностных характеристик индивида. Благодаря анализу полученных данных выявляются слабые и сильные стороны испытуемого, что позволяет лучше понять его индивидуальные особенности и потребности. Важно отметить, что на основании анализа уровня развития профессиональных компетенций всех кадровых резервистов, претендующих на должность ЗАП, осуществляется их классификация по трем основным группам развития:

- Интенсивный трек (2–4 месяца);
- Умеренный трек (4–6 месяцев);
- Стандартный трек (6–12 месяцев).

По завершению освоения обширного теоретического курса, охватывающего широкий спектр образовательных дисциплин, резервисты направляются на стажировку в ведущие флагманские аптеки компании и учатся выполнять функции ЗАП уже на практике, под руководством опытного наставника. Этот этап профессиональной подготовки является критически важным для интеграции теоретических знаний в практическую деятельность и формирования компетенций, необходимых для успешного функционирования в высокотехнологичной и динамично развивающейся фармацевтической отрасли. Завершающий этап обучения – кейс-тестирование кандидатов. Сразу же после прохождения трека обучения и при условии наличия в регионе вакансии на должность ЗАП бывший кадровый резервист приступает к работе уже в новой должности, либо, при отсутствии вакансий, зачисляется в резерв.

В рамках корпоративной образовательной парадигмы реализуется систематическая программа непрерывного профессионального развития сотрудников: фармацевтов/провизоров, ЗАП, РД. Данная инициатива представляет доступ к современным образовательным ресурсам и возможности участия в вебинарах через специализированную платформу, что способствует поддержанию высокого уровня компетентности и профессионализма персонала.

ПАО «Аптечная сеть 36,6» целенаправленно формирует специализированные условия для своих сотрудников, ориентированные на их профессиональное развитие и обеспечивающие эффективное карьерное продвижение. Эти условия включают комплексную систему обучения и оптимизируют траекторию профессионального роста в соответствии с корпоративными стратегическими целями и индивидуальными карьерными амбициями.

Важно отметить, что в компании ключевым аспектом является оценка текущего состояния

кадрового состава, выявление дефицитных компетенций и разработка программ их восполнения. Выявление дефицитов компетенций происходит несколькими способами:

- Проведение анализа результатов работы.
- Сбор обратной связи от коллег.
- Осуществление процесса самоанализа сотрудниками.
- Анализ соответствия деятельности корпоративным целям и задачам.
- Исследование запросов на профессиональное развитие и обучение.
- Оценка эффективности деятельности сотрудников.

В данном контексте особое внимание уделяется не только количественным, но и качественным характеристикам персонала аптечной сети, включая уровень профессиональной подготовки, корпоративную культуру и конечно же приверженность компании.

Благодаря внедрению в аптечной сети системы мониторинга и оценки эффективности реализуемых мероприятий, которые включают в себя регулярный анализ показателей производительности труда, уровня удовлетворенности фармацевтов/провизоров, а также эффективности программ обучения и развития персонала, совершенствуется кадровое планирование, на основе полученных данных принимаются корректирующие меры, которые направлены на повышение результативности.

Таким образом, анализ стратегий кадрового менеджмента в ПАО «Аптечная сеть 36,6» позволяет сделать вывод о комплексном подходе к данному вопросу, включающему подбор, адаптацию, обучение и развитие, а также мотивацию и оценку эффективности труда. Это способствует созданию эффективной и мотивированной команды, способной успешно решать поставленные задачи и обеспечивать высокий уровень обслуживания клиентов.

Кадровый менеджмент, осуществляемый как на уровне отдельной аптеки, так и в масштабах аптечной сети, выполняет важнейшую функцию в обеспечении эффективной организации труда и выступает одним из ключевых инструментов повышения общей производительности фармацевтической отрасли. Он позволяет формировать компетентные команды, оптимизировать внутренние процессы, снижать текучесть персонала и обеспечивать устойчивое развитие организации в условиях конкурентной среды. Для повышения эффективности трудовой деятельности персонала в аптечной сети реализуется административно-хозяйственная деятельность (АХД), направленная на создание благоприятных условий труда, способствующих профессиональному развитию и карьерному росту (табл. 2). Важно отметить, что качественная работа АХД помогает уменьшить капитальные затраты организации, а, следовательно, и величину амортизационных отчислений, которые входят в структуру себестоимости продукции¹¹ [3].

Взаимосвязь между кадровым менеджментом и маркетинговыми стратегиями в компании является неразрывной, поскольку успешное воплощение маркетинговых инициатив во многом зависит как от профессионализма и мотивации сотрудников, так и от качества предоставляемых продуктов и услуг [1]. Эффективная система управления персоналом создаёт условия для реализации маркетинговых задач и достижения ключевых бизнес-ориентиров. В фармацевтической сфере продвижение маркетинговых кампаний представляет собой многоступенчатый и ресурсозатратный процесс, направленный на повышение узнаваемости бренда, формирование лояльности среди целевой аудитории, ее расширение, а также демонстрацию уникальных конкурентных преимуществ компании. Применение стратегически выверенного подхода в области маркетинга и кадрового обеспечения способствует формированию положительного и устойчивого имиджа организации, а также укреплению ее позиций на высококонкурентном фармацевтическом рынке.

¹¹ Правила организации административно-хозяйственной деятельности // Блог Comindware. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comindware.ru/blog/ahd-organization-guide>

Таблица 2 — Стратегические кадровые направления для совершенствования эффективности АХД в ПАО «Аптечная сеть 36,6»

Стратегические кадровые направления	Характеристика
Обучение за счёт компании	Предоставление своим наиболее перспективным сотрудникам возможность прохождения обучения в магистратуре и получения второго высшего образования, что будет способствовать повышению их профессиональной квалификации.
Разработка системы мониторинга и оценки эффективности	Интегрирование передовых методов сбора данных для обеспечения объективности и точности оценок.
Разработка и модификация функционала сотрудников	Внедрение современных технологий и инструментов. Что позволит не только улучшить качество рабочей среды, но и значительно повысить производительность труда.
Разработка и модификация регламента внутренних процессов	Минимизирование время обработки заявки на техническое обслуживание. В интерфейсе кассира/операциониста добавить клавишу «Связь с технической поддержкой» (тем самым это упростит процесс получения помощи).
Эргономика пространства	Переустройство рабочего места: комплексный анализ и методологические рекомендации (особое внимание нужно уделить эргономическим аспектам, таким как освещение, вентиляция, кассовая зона).
Стратегии корпоративного имиджа	Проведение регулярных информационных кампаний, направленных на повышение осведомленности о деятельности компании и ее достижениях.
Стратегии брендинга	Перманентная разработка и модернизация позиционирования бренда.

Для повышения результативности маркетинговых стратегий ПАО «Аптечная сеть 36,6» приоритетным направлением должно стать развитие и интеграция эффективных коммуникационных каналов, обеспечивающих продуктивное взаимодействие с различными группами целевой аудитории. В рамках этого подхода важно использовать как традиционные средства массовой информации, так и современные цифровые платформы, включая социальные сети. Такой комбинированный формат позволит значительно расширить охват потенциальных потребителей и повысить уровень узнаваемости и восприятия бренда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Современные аптечные сети функционируют в условиях высокой рыночной конкуренции, постоянных изменений нормативно-правовой базы и стремительного технологического развития. В этих условиях ключевым фактором устойчивости и эффективности их деятельности становится стратегически выстроенная система управления персоналом. Анализ практик ПАО «Аптечная сеть 36,6» показал, что внедрение комплексных кадровых стратегий, сочетающих элементы оперативного и стратегического HR-менеджмента, способствует не только оптимизации внутренних бизнес-процессов, но и формированию устойчивого конкурентного преимущества.

Особое значение приобретают такие направления, как развитие системы внутренних коммуникаций, создание программ мотивации и удержания персонала, формирование корпоративной культуры, ориентированной на результат и качество обслуживания, а также внедрение цифровых инструментов управления персоналом.

В условиях трансформации фармацевтической отрасли стратегическое планирование кадрового потенциала становится неотъемлемым элементом устойчивого развития аптечной сети. Этот процесс охватывает широкий спектр направлений, направленных на обеспечение

организации необходимыми трудовыми ресурсами, способными эффективно отвечать на вызовы быстро меняющейся внешней среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Ахвердова О.А., Сергеева Е.А. Современные вызовы и решения в управлении потребительским поведением на розничном фармацевтическом рынке // Стратегические приоритеты развития внутренней и внешней среды менеджмента в здравоохранении: Монография. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2025. – С. 144–163. EDN: VGTQQU
2. Сергеева Е.А., Аванян А.Т. Актуальные вопросы государственного регулирования устранения дефицита медицинских кадров // Менеджмент в здравоохранении: вызовы и риски XXI века: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции, Волгоград, 17–18 ноября 2022 года. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2023. – С. 215–217. EDN: WOAIZA
3. Шкуратова М.В., Котовская О.В. Проблемы кадрового обеспечения фармацевтической отрасли: региональный и федеральный уровень // Стратегические приоритеты развития внутренней и внешней среды менеджмента в здравоохранении: Монография. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2025. – С. 163–177. EDN: BWUWOS
4. Шкуратова М.В., Сергеева Е.А., Витенко Ю.Э. Анализ текущего состояния дефицита медицинских кадров в здравоохранении // «Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности» (шифр – МКВСС): Сборник материалов XXXII Международной научно-практической конференции, Москва, 30 декабря 2024 года. – Москва: АНО ДПО «Центр развития образования и науки», 2024. – С. 581–585. EDN: WBJDZK
5. Артемова О.В., Раздорская И.М., Чембарцева И.В. Фармацевтический кадровый менеджмент: система мотивации персонала // Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2010. – Т. 12, № 3. – С. 364–365. EDN: SGORQX

АВТОРЫ

Шкуратова Мария Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и экономики, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-1969-3997. E-mail: maria-shkuratova.pmfi@yandex.ru

Цинковская Анна Сергеевна – магистрант кафедры менеджмента и экономики, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. E-mail: anna007@mail.ru

СЕКЦИЯ 2.
ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ:
ПРОФИЛАКТИКА, ДОСТУПНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

УДК 6114.272

**ЛЕКАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Шуваев К.М., Попова Е.А.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: morgan26@yandex.ru, pea1808@mail.ru

Цель. Целью исследования являлось изучение лекарственного обеспечения паллиативной помощи в Российской Федерации.

Материалы и методы. В работе использовался метод контент-анализа нормативной базы назначения и выписывания лекарственных препаратов-анальгетиков, а также общенаучные методы: анализ, синтез, группировка, сравнение.

Результаты. Боль — основной симптом, который испытывают пациенты, нуждающиеся в паллиативной медицинской помощи. В настоящее время основным методом лечения болевого синдрома у онкологических больных является фармакотерапия, базирующаяся на трехступенчатой схеме, рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Изучена в динамике нормативная документация по назначению лекарственных препаратов для оказания паллиативной помощи в Российской Федерации. Проведён анализ данных практических назначений лекарственных препаратов региональным и федеральным льготникам для оказания паллиативной помощи.

Заключение. Наданный период времени в Российской Федерации сложилась практика использования в паллиативной помощи для фармакотерапии боли умеренной и выраженной интенсивности трех базовых препаратов для льготного обеспечения пациентов.

Ключевые слова: паллиативная помощь; медикаментозное обезболивание; наркотические средства; психотропные вещества

DRUG PROVISION OF PALLIATIVE CARE IN THE RUSSIAN FEDERATION

Shuvaev K.M., Popova E.A.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: morgan26@yandex.ru, pea1808@mail.ru

The aim. To examine the drug provision of palliative care in the Russian Federation.

Materials and methods. The work used the method of content analysis of the regulatory framework for the appointment and prescription of analgesic drugs, as well as general scientific methods: analysis, synthesis, grouping, comparison.

Results. Pain is the main symptom experienced by patients in need of palliative care. Currently, the main method of treating pain syndrome in cancer patients is pharmacotherapy based on a three-stage scheme recommended by WHO. The regulatory documentation on the prescription of drugs for palliative care in the Russian Federation was studied in dynamics. An analysis of data on practical prescriptions of drugs to regional and federal beneficiaries for palliative care was conducted.

Conclusion. At the present time in the Russian Federation, the practice of using three basic drugs in palliative care for pharmacotherapy of moderate and severe pain has developed for the preferential provision of patients.

Keywords: palliative care; drug pain relief; narcotic drugs; psychotropic substances

ВВЕДЕНИЕ. Паллиативная помощь — это всесторонний подход к лечению и уходу за пациентами с неизлечимыми, прогрессирующими заболеваниями, целью которого является улучшение качества жизни как пациента, так и его семьи¹². Она направлена на облегчение физических, психологических, социальных и духовных страданий, связанных с заболеванием. Паллиативная помощь возникла в 20 веке в виде помощи инкурабельным больным по инициативе Всемирной Организации Здравоохранения [1].

В Российской Федерации паллиативную медицинскую помощь впервые утвердил Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ст. 32). Здесь паллиативная помощь характеризуется как «комплекс медицинских вмешательств, направленных на избавление от боли и облегчение других тяжелых проявлений заболевания, в целях улучшения качества жизни неизлечимо больных граждан»¹³.

Специфика оказания паллиативной помощи предполагает прежде всего медикаментозное обезболивание, которое как правило производится с использованием нестероидных противовоспалительных препаратов и более сильных анальгетиков, к которым относятся наркотические средства (НС) и психотропные вещества (ПВ).

Паллиативная медицинская помощь необходима при лечении многих заболеваний. Большинство нуждающихся в ней взрослых страдают такими хроническими заболеваниями, как сердечно-сосудистые (38,5%), рак (34%), хронические респираторные заболевания (10,3%), СПИД (5,7%) и диабет (4,6%). Паллиативная медицинская помощь может потребоваться при многих других состояниях, в том числе почечной недостаточности, хронических заболеваниях печени, рассеянном склерозе, болезни Паркинсона, ревматоидном артрите, неврологических заболеваниях, деменции, врожденных пороках развития и туберкулезе с лекарственной устойчивостью [2].

По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ)¹⁴, ежегодно в мире паллиативная медицинская помощь необходима порядка 40 млн. человек, а получают её лишь 14% нуждающихся. Службы здравоохранения разных стран пытаются внедрять и развивать у себя системы паллиативной помощи, распространять паллиативную медицину на как можно более обширный круг пациентов.

Согласно данным официальной статистики, сегодня в России в паллиативной помощи остро нуждаются порядка 800 тыс. человек. Однако, по оценкам экспертов паллиативной помощи, в реальности она требуется 1,3 млн россиян, 700 тыс. из которых — это пациенты последнего года жизни [2].

ЦЕЛЬ. Проанализировать аспекты лекарственного обеспечения паллиативной помощи в Российской Федерации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проведен контент-анализ нормативно-правовой базы по назначению и выписыванию анальгетиков в целях оказания паллиативной помощи. Также в качестве дополнительного источника информации использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым словам и словосочетаниям: паллиативная помощь; медикаментозное обезболивание; наркотические

¹² Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Паллиативная медицинская помощь. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/palliative-care>

¹³ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 26.03.2022) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 10.04.2022).

¹⁴ Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Паллиативная медицинская помощь.

средства; психотропные вещества. Использованы общенаучные методы работы с информацией: анализ, синтез, группировка, сравнение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Боль — основной симптом, который испытывают пациенты, нуждающиеся в паллиативной медицинской помощи. В настоящее время основным методом лечения болевого синдрома у онкологических больных является фармакотерапия, базирующаяся на трехступенчатой схеме, рекомендованной ВОЗ:

- фармакотерапия боли слабой интенсивности (1-я ступень): парацетамол или НПВП+адыювантная терапия;
- фармакотерапия боли умеренной интенсивности (2-я ступень): слабые опиоиды+неопиоидные анальгетики. Сильные опиоиды в низких дозах+неопиоидные анальгетики+адыювантная терапия;
- фармакотерапия боли выраженной интенсивности (3-я ступень): сильные опиоиды+неопиоидные анальгетики+адыювантная терапия [3].

Основные принципы обезболивания [4]:

- дозы анальгетика подбираются начиная с высоких дозировок слабых препаратов с переходом к низким дозам более сильных;
- обязательно последовательно идти от одной ступени к другой: пациент с тяжелым болевым синдромом сразу может нуждаться в сильных опиоидных анальгетиках;
- переход с одной ступени обезболивания на следующую определяется усилением боли, недостаточным ответом на применяемую обезболивающую терапию и побочными эффектами лекарственных препаратов у конкретного пациента¹⁵.

Развитие нормативной документации по назначению ЛС для оказания паллиативной помощи в РФ необходимо рассматривать в нескольких аспектах. Ключевым фактором для обеспечения пациентов с болевым синдромом 1997 года являлся норматив для расчета потребности в наркотических средствах (НС), предназначенных для медицинского применения в амбулаторной практике (приказ МЗ РФ от 12.11.1997 г. № 330) (табл. 1).

Таблица 1— Нормативы для расчета потребности в наркотических средствах, предназначенных для медицинского применения в амбулаторной практике (приказ МЗ РФ от 12.11.1997 г. № 330)

№	Наименование	Норматив на 1000 человек в год (г)
1.	Морфина гидрохлорид (р-р для инъекций 10 мг/мл)	0,3
2.	Промедол (тримеперидин)	5,0
3.	Оmnopон	0,3
4.	Кокаин	0,02
5.	Дионин (этилморфин)	0,1
6.	Эстоцин гидрохлорид	0,3
7.	Кодеин	70,3
8.	Опий	833,3
9.	Фентанил	0,006

Сам норматив включал в себя довольно странные наименования. Первым же пунктом был морфина гидрохлорид, что подразумевает только раствор для инъекций. Также в настоящее время необычно могут прозвучать такие препараты как: кокаин, этилморфин, эстоцина гидрохлорид, а также опий.

Буквально через 20 лет работы с пациентами, а также после резонансного дела о суициде

¹⁵ Постановление Правительства РФ от 30.06.1998 № 681 (ред. от 24.01.2022) «Об утверждении перечня наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, подлежащих контролю в Российской Федерации».

контр-адмирала Апанасенко в 2014 году началась работа над новой нормативной документацией. Таким образом, 1 декабря 2016 года увидел свет приказ № 917н «Об утверждении нормативов для расчета потребности в наркотических и психотропных лекарственных средствах, предназначенных для медицинского применения». В нем были убраны недоступные в РФ препараты, добавлены актуальные, а также убрана приписка «гидрохлорид» у Морфина. Также был увеличен норматив в г на 1000 человек в год (табл. 2).

Таблица 2 – Нормативы для расчета потребности в наркотических средствах, предназначенных для медицинского применения в амбулаторной практике (приказ МЗ РФ № 917 от 01.12.2014 г.)

№	Наименование	Норматив на 1000 человек в год (г)
1.	Морфина	4,32 >в 14,4 раз
2.	Промедол (тримеперидин)	1,06 <в 4,7 раз
3.	Кодеин +морфин +налуксон +папаверин +тебаин (омнопон)	0,1 <в 3 раза
4.	Кокаин	0,02
5.	Бупренорфин	0,13
6.	Оксикодон; оксикодон +налуксон	1,35
7.	Пропионилфенилэтоксизтилпиперидин	0,7
8.	Дигидрокодеин	1,01 <в 70 раз
9.	Фентанил	0,11 >в 18,5 раз

При сравнении данных вышеприведенных приказов можно заметить норматив тримеперидина (промедала) был уменьшен в 4,7 раз. Это максимально разумно. Дело в том, что длительность анальгезии данным препаратом составляет 2–4 ч. По мнению экспертов МНИОИ им П.А. Герцена Российский Центр паллиативной помощи «...промедал является препаратом, незаменимым в хирургической практике в условиях стационара, где максимально используются его положительные качества. Применение промедола для длительной терапии хронической боли НЕДОПУСТИМО ввиду нейротоксичности его метаболитов. Продолжительность терапии промедолом не должна превышать 3-4 суток». По сложившемуся мнению специалистов тримеперидин (промедал) в любой лекарственной форме предназначен только для кратковременного применения.

Пропионилфенилэтоксизтилпиперидин в текущий момент представлен только одним препаратом под торговым названием Просидол. Клинически наиболее значима неинвазивная лекарственная форма — таблетки защечные (20 мг). Начало анальгетического эффекта через 10–15 мин, продолжительность анальгезии 3–4 ч. Максимальная суточная доза — 240 мг. По мере развития опиоидной толерантности анальгетическая активность снижается достаточно быстро ~2 недели. Оптимальная область применения пропионилфенилэтоксизтилпиперидина — прорывы боли при терапии опиоидами пролонгированного действия.

Можно долго рассказывать о плюсах и минусах каждого препарата и терапевтической формы, но важнее посмотреть на использование препаратов в реальной практике. В реальной практике используются только 3 препарата: морфин (в различных формах), оксикодон+налуксон (Таргин) и фентанил в форме трансдермальной терапевтической системы (ТТС).

Что касается требования ВОЗ «Наличие морфина и двух альтернативных опиоидных средств...», то оно полностью выполнено.

Далее рассмотрим терапевтические возможности различных опиоидных анальгетиков.

Морфина сульфат продленного действия (МСТ-континус) в таблетках/капсулах 10, 30, 60 и 100 мг. Начало анальгезии через 1–1,5 ч. Его достоинствами являются: сильный анальгетик, анальгезия 8–12 ч, нет «потолка» анальгетической дозы, управляемая анальгезия (возможность проведения ассиметричной терапии). К недостаткам относятся: активные метаболиты, ярко

выраженные побочные реакции опиоидов (прежде всего со стороны желудочно-кишечного тракта), гистаминоподобные реакции (бронхоспазм, крапивница и др.).

Оксикодон+наллоксон применяется в дозировках — 2,5+5, 5+10, 10+20, 20+40 мг. Анальгетический эффект оксикодона в 1,5 раза выше, чем у перорального морфина. Наллоксон блокирует воздействие оксикодона на опиоидные рецепторы кишечника, значительно уменьшая опиоидные запоры, но, на 97% инактивируясь в печени, в терапевтических дозах не оказывает воздействия на опиоидные рецепторы ЦНС. При нецелевом использовании — парентеральном введении кустарно изготовленного раствора Таргина, налоксон блокирует воздействие оксикодона на опиоидные рецепторы ЦНС, исключая развитие центрального опиоидного эффекта, как самой цели немедицинского использования.

ТТС фентанила 12,5, 25, 50, 75 и 100 мкг/ч. Фентанил — жирорастворимый опиоид, анальгетический эффект которого в 100–300 раз сильнее морфина. Широкий диапазон доз расширяет показания к его применению, в том числе и на 2 ступени (умеренная боль) анальгетической лестницы ВОЗ. С 2017 года разрешен к применению у детей с 2-х лет.

Для лекарственного обеспечения в Ставропольском крае кроме препаратов из федерального перечня применяются также такие препараты как трамадол и тапентадол [5]. Оба препарата являются анальгетиками со смешанным механизмом действия.

Трамадол является антагонистом мю-опиоидных рецепторов и ингибитором обратного захвата серотонина и норадреналина. Основным недостатком Трамадола является возможная парадоксальная стимуляция ЦНС в результате повышения уровня серотонина. Его применение не рекомендовано у пациентов с когнитивными нарушениями, у пациентов с судорожной готовностью. Также не рекомендован в сочетании с антидепрессантами.

Тапентадол также является антагонистом мю-опиоидных рецепторов и ингибитором обратного захвата норадреналина. При его использовании в терапевтических дозах серотониновый синдром не выражен. Дополнительным удобством для врача является наличие таблетированной формы как короткого, так и пролонгированного действия.

В соответствии с приказом Минздрава России от 24.11.2021 № 1094н¹⁶ назначение наркотических и психотропных лекарственных препаратов списка II Перечня осуществляется на рецептурном бланке формы № 107/у-НП. Бланк формы № 148-1/у-88 оформляется при назначении:

1. Препаратов списка II Перечня в виде трансдермальных терапевтических систем, препаратов списка II Перечня, содержащих наркотическое средство в сочетании с антагонистом опиоидных рецепторов...
2. Лекарственных препаратов, включенных в Перечень лекарственных средств для медицинского применения, подлежащих предметно-количественному учету.

В связи с тем, что пациенты, нуждающиеся в паллиативной помощи, являются либо региональными льготниками (онкобольные), либо федеральными льготниками (инвалиды 1, 2 группы), то назначение наркотических и психотропных лекарственных препаратов списка II Перечня (за исключением лекарственных препаратов в виде трансдермальных терапевтических систем, а также лекарственных препаратов, содержащих наркотическое средство в сочетании с антагонистом опиоидных рецепторов) гражданам, имеющим право на бесплатное получение лекарственных препаратов, осуществляется на рецептурном бланке формы № 107/у-НП, к которому дополнительно оформляется рецепт на рецептурном бланке формы N 148-1/у-04(л).

¹⁶ Приказ Минздрава России от 24.11.2021 № 1094н «Об утверждении Порядка назначения лекарственных препаратов, форм рецептурных бланков на лекарственные препараты, Порядка оформления указанных бланков, их учета и хранения, форм бланков рецептов, содержащих назначение наркотических средств или психотропных веществ, Порядка их изготовления, распределения, регистрации, учета и хранения, а также Правил оформления бланков рецептов, в том числе в форме электронных документов» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2021 № 66124).

При оформлении рецепта формы № 148-1/у-88 льготникам также дополнительно оформляется рецепт на рецептурном бланке формы № 148-1/у-04(л).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На данный период времени в Российской Федерации сложилась практика использования в паллиативной помощи для фармакотерапии боли умеренной и выраженной интенсивности трех базовых препаратов для льготного обеспечения пациентов. Это морфин (в различных лекарственных формах), оксикодон+налоксон и фентанил в форме трансдермальной терапевтической системы.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Терляхина А.Д., Шеврикуко С.М. Паллиативная медицинская помощь как часть общественного здравоохранения // Вестник магистратуры. – 2018. – № 5-4(80). – С. 115–116. EDN: AVSKXE
2. Фадеева Е.В. Паллиативная помощь в России: состояние и проблемы // Социологическая наука и социальная практика. – 2019. – Т. 7, № 3(27). – С. 109–119. DOI: 10.19181/snsp.2019.7.3.6692. EDN: TCNEAB
3. Поддубная И.В., Яхно Н.Н., Мартынов А.И., Насонов Е.Л., Лиля А.М., Невзорова Д.В., Абузарова Г.Р., Каратеев А.Е., Кукушкин М.Л., Чурюканов М.Л., Котовская Ю.В., Маневич Т.М., Палехов А.В. Диагностика и рациональная терапия хронической боли у онкологических пациентов // Современная онкология. – 2018. – Т. 20, № 2. – С. 5–17. EDN: XVAFXN
4. Яриков А.В., Кузнецов С.Ф., Дубских А.О., Фраерман А.П., Перльмуттер О.А., Кабардаев Р.М., Хиновкер В.В. Современные подходы к лечению онкологической боли: хирургия // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. – 2023. – Т. 15, № 1. – С. 17–27. DOI: 10.17650/2219-4614-2023-15-1-17-27. EDN: IIRZMK
5. Введенская Е.С. Современные тенденции лечения хронического болевого синдрома с применением опиоидных анальгетиков // Лечащий врач. – 2022. – № 1. – С. 46–52. DOI: 10.51793/OS.2022.25.1.009. EDN: YLZRPO.

АВТОРЫ

Шуваев Кирилл Михайлович – студент 2-го курса магистратуры специальности «Общественное здравоохранение», ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: morgan26@yandex.ru

Попова Екатерина Александровна – доцент кафедры ОЭФ, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: rea1808@mail.ru

СЕКЦИЯ 3. РЕАБИЛИТАЦИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 613-97:796.012.424.6

ПРИМЕНЕНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГИМНАСТОК

Витенко Ю.Э.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Военный институт физической культуры»
Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д. 63
E-mail: ulianna-vitenko@mail.ru

Современный спорт в высших его проявлениях сопряжен не только с травматизмом, но и с высокоинтенсивными нагрузками, и соответственно, с предельной мобилизацией всех основных физических и психических функций организма спортсмена, что приводит к хроническим заболеваниям, снижению результативности и профессиональному выгоранию в профессиональной деятельности спортсмена.

Цель. Обозначить содержание и особенности применения специальных восстановительных упражнений с использованием подвесной установки Экзарта в тренировочном процессе гимнасток высокой квалификации.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие квалифицированные спортсменки художественной гимнастики (18–20 лет), имеющие сниженные функции мышц опорно-двигательного аппарата. Исследование проводилось на базе научно-практического центра физической реабилитации «Савита» Национального государственного университета физической культуры спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. В процессе исследования фиксировали высокоамплитудные разгибания, ротационные движения в тазобедренном суставе. Перед началом эксперимента испытуемым была проведена миоэлектрометрия для оценки тонуса тех мышечных групп, которые непосредственно являются «рабочими» для квалифицированных гимнасток.

Результаты. Раскрыто содержание методики применения восстановительных физических упражнений в тренажере с подвесными системами Экзарта, для оптимизации тренировочного процесса. Планируется провести дальнейшие результаты исследования с проведением оценки эффективности применяемых средств в тренировочном процессе высококвалифицированных спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой.

Заключение. Для восстановления спортсменов используется широкий спектр восстановительных мероприятий, но эффективность их явно недостаточна, что потенциально может привести к хроническим заболеваниям и раннему прекращению спортивной деятельности. Разработаны комплексы, а также определен объем реабилитационных упражнений в системе подготовки спортсменов высокой квалификации с использованием подвесных систем Экзарта.

Ключевые слова: восстановительные упражнения; художественная гимнастика; тренировочный процесс; реабилитационные технологии; подвесные системы

THE USE OF REHABILITATION TECHNOLOGIES IN THE TRAINING PROCESS OF QUALIFIED GYMNASTS

Vitenko Y.E.

Military Institute of Physical Training,
63 Bolshoy Sampsonievsky Ave., St. Petersburg, Russia, 194044
E-mail: ulianna-vitenko@mail.ru

Modern sport in its highest manifestations is associated not only with injury, but also with high-intensity loads, and, accordingly, with the extreme mobilization of all the basic physical and mental functions of

the athlete's body, which leads to chronic diseases, decreased performance and professional burnout in the professional activity of the athlete.

The aim. To identify the content and features of the use of special recovery exercises using an Exart suspension system in the training process of highly qualified gymnasts.

Materials and methods. The study involved qualified female rhythmic gymnasts (18-20 years old) with reduced musculoskeletal muscle function. The study was conducted on the basis of the scientific and practical Center for Physical Rehabilitation "Savita" of the P.F. Lesgaft National State University of Physical Culture, Sports and Health. During the study, high-amplitude extensions and rotational movements in the hip joint were recorded. Before starting the experiment, the subjects underwent myotonometry to assess the tone of those muscle groups that are directly "working" for qualified gymnasts.

Results. The content of the methodology of using restorative physical exercises in a simulator with Exart suspension systems to optimize the training process is disclosed. It is planned to carry out further research results with an assessment of the effectiveness of the means used in the training process of highly qualified female athletes engaged in rhythmic gymnastics.

Conclusion. A wide range of rehabilitation measures are used to restore athletes, but their effectiveness is clearly insufficient, which can potentially lead to chronic diseases and early termination of sports activities. Complexes have been developed, and the volume of rehabilitation exercises in the system of training highly qualified athletes using Exart suspension systems has been determined.

Keywords: restorative exercises; rhythmic gymnastics; training process; rehabilitation technologies; suspension systems

ВВЕДЕНИЕ. Современный спорт в высших его проявлениях сопряжен не только с травматизмом, но и с высокоинтенсивными нагрузками, и соответственно, с предельной мобилизацией всех основных физических и психических функций организма спортсмена, что приводит к хроническим заболеваниям, снижению результативности и профессиональному выгоранию в профессиональной деятельности спортсмена. Для того, чтобы восстанавливаться после тренировок, соревнований, поддерживая стабильную работоспособность и сохраняя здоровье, спортсмену высокой квалификации, как правило, недостаточно просто пассивного отдыха. Помимо этого, в современном спорте высших достижений наблюдается тенденция увеличения количества соревнований и тренировочных занятий, что приводит к сокращению восстановительных периодов между ними и значительному росту нагрузок [1]. Интенсификация тренировочного процесса без ущерба для здоровья спортсменов возможна при рациональном построении учебно-тренировочных занятий и применении различных средств восстановления. В федеральном стандарте спортивной подготовки по виду спорта «художественная гимнастика» на все медицинские, медико-биологические, восстановительные мероприятия, тестирование и медицинский контроль выделяется от 9 до 11% от общего объема физической нагрузки в год. В связи с этим возникает необходимость оптимизации тренировочного процесса на основе направленной интеграции средств физической реабилитации и поиска инновационных подходов к их применению¹⁷.

Ранее в работах авторов проводились исследования по применению средств медицинской реабилитации, таких как различные виды физиотерапии, массаж, водные процедуры, фармакотерапия, и др., что положительно сказывалось на общей работоспособности и нормализации деятельности функций органов и систем спортсмена [2, 3].

ЦЕЛЬ. Обозначить содержание и особенности применения специальных восстановительных упражнений с использованием подвесной установки Экзарта в тренировочном процессе гимнасток высокой квалификации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании принимали участие квалифицированные спортсменки художественной гимнастики этапа спортивного совершенствования и высшего

¹⁷ Приказ Министерства спорта РФ от 15 ноября 2022 г. № 984 «Об утверждении федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта «художественная гимнастика».

спортивного мастерства (18–20 лет), имеющие сниженные функции мышц опорно-двигательного аппарата. Исследование проводилось на базе научно-практического центра физической реабилитации «Савита» Национального государственного университета физической культуры спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта. От каждого участника было получено согласие на участие в исследовании. В процессе работы были использованы обезличенные данные, в связи с чем одобрения проведения данного исследования Этическим комитетом не требовалось.

В процессе исследования фиксировали высокоамплитудные разгибания, ротационные движения в тазобедренном суставе. Перед началом эксперимента испытуемым была проведена миоэлектрометрия для оценки тонуса тех мышечных групп, которые непосредственно являются «рабочими» для квалифицированных гимнасток.

Спортсменок также анализировали по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ), было определено содержание тренировочных комплексов отдельно для гимнасток, имеющих болевые ощущения. Таким образом, все упражнения были разделены на профилактические и восстановительные.

Объем всех реабилитационных упражнений выражали в долях (%).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Наблюдения тренировочных занятий ударного микроцикла квалифицированных гимнасток показал, что высоко амплитудные разгибания в поясничном отделе позвоночника спортсменки совершают от 40 до 50 раз за 1 тренировку, ротационные движения в тазобедренном суставе до 20 раз, что предполагает распределение основной нагрузки на поясничный отдел позвоночника и тазобедренные суставы и составляет примерно 30% от общей части занятия.

Протестировав всех спортсменок по ВАШ боли, было определено содержание тренировочных комплексов отдельно для гимнасток, имеющих болевые ощущения в мышцах, к ним осуществлялся индивидуальный подход, остальные работали в малых группах. Таким образом, все упражнения были разделены на профилактические и восстановительные. Основными особенностями применения физических упражнений реабилитационного (восстановительного) характера в тренировочном процессе квалифицированных гимнасток считались:

- 1) Упражнения подбирались с учетом специфики вида спорта и были направлены на уязвимое звено опорно-двигательного аппарата (ОДА);
- 2) Комплексы упражнений проводились в частичном или полном подвешенном положении гимнастки в тренажере Экзарта;
- 3) На основании данных тестирования определялась направленность упражнений (релаксационные, тонизирующие, активные, пассивные и т.п.).

Чаще всего комплексы упражнений использовались перед тренировкой, в качестве разминки, с целью подготовить мышцы к предстоящей основной нагрузке. В ударные микроциклы применялись декомпрессионные техники по 10 мин между программными упражнениями по методу круговой тренировки, с возможностью работать с каждым спортсменом индивидуально. Упражнения применялись в разные микроциклы года, расчёт объёма нагрузки варьировался от 6 до 8 повторений, 2–4 подхода и 30 секунд отдых между подходами.

Физические упражнения выполнялись с использованием стандартизированных принципов прогрессии и позволяли управлять уровнем нагрузки в зависимости от:

- Изменения плеча рычага;
- Изменения тела относительно точки подвешивания;
- Изменение длины строп;
- Изменение степени устойчивости;
- Выполнение добавочных движений;
- Увеличение веса за счет применения эластичных строп разного сопротивления.

Физические упражнения в подвесных системах включались в тренировочный процесс подготовки спортсменов высокой квалификации следующим образом (табл. 1).

Таблица 1 – Объем реабилитационных упражнений в тренировочном процессе высококвалифицированных спортсменов художественной гимнастики

Части тренировки (доля в каждой исходя из 100%)	Восстановительные средства тренировки:		
	Подготовительный период/втягивающий микроцикл	Соревновательный период/предсоревновательный микроцикл	Переходный период/восстановительный микроцикл
Подготовительный	ПУ — 20% ОРУ п/с — 10%	ОРУ п/с — 10%	СВУ — 20% ПУ — 20%
Основной	СВУ — 10%	–	ОРУ п/с — 50%
Заключительный	СВУ — 70% ПУ — 30%	СВУ — 50% ПУ — 50%	СВУ — 90%

Примечание: СПУ — специальные подготовительные упражнения; СВУ — специальные восстановительные упражнения в подвесных системах; ПУ — профилактические упражнения в подвесных системах; ОРУ п/с — общеразвивающие упражнения в подвесных системах.

Предлагаемый комплекс в подвесной установке Экзарта разработан для включения в разные микроциклы годовой периодизации, по 10–11 дней. Для каждого микроцикла определены свои задачи, интенсивность и объем в общей тренировке, описана основная специфика проведения восстановительных тренировочных занятий, с указанием принципов регуляции уровня нагрузки. В микроциклах упражнения в подвесных системах включены в различные части урока в зависимости от задач. Рекомендации носят универсальный характер и могут подойти для спортсменов разных спортивных специализаций. Выбор и методика применения средств восстановления зависят от способности спортсмена выполнить запланированный объем физических нагрузок на данном этапе тренировочного цикла [4].

Но вопрос рассмотрения физических упражнений, как педагогических восстановительных средств, в самом тренировочном процессе спортсменов, в исследованиях изучен недостаточно.

Проведенные ранее исследования свидетельствуют о том, что поясничный отдел позвоночника подвергается повышенной нагрузке у гимнасток, а также у них наблюдаются заболевания хронического вида (17,3%) в соответствии с шейным (8,4%) и грудным (5,3%) отделами. Зачастую к появлению хронических нарушений приводят перегрузки из-за повторяющихся однотипных движений. Ярким примером может быть повреждение локтевого сустава или туннельный синдром у теннисистов, бурсит плечевого сустава у пловцов, повреждения коленного сустава – у баскетболистов и прыгунов и т.п. [2]

Для эффективного восстановления физических кондиций, а также для предупреждения возможных осложнений и заболеваний успешно применяются реабилитационные технологии в подвесной тренажерной установке Экзарта. Технология применения комплекса представляет собой использование стабилизирующих упражнений в подвесных системах, стимулирующих мышечную активацию. Целенаправленно активируются глубокие мышцы-стабилизаторы, за счет чего оптимизируется состояние позвоночника и крупных суставов. Благодаря релаксационным упражнениям снимаются болевые ощущения, улучшается эластичность мышц, происходит постепенная психомышечная разгрузка [5, 6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На основании вышеизложенного можно сделать общий вывод — для восстановления спортсменов используется широкий спектр восстановительных мероприятий, но эффективность их явно недостаточна, что потенциально может привести к хроническим заболеваниям и раннему прекращению спортивной деятельности. Перспективным является разработка новых методик восстановления, с включением в разные периоды годового макроцикла, одними из которых являются упражнения в подвесных системах. Разработаны

комплексы, а также определен объем реабилитационных упражнений в системе подготовки спортсменов высокой квалификации с использованием подвесных систем Экзарта.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Широкова М.А., Щуров А.А., Покрин Н.С. Психологическая подготовка спортсменов-ориентировщиков сборной ПИМУ в восстановительный период после физических нагрузок средствами аутогенной тренировки // Вопросы педагогики. – 2020. – № 12-1. – С. 327–329. EDN: TWVOSB
2. Алиев Т.Р. Периодизация спортивной тренировки: методы и подходы // Психология человека и общества. – 2025. – № 3(79). – С. 6–16. – EDN: JTYOCD
3. Бондарчук, А.П. Способы построения периодов развития спортивной формы / А.П. Бондарчук // Наука и современность. – 2015. – № 1(3). – С. 35–63. DOI: 10.17117/ns.2015.01.035. EDN: VKIVOZ
4. Ахмадеева Л.Р., Галяутдинова С.И., Киреева А.И., Уразбахтина Ю.О., Блинова А.Б., Харисова Э.М., Ахмадеева Э.Н. Методы и средства для реабилитации при нарушениях опоры и равновесия в условиях импортозамещения // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2018. – № 2. – С. 10–16. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-15988. EDN: YWZBNC
5. Витенко Ю.Э. Вопросы восстановления высококвалифицированных спортсменов в сложнокоординационных видах спорта // Социально-гуманитарные технологии в управлении человеческими ресурсами в сфере физической культуры, спорта и здоровья. Потенциал спорта в системе международных отношений: Сборник научных статей и докладов Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Министерства спорта, Санкт-Петербург, 24 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. – С. 216–219. – EDN: ANQJAV
6. Kirkesola G. Neurac—a new treatment method for long-term musculoskeletal pain // Fysiolterapeuten. – 2009. – No. 76(12). – P. 16–25.

АВТОР

Витенко Юлианна Эрнестовна — старший преподаватель, кафедра оздоровительной и адаптивной физической культуры, ФГКБОУВО «Военный институт физической культуры» МО РФ. ORCID ID: 0009-0004-7266-1323. E-mail: ulianna-vitenko@mail.ru

УДК 376.24

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Селитреникова Т.А.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Военный институт физической культуры» Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д. 63
E-mail: ser.selitrenikoff@yandex.ru

Цель. Проанализировать современное состояние и перспективы совершенствования физической реабилитации и оздоровительной физической культуры военнослужащих.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Военного института физической культуры Министерства обороны РФ. Методы исследования: анализ данных научно-методической литературы, систематизация. В качестве источника научной информации использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым словам и словосочетаниям: военнослужащие; физическая реабилитация; работоспособность организма; профессиональная деятельность.

Результаты. В статье транслируется доказательство того, что сама система реабилитации военнослужащих складывается из медицинского, физического и профессионально-значимого компонентов. Отражена взаимосвязь и взаимовлияние понятий «здоровье», «болезнь» и «физиологическая норма», отражены их противоречия и даны основания для учета биологической значимости физиологической реакции организма человека вообще и военнослужащего, в частности, при разработке и внедрении в практику комплексов упражнений физической реабилитации. Обозначено, что физическая реабилитация военнослужащих представляет собой определенный алгоритм мероприятий, которые нацелены на восстановление и максимально возможную нормализацию функционального состояния систем организма, эмоционально-психологического фона, а также мотивационной сферы личности военнослужащего с целью скорейшего его возвращения к выполнению своих профессиональных обязанностей. Показано, что достижение военнослужащим оптимального для успешной реабилитации уровня личностной адаптации, а также восстановление его профессионально необходимых качеств будет способствовать, в конечном итоге, увеличению его военно-профессионального долголетия.

Заключение. Данные, отраженные в статье, указывают на то, что физическая реабилитация военнослужащих базируется, в том числе, на грамотно выстроенной системе контроля уровня функционального состояния различных систем организма военнослужащих с целью дальнейшего выстраивания оптимальных средств, методов и механизмов воздействия оптимальной работоспособности его организма, а также мотивации продолжения выполнения служебной деятельности.

Ключевые слова: военнослужащие; физическая реабилитация; работоспособность организма; профессиональная деятельность

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF IMPROVEMENT OF PHYSICAL REHABILITATION AND HEALTH-IMPROVING PHYSICAL CULTURE OF MILITARY PERSONNEL

Selitrenikova T.A.

Military Institute of Physical Training,
63 Bolshoy Sampsonievsky Ave., St. Petersburg, Russia, 194044
E-mail: ser.selitrenikoff@yandex.ru

The aim. To analyze the current state and prospects of improving the physical rehabilitation and recreational physical culture of military personnel.

Materials and methods. The study was conducted on the basis of the Military Institute of Physical

Culture of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Research methods: analysis of scientific and methodological literature data, systematization. The scientific electronic library was used as a source of scientific information. eLibrary.ru. The information was searched for the following keywords and phrases: military personnel; physical rehabilitation; body working capacity; professional activity.

Results. The article provides evidence that the military rehabilitation system itself consists of medical, physical and professionally significant components. The interrelation and mutual influence of the concepts of “health”, “disease” and “physiological norm” is reflected, their contradictions are reflected and the reasons for taking into account the biological significance of the physiological reaction of the human body in general and the military personnel, in particular, in the development and implementation of physical rehabilitation exercises in practice are given. It is indicated that the physical rehabilitation of military personnel is a specific algorithm of measures aimed at restoring and maximizing the normalization of the functional state of the body’s systems, the emotional and psychological background, as well as the motivational sphere of the soldier’s personality in order to return to his professional duties as soon as possible. It is shown that achieving the optimal level of personal adaptation for successful habilitation by a serviceman, as well as restoring his professionally necessary qualities, will ultimately contribute to increasing his military and professional longevity.

Conclusion. The data reflected in the article indicate that the physical rehabilitation of military personnel is based, among other things, on a well-designed system for monitoring the level of functional status of various body systems of military personnel in order to further develop optimal means, methods and mechanisms for influencing the optimal performance of his body, as well as motivation to continue performing his official duties.

Keywords: military personnel; physical rehabilitation; body working capacity; professional activity

ВВЕДЕНИЕ. Современный период существования общества в Российской Федерации, а также экономической и политической его составляющих сопровождается кризисной ситуацией во многих областях, в частности в снижении уровня здоровья различных категорий населения, в том числе и военнослужащих. Анализ медицинских, педагогических и других статистических исследований¹⁸ [1, 2] выявил существенное снижение уровня физического здоровья у военнослужащих различных категорий.

Так, например, за последние 10–15 лет число молодых людей, годных к военной службе, среди подлежащих призыву сократилось практически на треть, при этом у более, чем 35% юношей означенного возраста состояние здоровья не соответствуют предъявляемым требованиям. От 30 до 40% офицеров (в зависимости от возраста) имеют различные отклонения в состоянии здоровья (ОВЗ), которые прогрессируют по мере прохождения ими воинской службы [2]. При этом в структуре заболеваний допризывной молодежи доминируют заболевания костно-мышечной системы (19%), нервной системы (16%), а также органов пищеварения (11%).

Кроме того, до начала СВО из рядов военнослужащих по медицинским показаниям досрочно увольнялись ежегодно около 7 тыс. офицеров (многие по состоянию здоровья). Присутствующие у других заболевания значительно снижали эффективность их профессиональной деятельности, а также качество и продолжительности жизни. Об этом свидетельствует тот факт, что военнослужащие имеют среднюю продолжительность жизни меньше, чем у представителей других категорий мужского населения России¹⁹.

ЦЕЛЬ. Проанализировать современное состояние и перспективы совершенствования физической реабилитации и оздоровительной физической культуры военнослужащих.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проводилось на базе Военного института физической культуры Министерства обороны РФ. Методы исследования: анализ данных научно-методической литературы, систематизация. В качестве источника научной информации

¹⁸ Сильчук А.М. Анализ эффективности применения методики оздоровительной физической культуры для коррекции состояния здоровья военнослужащих. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2022. – 193 с. EDN: DZELPS

¹⁹ Там же.

использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым словам и словосочетаниям: военнослужащие; физическая реабилитация; работоспособность организма; профессиональная деятельность.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Поскольку профессиональная деятельность военнослужащих сопровождается воздействием на его организм неблагоприятных, а иногда и опасных факторов окружающей среды и военно-трудовой деятельности, а Федеральный закон «О статусе военнослужащих» от 27.05.1998 № 76-ФЗ говорит, что «на военнослужащих возлагаются обязанности по подготовке к вооруженной защите и вооруженная защита Российской Федерации (РФ), которые связаны с необходимостью беспрекословного выполнения поставленных задач в любых условиях, в том числе с риском для жизни», у данной категории населения повышено психоэмоциональное напряжение. Военнослужащие, выполняющие различного рода боевые задачи, имеют постоянное перенапряжение адаптационных и регуляторных механизмов в виде функциональной недостаточности эндокринной, нервной и некоторых других систем организма. Недавнее увеличение продолжительности военной службы по контракту дополнительно усилило данные процессы и привело, в том числе, к появлению клинически манифестных форм заболеваний с утратой функций некоторых органов и систем организма в более молодом возрасте и ранней потерей трудо- и боеспособности²⁰. Кроме того, согласно данным некоторых исследователей [2], появление дезадаптации у многих категорий военнослужащих может стать косвенным фактором появления дополнительных рисков формирования стойких ограничений жизне- и боеспособности, например, таких как гипертоническая болезнь, атеросклероз, нарушения метаболизма и ожирение, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка и даже злокачественные новообразования и т.д. [3]. Ниже приведем факторную структуру целесообразности совершенствования системы физической культуры военнослужащих (Рис. 1).

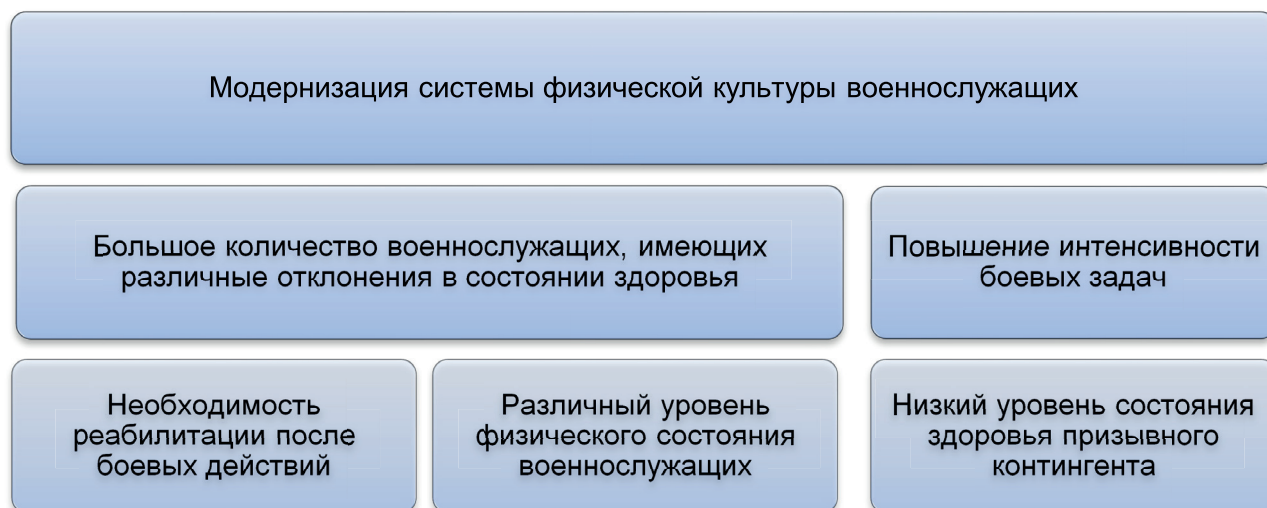


Рисунок 1 — Обоснование необходимости модернизации системы физической культуры военнослужащих.

При наличии одного из означенных факторов появляется необходимость применения реабилитационных или оздоровительных мероприятий, направленных на восстановление утраченного или ослабленного здоровья, функционального состояния организма и дальнейшей бое- или трудоспособности военнослужащих, в том числе, получивших травмы или увечья в ходе выполнения боевых задач. В современный период растет актуальность применения физической

²⁰ Постановление Правительства РФ от 04.07.2013 г. № 565 (ред. от 17.04.2024) «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе».

реабилитации для повышения эффективности и возможно более раннего возвращения военнослужащих, получивших травму к бытовым и профессиональным обязанностям.

В медицинском плане физическую реабилитацию обозначают как комплекс мероприятий, которые направлены на восстановление тела после травмы, болезни либо хирургического вмешательства. Она включает в себя следующие методы: лечебная физическая культура, массаж, физиотерапия, а также применение ортезов и протезов [4].

Педагогическое понятие физической реабилитации состоит в восстановлении утраченных функций тела посредством использования физических упражнений специальной направленности для улучшения, в конечном итоге, качества жизни человека. Использование средств и методов физической реабилитации помогает военнослужащему снять ограничения подвижности и болевые ощущения в поврежденных суставах, а также другие последствия заболеваний и травм, полученных в ходе выполнения профессиональной деятельности, которые могут препятствовать ее нормальному осуществлению [5].

Физическая реабилитация играет первостепенную роль в восстановлении здоровья и улучшении качества жизни и профессиональной деятельности военнослужащих. При этом комплексный медико-педагогический подход способствует достижению наилучшего результата, обеспечивая скорейшее восстановление организма военнослужащих.

Применение целесообразных индивидуализированных комплексов физических упражнений в зависимости от полученной военнослужащим травмы или имеющегося у него заболевания не только способствует восстановлению его физических функций, но и укрепляет конкретные мышечные группы и улучшает подвижность поврежденных суставов.

Для снижения болевых ощущений пострадавшего физическая реабилитация должна использоваться в совокупности с медицинской (массажем, гидротерапией и др.), которая будет способствовать улучшению кровообращения, частичному или полному снятию мышечного напряжения и боли. В конечном итоге это приведет к оптимизации эмоционального фона военнослужащего, будет способствовать повышению его уверенности в собственных силах, уменьшению стресса и профилактике наступления депрессивных состояний. В дальнейшем военнослужащие смогут быстрее вернуться к своей обычной жизни и профессиональной деятельности.

Считаем, что в систему физической реабилитации военнослужащих необходимо включение следующих компонентов: физического (комплексы физических упражнений из арсенала адаптивной физической культуры); медицинского (физиотерапевтические процедуры, массаж, гидро- и термотерапия); эмоционально-психологического (аутотренинг, работа с психологом и т.п.); социально-бытового (улучшение качества жизни, продление профессионального долголетия) (Рис. 2).

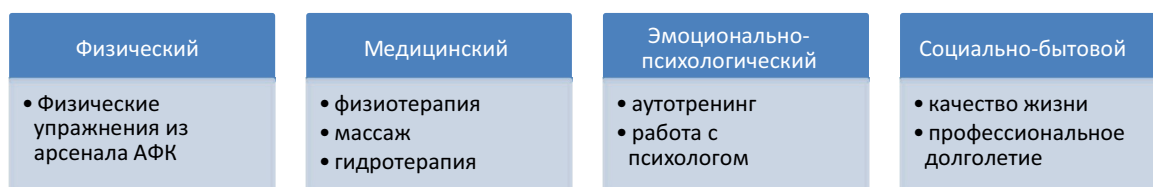


Рисунок 2 — Компоненты системы физической реабилитации военнослужащих.

Физическая реабилитация военнослужащих включает комплекс физических упражнений, которые направлены на коррекцию и возможное восстановление нормального функционирования утраченных способностей организма. В традиционных программах физической реабилитации могут применяться механические или тренажеры с биологически обратной связью, лечебная гимнастика и различные виды массажа. Кроме того, для военнослужащих также крайне важна так называемая профессиональная адаптация, которая предполагает использование

элементов профессиональной подготовки с учетом специфики ранения или имеющегося заболевания.

Если рассматривать медицинскую реабилитацию в Вооруженных силах РФ, то она осуществляется на трех этапах: стационарном, где военнослужащим предоставляется высокотехнологичное лечение в медицинских организациях; реабилитационном — в стационаре реабилитационного отделения или на базе центров медицинской реабилитации; а третий этап реализуется как предоставление первичной медицинской помощи в санаториях. Мы считаем необходимым обозначить место в этой цепочке физической реабилитации, за осуществление которой будет отвечать специалист по адаптивной физической культуре. Опираясь на опыт некоторых исследователей, а также собственные наблюдения, считаем, что место специалиста адаптивной физической культуры в реабилитационном процессе должно быть в санаторных и дальнейших амбулаторных условиях. Это будет способствовать ускорению процесса социальной реабилитации и абилитации военнослужащего в условия привычного для них социального пространства, что повлечет за собой скорейшее его возвращения к своим непосредственным профессиональным обязанностям [6].

Отсутствие либо несвоевременное применение у военнослужащих, получивших ранения или имеющих различные отклонения в состоянии здоровья, физической реабилитации может привести к нарастанию уровня личностной тревожности, общему снижению физиологических резервов организма и изменению показателей его профессиональной активности, что, в конечном итоге, приведет к снижению боеспособности воинских подразделений в целом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Грамотное, индивидуализированное и комплексное применение средств и методов физической реабилитации и адаптивной физической культуры в среде военнослужащих, как получивших травмы и увечья в ходе проведения боевых действий, так и имеющих отклонения в состоянии здоровья, не только будет способствовать скорейшему и более качественному восстановлению функционального состояния их организма, но также и приведет к восполнению утраченных адаптационных резервов, нормализации эмоционального фона и мотивационной сферы личности. Это все, в свою очередь обеспечит достижение оптимального уровня адаптационных резервов организма и физической работоспособности, что позволит продлить профессиональное долголетие военнослужащего для обеспечения необходимой обороноспособности страны.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мельник А.Р. Самовоспитание здорового образа жизни военнослужащих и педагогическое руководство им // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2012. – № 10(114). – С. 174–179. EDN: PJLRNR
2. Селитренникова Т.А., Аносов В.А. Влияние оздоровительной физической культуры на уровень сформированности физических качеств военнослужащих, отнесенных к третьей группе состояния здоровья // Физическое воспитание, спорт, физическая реабилитация и рекреация: проблемы и перспективы развития: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Красноярск, 14 июня 2024 года. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2024. – С. 531–535. EDN: UYOLVV
3. Строкин А.Д. Современные методы физической подготовки военнослужащих Вооружённых Сил Российской Федерации: организация, принципы и перспективы развития // Молодой ученый. – 2025. – № 14(565). – С. 363–365. EDN: LTFWOA
4. Увалова Н.В., Шувалова Е.А., Курасова Е.С., Леженина С.В., Арутюнян А.А., Попов А.В., Потапов Д.С. Адаптивная физическая культура как средство реабилитации при травмах опорно-двигательного аппарата // Актуальные проблемы физической культуры и спорта:

Материалы XI Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 ноября 2022 года / Под редакцией Г.Л. Драндрова, А.И. Пьянзина. – Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева, 2022. – С. 59–64. EDN: JYOHVR

5. Марушак Л.А. Педагогические условия комплексной реабилитации инвалидов средствами физической культуры // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 10. – С. 56. EDN: LRPNQL
6. Юдин В.Е., Щегольков А.М., Ярошенко В.П., Овечкин И.Г., Косухин Е.С. Совершенствование системы медицинской реабилитации в Вооруженных Силах Российской Федерации // Военно-медицинский журнал. – 2019. – Т. 340, № 4. – С. 8–13. EDN: AOUQAZ

АВТОР

Селитреникова Татьяна Анатольевна — доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой оздоровительной и адаптивной физической культуры, ФГКБОУВО «Военный институт физической культуры» МО РФ. ORCID ID: 0000-0002-4926-1127. E-mail: ser.selitrenikoff@yandex.ru

УДК 376.22/796.882/796.011

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Спатаева М.Х.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Военный институт физической культуры» Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д. 63
E-mail: marina.spataeva@yandex.ru

Цель. Проанализировать перспективы применения средств силовых видов спорта в физической реабилитации военнослужащих.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Военного института физической культуры Министерства обороны РФ. Методы исследования: анализ данных научно-методической литературы, обобщение передового педагогического опыта по физической реабилитации военнослужащих.

Результаты. В статье раскрыты структура и особенности медицинской реабилитации. Установлены основные проблемы организации и реализации физической реабилитации, проведен критический анализ систематизации средств восстановления. Представлены актуальные методы и средства реабилитации военнослужащих после специальной военной операции. По данным информационного массива научно-методической литературы раскрыты средства силовых видов спорта, применяемые в реабилитации военнослужащих. Указаны позитивные и негативные аспекты применения этих средств. В статье проанализирована и предложена примерная этапность в сопровождении военнослужащих в процессе проведения реабилитационных мероприятий.

Представлены средства силовых видов спорта, применяемые в настоящее время в рамках реабилитационных мероприятий. Раскрыт потенциал применения средств силовых видов спорта в перспективе физической реабилитации.

Заключение. Анализ научно-методической литературы показал необходимость систематизации средств физической культуры для восстановления организма военнослужащих и детализацию их применения. Необходимо включить в систему реабилитационных мероприятий и другие элементы восстановления организма военнослужащих. Рассматривать адаптивную физическую культуру в точки зрения расширения направлений деятельности. В качестве средств физической реабилитации военнослужащих требуется применение средств силовых видов спорта, что обеспечит повышение мышечной силы для освоения новых видов деятельности и восстановления утраченных функций.

Ключевые слова: физическая реабилитация; военнослужащие; адаптивный спорт; адаптивная физическая культура; восстановление; силовые виды спорта

PERSPECTIVES OF APPLICATION OF MEANS OF POWER SPORTS IN THE PHYSICAL REHABILITATION OF MILITARY PERSONNEL

Spataeva M.Kh.

Military Institute of Physical Training,
63 Bolshoy Sampsonievsky Ave., St. Petersburg, Russia, 194044
E-mail: marina.spataeva@yandex.ru

The aim of the study is to analyze the use of force sports in the physical rehabilitation of military personnel.

Materials and methods. The study was conducted on the basis of the Military Institute of Physical Culture of the Ministry of Defense of the Russian Federation. Research methods: analysis of data from scientific and methodological literature, generalization of best pedagogical experience in the physical rehabilitation of military personnel.

Results. The article reveals the structure and features of medical rehabilitation. The main problems of organizing and implementing physical rehabilitation have been established, a critical analysis of the systematization

of recovery tools has been carried out. Current methods and means of rehabilitation of servicemen after a special military operation are presented. According to the information array of scientific and methodological literature, the means of power sports used in the rehabilitation of military personnel are disclosed. Positive and negative aspects of the use of these funds are indicated. The article analyzed and proposed an approximate phasing accompanied by military personnel in the process of rehabilitation measures. Power sports tools currently used as part of rehabilitation measures are presented. Potential of application of means of power sports in perspective of physical rehabilitation is revealed.

Conclusion. The analysis of the scientific and methodological literature showed the need to systematize the means of physical culture to restore the body of military personnel and detail their use. It is necessary to include other elements of restoration of the body of military personnel in the system of rehabilitation measures. Consider adaptive physical culture in terms of expanding areas of activity. As a means of physical rehabilitation of military personnel, the use of power sports is required, which will ensure an increase in muscle strength to master new types of activities and restore lost functions.

Keywords: physical rehabilitation; military personnel; adaptive sports; adaptive physical education; recovery; strength sports

ВВЕДЕНИЕ. Применение большого количества различных видов современного вооружения, изменения в характере ведения боевых действий последних лет создают существенно более высокие риски физическому и психическому здоровью российских военнослужащих и добровольцев, принимающих участие в специальной военной операции [1]. Значительно расширяется характер полученных травм и повреждений, связанных с боевыми действиями, изменяются виды травм, длительность и специфика их заживления, восстановление организма в условиях применения противником запрещенных видов вооружений. В связи с последствиями специальной военной операцией количество нуждающихся в восстановлении функционального состояния организма после полученных травм и увечий значительно увеличивается, что повышает необходимость расширения методов и средств физической реабилитации военнослужащих.

Физическая реабилитация — это применение с лечебной и профилактической целью физических упражнений и природных факторов. По данным научно-методической литературы физическая реабилитация является неотъемлемой частью медицинской и социально — трудовой реабилитации [2, 3]. Актуальность настоящего исследования не вызывает сомнений, а исследование является необходимым и своевременным.

ЦЕЛЬ. Проанализировать перспективы применения средств силовых видов спорта в физической реабилитации военнослужащих.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проводилось на базе Военного института физической культуры Министерства обороны РФ. Методы исследования: анализ данных научно-методической литературы, обобщение передового педагогического опыта по физической реабилитации военнослужащих. В качестве источника научной информации использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым слова и словосочетаниям: физическая реабилитация; военнослужащие; адаптивный спорт; адаптивная физическая культура; восстановление; силовые виды спорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Если обратиться к медицинской реабилитации, то ее структура и организация отработана многими десятилетиями и имеет строго определенные границы, механизм и этапы сопровождения пациента (Рис. 1) [3]. Разработаны программы, определено содержание средств и методов, представлено их научно-методическое обоснование, которое продолжает совершенствоваться (Рис. 2).



Рисунок 1 — Механизм направления военнослужащих на медицинскую реабилитацию.

Примечание: Рисунок адаптирован [2].

С физической реабилитацией возникает много вопросов, связанных с ее организацией и реализацией, с определением границ интеграции с медицинской реабилитацией, с содержанием и способами контроля, которые по данным информационного массива разнятся.

Необходимо отметить, что арсенал возможностей физической реабилитации достаточно велик. В литературе представлены разные средства и методы, включающие применение физических упражнений, искусственной среды, в том числе и с биологической обратной связью, отдельных видов и элементов спорта.

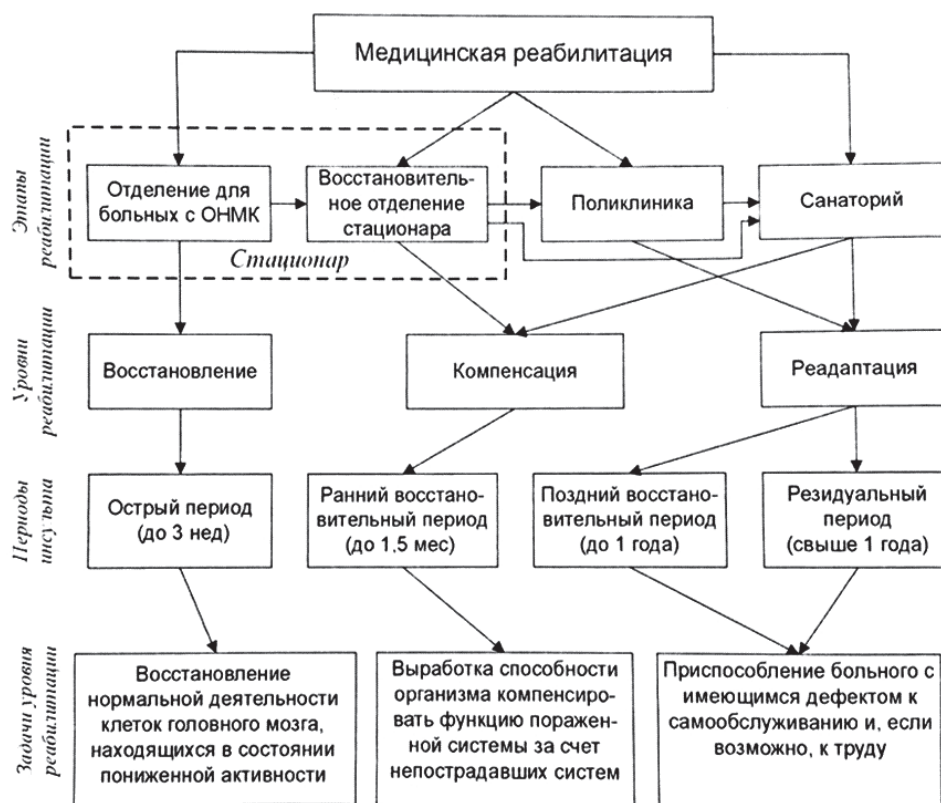


Рисунок 2 — Медицинская реабилитация на примере реабилитации пациентов, перенесших инсульт.

Расширяются и детализируются средства восстановления, способы их применения, наблюдается интеграция средств из разных областей медицины и педагогики, происходит поиск новых идей, технологий и т.д.

По данным научно-методической литературы средства физической реабилитации разнятся и представлены в следующем виде:

1. Адаптивный фитнес, направление «WheelWOD», разработанное специально для лиц на инвалидных колясках [2];
2. Гипоксические фитнес-тренировки [2];
3. Адаптивные виды спорта: следж-хоккей, лыжные гонки, биатлон, горнолыжный спорт, сноуборд, занятия по конному спорту, баскетбол на колясках и т.д. [4, 5];
4. Спортивные оздоровительные технологии, в т.ч. атлетической направленности в качестве инструмента реабилитации [6,7];
5. Фиджитал- и киберспорт.

В то же время отмечается отсутствие четкой организации самой физической реабилитации вне рамок медицинской реабилитации. При множестве средств восстановления, наблюдается стихийность их применения, отсутствие научного обоснования, четкого определения параметров нагрузки и т.д.

Попытка систематизировать процесс применения средств физической реабилитации сводится в отдельных статьях обращением к нескольким ключевым направлениям [4]:

1. Физическая реабилитация — организованная физиотерапия и регулярные тренировки.
2. Психологическая реабилитация снижение уровня стресса, тревожности и симптомов посттравматического стрессового расстройства.
3. Социальная адаптация — участие в спортивных занятиях, коллективных тренировках и различных соревнованиях.
4. Поддержание здоровья — предотвращение развития хронических заболеваний.

Анализ указанного материала свидетельствует о том, что попытка систематизации сводится к обращению к трем видам реабилитации: медицинской, психологической и социальной реабилитации.

В создавшихся условиях необходимо отработать этапы перехода от медицинской реабилитации к физической, расширить возможности последней путем структурирования форм организации, увеличения числа применяемых методов и средств, научного обоснования направленности их воздействий на организм в рамках разных двигательных возможностей военнослужащих, прибывающих на реабилитацию после специальной военной операции и т.д.

В качестве критериев систематизации форм организации, средств воздействий на организм военнослужащих на наш взгляд необходимо учитывать три фактора:

- функциональный статус организма военнослужащих;
- уровень физической подготовленности комбатантов до получения травм;
- возраст военнослужащих.

Указанные критерии позволят определить структуру и содержание программы реабилитации с точки зрения педагогических воздействий: базовый уровень функционирования организма, степень утраты функций, индивидуальные возможности восстановления организма (в т.ч. особенности течения биохимических процессов). Так, например, этапность перехода с медицинской реабилитации на физическую и систематизация форм организации, а также средств воздействия на организм военнослужащих можно представить следующим образом (табл. 1):

Таблица 1 — Примерные этапы перехода военнослужащих с медицинской на физическую реабилитацию

Этапы	Направленность воздействий	Форма организации	Средства
1	Восстановление отдельных функций организма	Лечебная гимнастика и лечебная физическая культура (Стационар)	Средства лечебной физической культуры
2	Восстановление функционального статуса организма	Лечебная физическая культура (поликлиника, физкультурный диспансер)	Средства лечебной физической культуры
3	Автоматизм умений и навыков, тренированность организма	Физическая культура, элементы спорта (образовательные и спортивные учреждения, спортивные клубы и т.д.)	Средства физической культуры
4	Повышение физической подготовленности	(образовательные и спортивные учреждения, спортивные клубы и т.д.)	Средства адаптивного спорта

Примечание: ЭВДД — экстремальные виды двигательной деятельности.

Средства физической культуры, представленные в таблице 1, должны носить характер постановки двигательного навыка, доведения его до автоматизма, обеспечивая возможность передачи военнослужащего с хорошим функциональным состоянием и физической подготовленностью в условия занятий адаптивным спортом. Одним из путей решения этого вопроса, на наш взгляд, является применение средств силовых видов спорта.

К упражнениям силового характера много претензий в части негативного воздействия на организм человека [8]. К таким воздействиям относятся нарушение функций опорно-двигательного аппарата, в частности изнашиваемость суставов и мышечно-связочного аппарата. С развитием «спортивного» сердца и диссонансом его взаимодействия с сосудами, с особенностями кровообращения организма вследствие этого и т.д. В ситуации альтернативы в применении средств восстановления организма, учитывая анаэробный характер энергообеспечения мышечной деятельности силовых упражнений в практической деятельности предпочитают обращаться к упражнениям аэробного характера (ходьба, бег, плавание, терренкур и т.д.).

В то же время необходимо вспомнить, что любое изменение тонуса мышц, разные аспекты их регуляции, повышение силовых возможностей мышечных групп с помощью указанных упражнений — залог полноценного восстановления функций организма. В данном случае речь идет о воздействии упражнений силового характера на любом этапе восстановления организма, начиная от элементарных напряжений для реализации автономных функций до формирования силового компонента собственного мышечного каркаса и возможностей его управления. Так при работе с военнослужащими с ампутированными конечностями отмечается повышение силы мышц культы при воздействии упражнений силового характера, что зачастую применяется в физической реабилитации. При применении упражнений силового характера снижается возможность атрофии культы, не происходит нарушений трофических процессов. При улучшении силовых качеств ускоряется вертикализация военнослужащего, повышается опороспособность военнослужащего, утратившего конечность.

Для улучшения функционального состояния военнослужащего, его физической подготовки можно применять упражнения силового характера в условиях искусственной среды, со свободными отягощениями, с резиновыми амортизаторами, постепенно повышая физическую нагрузку на организм. Это позволит преодолеть порог негативного психосоматического состояния военнослужащего в процессе реабилитационных мероприятий, улучшит его психоэмоциональное состояние, что будет стимулировать мотивацию дальнейших занятий физической культурой и спортом.

Известно ограниченное обращение в части физической реабилитации к средствам силовых видов спорта, преимущественно применяются занятия пауэрлифтингом для лиц с поражением опорно-двигательного аппарата. Военнослужащие выступают в качестве спортсменов в рамках дисциплины «жим лежа». Для обеспечения безопасности тренировок и выступлений спортсмена его фиксируют в положении лежа силовым поясом, это один из вариантов страхования спортсмена от падения при работе со штангой. На наш взгляд не стоит ограничиваться средствами пауэрлифтинга, можно использовать средства гиревого спорта, армрестлинга, и даже рассматривать отдельные средства силового экстрима, что является предметом наших дальнейших исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, анализ научно-методической литературы показывает необходимость систематизации средств восстановления военнослужащих. Необходима этапность в применении средств физической реабилитации и других элементов восстановления организма. Это позволит рассматривать адаптивную физическую культуру в точки зрения расширения направлений видов деятельности. В качестве средств физической реабилитации военнослужащих можно применять средства силовых видов спорта. Это обеспечит повышение мышечной силы для восстановления утраченных функций и для освоения новых видов деятельности.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Левин С.В., Смирнова Ю.В. Семейный формат занятий физическими упражнениями участников СВО и их семей как средство реабилитации и адаптации к мирной жизни // XXVIII Царскосельские чтения: Материалы международной научной конференции. В 2-х томах, Санкт-Петербург, 23–24 апреля 2024 года. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2024. – С. 269–273. EDN: DKCCKB
2. Бонкало Т.И. Комплексная реабилитация участников специальной военной операции на Украине: Дайджест январь-февраль 2023. – Москва: Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы», 2023. – 39 с.
3. Волков А.Н., Кузнецов С.В. Реабилитационный потенциал физической подготовки и спорта для участников специальной военной операции // Научные труды Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России: Сборник статей. – Тюмень: Тюменский институт повышения квалификации сотрудников МВД РФ, 2024. – С. 111–113. EDN: FGGBUV
4. Логинова Е.Н., Коржук О.В., Киселева А.А. Система вовлечения участников специальной военной операции в занятия адаптивной физической культурой и спортом в ХМАО-Югре // Физическая культура и спорт: проблемы и перспективы: Сборник материалов XXII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сургут, 24–25 ноября 2023 года. – Сургут: Сургутский государственный университет, 2024. – С. 264–266. EDN: CRHFZR
5. Бурмистров Д.А. Спортивно-оздоровительная технология, как инструмент социализации участников СВО // Стимулирование научно-технического потенциала общества в стратегическом периоде: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Ижевск, 03 февраля 2024 года. – Стерлитамак: ООО «Агентство международных исследований», 2024. – С. 7–20. EDN: NFEMIB
6. Сильчук А.М., Боцман О.С., Бурьян В.В., Ашкинази С.М. Некоторые аспекты совершенствования оздоровительной физической культуры в Вооруженных силах Российской Федерации // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2024. – № 12(238). – С. 259–265. EDN: OJYFAG
7. Горбушина О.П. Перспективы блогерства, фиджитал-спорта и киберспорта для реабилитации участников СВО // Мировые научные дискуссии в эпоху цифровизации: от теории к практике: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, Рязань, 29 декабря 2023 года. – Рязань: ООО «Издательство «Концепция»», 2023. – С. 179–181. EDN: RKGIZP

8. Бабанова М.Д., Усольцева Е.А., Барышева Н.Р. Бодибилдинг: польза и вред // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая»: Конференция проходит при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Кемерово, 18–21 апреля 2017 года / Ответственный редактор Костюк Светлана Георгиевна. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 87001. EDN: ZQWENJ

АВТОР

Спатаева Марина Халибиллаевна – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры «Оздоровительной и адаптивной физической культуры», ФГКБОУВО «Военный институт физической культуры» МО РФ. ORCID ID: 0009-0006-4241-7615. E-mail: marina.spataeva@yandex.ru

УДК 376.23

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ КУРСАНТОВ, ИМЕЮЩИХ ПЛОСКОСТОПИЕ I СТЕПЕНИ, НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ

Старовойтова О.П.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Военный институт физической культуры» Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр-кт, д. 63
E-mail: olga_star85@bk.ru

Цель. Разработать комплекс специальных упражнений, направленных на восстановление сниженных функций стопы и профилактику плоскостопия, с целью включения его в содержание учебных занятий по физической подготовке

Материалы и методы. Исследование проводилось с сентября 2024 г. по апрель 2025 г. в одном из военно-учебных заведений. К исследованию привлекались курсанты в возрасте от 18 до 23 лет в количестве 18 человек, имеющие плоскостопие I степени. Для достижения цели и решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ данных научной литературы, опрос и эксперимент.

Результаты. Опрос курсантов по наличию у них симптомов проявления плоскостопия до проведения эксперимента показал, что наиболее частым проявлением симптомов является быстрая утомляемость нижних конечностей, незначительные боли в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах, отеки в области лодыжек и натоптыши. После внедрения в программу учебных занятий разработанного авторами комплекса был проведен повторный опрос. Быструю утомляемость нижних конечностей отмечали на 30% меньше респондентов; незначительные боли в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах — на 25% меньше опрошенных, на 10% сократились показатели в сохранении отеков в области лодыжек в конце дня.

Заключение. Результаты исследований доказывают эффективность воздействия комплекса специальных упражнений на опорно-двигательный аппарат испытуемых экспериментальной группы.

Ключевые слова: адаптивная физическая культура; физическая реабилитация; плоскостопие; курсанты военно-учебных заведений; физическая подготовка

PHYSICAL REHABILITATION OF CADETS WITH GRADE I FLAT FEET IN PHYSICAL TRAINING CLASSES

Starovoitova O.P

Military Institute of Physical Training,
63 Bolshoy Sampsonievsky Ave., St. Petersburg, Russia, 194044
E-mail: olga_star85@bk.ru

The aim. To develop a set of special exercises aimed at restoring reduced foot functions and preventing flat feet, in order to include it in the content of physical training sessions

Materials and methods. The study was conducted from September 2024 to April 2025 at one of the military educational institutions. The study involved 18 cadets aged 18 to 23 years old with flat feet of the first degree. To achieve the goal and solve the tasks, the following research methods were used: analysis of scientific literature data, survey and experiment.

Results. A survey of cadets on the presence of symptoms of flat feet before the experiment showed that the most common manifestation of symptoms is rapid fatigue of the lower extremities, minor pain in the ankle, knee and hip joints, swelling in the ankles and corns. After the introduction of the complex developed by the authors into the curriculum, a repeat survey was conducted. 30% fewer respondents noted rapid fatigue of the lower extremities.; minor pain in the ankle, knee and hip joints was 25% less than the number of respondents, and the rates of maintaining swelling in the ankle area at the end of the day decreased by 10%.

Conclusion. The research results prove the effectiveness of the effect of a set of special exercises on the musculoskeletal system of the experimental group of subjects.

Keywords: adaptive physical education; physical rehabilitation; flat feet; cadets of military educational institutions; physical training

ВВЕДЕНИЕ. Для поступления в военно-учебные заведения граждане проходят медицинское освидетельствование в целях определения годности к военной службе (приравненной службе), годности к поступлению в конкретное военно-учебное заведение по конкретному профилю обучения [1]. Данное мероприятие возлагается на военно-врачебную комиссию, созданную для проведения военно-врачебной экспертизы в Вооруженных Силах Российской Федерации.

В Положении о военно-врачебной экспертизе отражено расписание болезней, предусматривающее следующие категории годности к военной службе²¹: А — годен к военной службе; Б — годен к военной службе с незначительными ограничениями; В — ограниченно годен к военной службе; Г — временно не годен к военной службе; Д — не годен к военной службе.

По данным военно-врачебной комиссии более 50% граждан в возрасте от 18 до 23 лет имеют заболевание опорно-двигательной системы²², наиболее распространенным является продольное и поперечное плоскостопие, которое ведет к изменению формы стопы, снижению основных ее функций: сохранению равновесия, рессорной, толчковой и опорных функций, что негативно влияет на весь опорно-двигательный аппарат.

В соответствии с Положением продольное или поперечное плоскостопие I степени не препятствует прохождению военной службы и поступлению в военно-учебные заведения. Однако, в процессе обучения к курсантам предъявляются определенные требования по освоению образовательной программы, а наличие нарушений в состоянии здоровья может негативно сказаться на результативности подготовки будущего специалиста. Отсутствие профилактики и лечения плоскостопия может спровоцировать прогресс данного заболевания.

Плоскостопие I степени является начальной стадией заболевания, достаточно хорошо поддающейся исправлению, исходя из этого необходимо уделять внимание реабилитации курсантов, имеющих данное заболевание, которое будет направлено на коррекцию деформации стоп, укрепление мышц голени и стопы. Актуальность решения проблемы определила цель исследований, которая обусловлена поиском эффективных средств физической реабилитации курсантов, имеющих плоскостопие I степени в процессе проведения учебных занятий по физической подготовке. Для реализации цели исследований были поставлены задачи: разработать специальный комплекс упражнений, направленный на реабилитацию курсантов, имеющих плоскостопие I степени и проверить его эффективность.

Важными факторами в профилактике плоскостопия являются: сбалансированное питание, ношение правильной обуви, соблюдение режима труда и отдыха, физическая активность.

Анализ военно-профессиональной деятельности курсантов военно-учебных заведений показал, что данные факторы реализованы в их повседневной деятельности и закреплены руководящими документами.

Одним из важных элементов физической активности является физическая подготовка. Время, выделяемое на физическую подготовку, отражается в расписании дня в соответствии со ст. 19 НФП-2023 и включает в себя²³ [2]:

²¹ Постановление Правительства РФ от 04.07.2013 г. № 565 (ред. от 17.04.2024) «Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе».

²² Приложение № 1 Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 июля 2024 г. № 374н «Об утверждении классификаций и критериев, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы».

²³ Приказ МО РФ от 20.04.2023 г. № 230 «Об утверждении Наставления по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации».

1. Утреннюю физическую зарядку для военнослужащих, проходящих военную службу по призыву и проходящих обучение в образовательных организациях на воинских должностях курсантов – 30 минут ежедневно, кроме выходных и нерабочих праздничных дней;
2. Учебные занятия по физической подготовке: для военнослужащих по призыву и военнослужащих, проходящих военную службу по контракту, не менее 4 учебных часов в неделю.

В зависимости от специфики образовательной организации время, отведенное на физическую подготовку, может увеличиваться. Одной из форм ее проведения в образовательных организациях являются учебные занятия по физической подготовке.

Учебные занятия по физической подготовке проводятся в соответствии со ст. 37 НФП-2023 и направлены на развитие физических качеств, формирование военно-прикладных двигательных навыков, освоение программных упражнений и формирование методических умений. Однако, отдельного внимания укреплению мышц стопы и голени не уделяется, упражнения на сохранение правильной осанки, которые должны проводиться в сочетании с вышеупомянутыми упражнениями не проводятся.

Анализ научной литературы показал, что в основном авторами рассматриваются проблемы лечения и профилактики плоскостопия у детей дошкольного и младшего школьного возраста, представлены различные физические упражнения для коррекции данного нарушения. В своих научных трудах Т.А. Селитреникова, В.С. Селитреников, М.Г. Козадаев затрагивают вопросы коррекции плоскостопия у воспитанников кадетских корпусов с целью устранения имеющихся отклонений и дальнейшей эффективной подготовки юношей к поступлению в военно-учебные заведения [3]. В своей научной статье О.В. Гацкан указывает, что по направлению «Реабилитация плоскостопия», издано всего 24 научных публикации [4]. В одной из которых, Н.В. Лицоева и соавт. отмечают, что существующая система коррекционно-оздоровительной работы в условиях образовательных учреждений среднего и высшего профессионального образования недостаточно четко сформирована несмотря на то, что в молодом возрасте организм отличается большей толерантностью к восстановлению и коррекции, поэтому при грамотно подобранных методах реабилитации можно приостановить и скорректировать плоскостопие [5]. Таким образом, было определено, что научных исследований, разработок и методических рекомендаций по профилактике плоскостопия у курсантов военно-учебных заведений на данный момент не выявлено.

ЦЕЛЬ. Разработать комплекс специальных упражнений, направленных на восстановление сниженных функций стопы и профилактику плоскостопия, с целью включения его в содержание учебных занятий по физической подготовке

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проводилось с сентября 2024 по апрель 2025 гг. в одном из военно-учебных заведений Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ). К исследованию привлекались курсанты в возрасте от 18 до 23 лет в количестве 18 человек, имеющие плоскостопие I степени.

Для достижения цели и решения поставленных задач применялись следующие методы исследования: анализ данных научной литературы, опрос и эксперимент. Также в качестве источника научной информации использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым слова и словосочетаниям: адаптивная физическая культура; физическая реабилитация; плоскостопие; курсанты военно-учебных заведений; физическая подготовка.

В основе эксперимента был разработан комплекс специальных упражнений, направленный на восстановление сниженных функций стопы и профилактику плоскостопия, который был включен в содержание учебных занятий по физической подготовке, а также выполнялся в процессе самостоятельных занятий. Экспериментальный комплекс специальных упражнений

проводился в основной части занятия и включал в себя упражнения на укрепление мышц стопы и голени, а также на сохранение правильной осанки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Опрос курсантов по наличию у них симптомов проявления плоскостопия до проведения эксперимента показал, что наиболее частым проявлением симптомов является быстрая утомляемость нижних конечностей, которая присутствует у 52% респондентов, незначительные боли в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах отмечали 44% опрошенных; 12% — имели отечность в области лодыжек в конце дня. Натоптыши отметили 8% опрошенных, деформация пальцев ног у всех респондентов отсутствовала (табл. 1). Также отмечается тот факт, что курсанты даже не задумывались о наличии у них заболеваний, связанных с нарушением стопы, пока не появлялись определенные симптомы.

Таблица 1 — Результаты опроса курсантов до и после эксперимента

Симптомы до и после эксперимента	Быстрая утомляемость н/к		Боли в суставах н/к		Отечность в области лодыжек		Появление натоптышей		Деформация пальцев ног	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
Результат	52%	22%	44%	19%	12%	2%	8%	0%	0%	0%
Ранг	1		2		3		4		5	

Для достижения высокой результативности в военно-профессиональной деятельности необходимо уделить особое внимание профилактике и физической реабилитации плоскостопия будущих военных специалистов. Основной формой реабилитации плоскостопия, являются специальные физические упражнения. Предлагается включать комплекс специальных упражнений в основную часть учебных занятий по физической подготовке, а также выполнять упражнения во время самостоятельных занятий (табл. 2).

Таблица 2 — Комплекс специальных упражнений

№ п/п	Содержание	Дозировка
1.	И.П. — упор сидя сзади на предплечьях. Сгибание и разгибание стоп.	10–12 раз
2.	И.П. — упор сидя сзади на предплечьях. Сгибание стоп, сгибание пальцев, разгибание стоп.	8–10 раз
3.	И.П. — упор сидя сзади на предплечьях. Сгибание и разгибание стоп с резиновым эспандером.	15–20 раз
4.	И.П. — упор сидя сзади на предплечьях. Отведение стопы с резиновым эспандером.	15–20 раз
5.	И.П. — упор присев. Подъем на полупальцы.	2×15–20 раз
6.	И.П. — стойка носки вместе пятки врозь, руки на пояс. Подъем на полупальцы.	2×15–20 раз
7.	И.П. — вис стоя на пальцах на рейке шведской лестницы, хват за рейку на уровне плеч. Подъем на полупальцы и максимальное опускание пяток.	2×10–12 раз
8.	И.П. — руки за голову. Ходьба перекатом с пятки на полупальцы.	2×30 сек
9.	И.П. — стойка руки в сторону. Поочередное разведение и сведение носков и пяток.	25–30 раз
10.	И.П. — стойка руки на пояс. Поочередное передвижение вперед за счет сгибания пальцев ног.	2×30 сек

После проведения эксперимента, был проведен повторный опрос курсантов по наличию у них симптомов проявления плоскостопия, который показал снижение этих показателей. Так, быструю утомляемость нижних конечностей отметили на 30% меньше респондентов, незначительные боли в голеностопных, коленных и тазобедренных суставах отмечали на

25% меньше опрошенных, на 10% сократились показатели в сохранении отечности в области лодыжек в конце дня; натоптыши и деформация пальцев ног у всех респондентов отсутствовала (табл. 1).

Таким образом, результатом применения экспериментального комплекса специальных упражнений, при систематическом его выполнении, является уменьшение или исчезновение неприятных ощущений и болей при длительной вертикальной нагрузке, восстановление правильного положения стоп, снижение утомляемости опорно-двигательного аппарата, уменьшение отечности в области лодыжек. Данные изменения окажут положительное влияние на эффективность образовательного процесса и дальнейшую военно-профессиональную деятельность военнослужащих.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В настоящее время большинство научных исследований посвящены проблемам лечения и профилактики плоскостопия у детей дошкольного и младшего школьного возраста, представлены различные комплексы физических упражнений для коррекции данного нарушения. Обоснованные методики, указания и рекомендации по реабилитации курсантов, имеющих плоскостопие I степени, на учебных занятиях по физической подготовке военно-учебных заведений на данный момент отсутствуют. Результаты исследований показали эффективность воздействия комплекса специальных упражнений на опорно-двигательный аппарат испытуемых экспериментальной группы. Разработанный комплекс специальных физических упражнений может быть рекомендован для включения в учебные занятия по физической подготовке курсантов, а также для самостоятельного выполнения.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ганишев А.В. Основные принципы военно-врачебной экспертизы в органах внутренних дел Российской Федерации // Медицинский вестник МВД. – 2010. – № 1(44). – С. 2–7. EDN: MVUKNX
2. Зыков А.В. О проекте нового наставления по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. – 2021. – № 1. – С. 94–98. EDN: GDPWIO
3. Селитреникова Т.А., Селитреников В.С., Козадаев М.Г. К вопросу о профессионально-прикладной физической подготовке кадет с нарушением свода стопы // Физическое воспитание, спорт, физическая реабилитация и рекреация: проблемы и перспективы развития: Материалы VII Международной электронной научно-практической конференции, Красноярск, 19–20 мая 2017 года / Под общей редакцией Т.Г. Арутюняна. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2017. – С. 277–280. EDN: VSQOEI
4. Гацкан О.В. Лечение плоскостопия: обзор российской литературы // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 1-3(103). – С. 15–23. DOI: 10.23670/IRJ.2021.103.1.056. EDN: HAWZRE
5. Лицоева Н.В., Николайчук И.Ю., Тюренков А.А., Николайчук М.Н., Ермолаева Т.Н. Особенности процесса физической реабилитации и адаптивной физической культуры у студентов с плоскостопием // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2022. – № 8(62). – С. 59–63. EDN: CUDJGA

АВТОР

Старовойтова Ольга Петровна — преподаватель кафедры оздоровительной и адаптивной физической культуры, ФГКБОУВО «Военный институт физической культуры» МО РФ. ORCID ID: 0009-006-4506-9652. E-mail: olga_star85@bk.ru

**Материалы 78-й Международной
научно-практической конференции
«ВО ИМЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ»
(19–24 мая 2025 года)**

1. СИНТЕЗ, АНАЛИЗ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

УДК

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ПОРОШКА РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Петрова А.Л., Байчоров М.И., Компанцева Е.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: alla.petrova.99@mail.ru

Цель. Обоснование выбора оптимальных химических реакций для компонентов исследуемого порошка при совместном присутствии.

Материалы и методы. Объектом исследования являлся порошок ранозаживляющего действия, в состав которого входят фармацевтические субстанции: декспантенола, глюкозамина сульфата, стрептоцида и вспомогательных веществ — крахмала, пектина. В работе были использованы реактивы и растворители, приготовленные в соответствии с требованиями ОФС.1.3.0001 «Реактивы и индикаторы» Государственной фармакопеи Российской Федерации XV издания.

Результаты. В результате проведённых реакций можно сделать вывод, что глюкозамин невозможно определить с помощью реакции с нингидрином на аминогруппу и с меди (II) сульфатом на спиртовый гидроксил, так как одновременно положительную реакцию может давать декспантенол. Как следует из данных таблицы для идентификации глюкозамина сульфата предпочтительно использовать реакцию с реактивом Эрлиха, а для обнаружения декспантентенола — гидроксамовую пробу. Стрептоцид определяют по реакции образования азокрасителя, так как она является наиболее простой в исполнении и точной. Наличие пектина и крахмала устанавливают, основываясь на их свойствах по реакциям образования галактуроновой кислоты и клатратов соответственно.

Заключение. В результате проведённого исследования предложены методики идентификации всех компонентов перспективного порошка при совместном присутствии.

Ключевые слова: глюкозамин; декспантенол; стрептоцид; крахмал; пектин; качественные реакции

QUALITATIVE ANALYSIS OF THE COMPONENTS OF THE WOUND-HEALING POWDER

Petrova A.L., Baychorov M.I., Kompantseva E.V.

Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute –
branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: alla.petrova.99@mail.ru

The aim. Substantiation of the choice of optimal chemical reactions for the components of the studied powder in the combined presence.

Materials and methods. The object of the study was a wound-healing powder, which includes pharmaceutical substances: dexpanthenol, glucosamine sulfate, streptocide and excipients — starch, pectin. Reagents and solvents prepared in accordance with the requirements of the GPhM.1.3.0001 Reagents and indicators of the State Pharmacopoeia of the Russian Federation XV edition were used in the work.

Results. As a result of the reactions performed, it can be concluded that glucosamine cannot be determined by reaction with ninhydrin to the amino group and with copper (II) sulfate to alcohol hydroxyl, since

dexpanthenol can simultaneously give a positive reaction. As follows from the data in the table, it is preferable to use a reaction with Ehrlich's reagent to identify glucosamine sulfate, and a hydroxamine sample to detect dexpanthenol. Streptocide is determined by the azo dye formation reaction, as it is the simplest to perform and most accurate. The presence of pectin and starch is determined based on their properties by the reactions of formation of galacturonic acid and clathrates, respectively.

Conclusion. As a result of the study, methods for identifying all components of a promising powder in the combined presence were proposed.

Keywords: glucosamine; dexpanthenol; streptocide; starch; pectin; qualitative reactions

ВВЕДЕНИЕ. Лечение ран является одной из важнейших проблем современной медицины. Инфекционные осложнения при недостаточной обработке раневой поверхности могут привести не только к углублению раны, но и стать причиной развития гангрены и сепсиса. Частота развития инфекционных осложнений в России достигает 45% [1]. Поэтому любую рану, даже самую неглубокую, необходимо обработать в самые короткие сроки. Это даст возможность уменьшить длительность терапии и получить более эффективный результат.

В настоящее время на фармацевтическом рынке существует большое разнообразие лекарственных препаратов (ЛП), обладающих ранозаживляющим действием. По данным Государственного реестра лекарственных средств (ЛС)¹ в России зарегистрировано 917 препаратов фармакологической группы «репаратанты и регенеранты», которые представлены всего лишь 30 действующими веществами. Несмотря на основные характеристики, такие как простота изготовления, удобство применения и высокая терапевтическая активность, номенклатура препаратов в форме порошков невелика. На рынке не представлен лекарственный препарат, способный влиять на каждый этап раневого процесса. Как правило, в комбинированных ЛС сочетаются несколько противомикробных или противогрибковых веществ. Но такие препараты позволяют устранить только осложнение раневого процесса в виде присоединившейся инфекции. В связи с этим, одним из актуальных направлений является исследование и разработка лекарственного средства, обладающего не только высоким антибактериальным действием, а также способствующим репарации тканей.

Поскольку целью использования ранозаживляющих средств является эффективная естественная регенерация, исключая при этом микробную контаминацию, состав должен быть нетоксичным и гипоаллергенным. Так, на кафедре фармакологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (ПМФИ) были проведены сравнительные фармакологические исследования, которые показали, что сочетание пектина (мальтодекстрина) с витаминами, антиоксидантами, коллагеном и веществами, обладающими репаративной активностью, позволяет повысить терапевтический эффект, ускорить процесс регенерации и, соответственно, снизить расходы на лечение воспалительных процессов. Чистый мальтодекстрин проявляет слабый терапевтический эффект по сравнению с модельными составами и препаратом сравнения. Оптимальным сочетанием является совместное введение в лекарственный препарат мальтодекстрина с глюкозамина сульфатом или декспантенолом. На основании проведенных исследований на кафедре технологии с курсом медицинской биотехнологии ПМФИ разработан и запатентован следующий состав порошка: крахмал, пектин, глюкозамин, D-пантенол, в котором мальтодекстрин был заменен на смесь крахмала и пектина, так как они являются более доступными и дешевыми вспомогательными средствами [2]. Глюкозамин присутствует во всех тканях человека и выполняет ключевые биохимические функции в организме, является предшественником биосинтеза гиалуроновой кислоты [3]. Исследования *in vitro* и клинические исследования показали, что местное применение декспантенола способствует заживлению поверхностных и послеоперационных ран. Последние результаты подтвердили, что декспантенол усиливает регуляцию генов, которые

¹ Государственный реестр лекарственных средств. URL: <http://www.rlsnet.ru/> (дата обращения 15.10.2022).

имеют решающее значение для процесса заживления, показывают, что декспантенол для местного применения ускоряет заживление ран с быстрой реэпителизацией и восстановлением барьерной функции кожи после её повреждения [4].

Такой состав позволяет получить ЛП для комплексной терапии заживления ран, в который входят нетоксичные, индифферентные вещества, не вызывающие аллергических реакций [5]. Для того, чтобы избежать микробной контаминации и усилить действие препарата, было предложено ввести в состав новый компонент — стрептоцид².

Стрептоцид — антибактериальный препарат из группы сульфаниламидов, является производным пара-аминобензолсульфамида — амида сульфаниловой кислоты. Для подтверждения подлинности используют общие и частные реакции: реакция образования азокрасителя — характерна для соединений, имеющих незамещённую первичную ароматическую аминогруппу, реакция конденсации с альдегидами, лигниновая проба, реакция обнаружения серы, пиролиз³.

Так, глюкозамин — это аминомоносахарид, для него характерны реакции на первичную алифатическую аминогруппу, на спиртовый гидроксил и на альдегидную группу⁴. Так как для повышения устойчивости глюкозамин чаще всего применяется в виде калиевой соли глюкозамина сульфата, для него будут характерны качественные реакции на сульфаты и калий.

Декспантенол — производное пантотеновой кислоты, которая в свою очередь является водорастворимым витамином группы В (составная часть кофермента А) [6]. Исходя из структурных особенностей вещества для него будут характерны реакции на спиртовый гидроксил, вторичную алифатическую аминогруппу и сложноэфирную группу.

Пектин яблочный, входящий в состав порошка, по физическим свойствам представляет собой гидрофильный коллоид с большой адсорбционной способностью. Крахмал состоит из двух полисахаридов, построенных из остатков циклической альфа-глюкозы. Для крахмала характерной является реакция с раствором йода, для пектина — проба на галактуроновую кислоту, которая образуется после гидролиза, а также, реакция со щелочами [4].

ЦЕЛЬ. Обоснование выбора оптимальных химических реакций для компонентов исследуемого порошка при совместном присутствии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В работе были использованы реактивы и растворители, приготовленные в соответствии с требованиями ОФС.1.3.0001 «Реактивы и индикаторы»⁵.

Реакции на первичную ароматическую аминогруппу, сульфаты и калий проведены в соответствии с ОФС.1.2.2.0001 «Общие реакции на подлинность»⁶. Первичную алифатическую аминогруппу и многоатомные спирты определяли, используя их способности окисляться раствором нингидрина и образовывать комплексные соединения с сульфатом меди в соответствии с методиками, указанными в пособии «Качественный анализ органических ЛС»⁷.

² Видаль. Справочник лекарственных средств. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vidal.ru/>

³ Данилов Е.А. Введение в химию и технологию химико-фармацевтических препаратов / Е.А. Данилов; под ред. Г.П. Шапошникова. – Иваново: 2002. – 284 с.

⁴ Качественный анализ органических лекарственных средств: методические указания / Т.Ю. Арчинова [и др.]; под общ. ред. М.В. Гаврилина; Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования Пятигорская гос. фармацевтическая акад. Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию. – Пятигорск: ГОУ ВПО Пятигорская ГФА Росздрав, 2007. – 180 с. EDN: QLXUQN

⁵ ОФС.1.3.0001 «Реактивы и индикаторы». Государственная фармакопея XV издания. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/1/1-3/reaktivy-indikatory>

⁶ ОФС.1.2.2.0001 «Общие реакции на подлинность». Государственная фармакопея XV издания. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/?arrFilter_ff%5BNAME%5D=Общие+реакции+на+подлинность&arrFilter_ff%5BDETAIL_TEXT%5D=&arrFilter_pf%5BBOFS_NUMBER_EXTERNAL%5D=&SECTION_CODE_PATH=izdanie-15%2F&set_filter=Показать&set_filter=Y

⁷ Гаврилин М.В., Арчинова Т.Ю., Маркова О.М., Лихота Т.Т., Курегян А.Г., Печинский С.В. Качественный анализ органических лекарственных средств: методические указания для студентов 3–5 курсов к лабораторным занятиям по фармацевтической химии / Гаврилин М.В. – Пятигорск: 2007. – 29 с.

При проведении реакций на альдегидную группу основывались на их восстановительных свойствах и способности окисляться до кислот под влиянием сильных и слабых окислителей.

Наличие у декспантенола сложноэфирной группы подтверждали при помощи реакций щелочного гидролиза (гидроксамовая проба), основываясь на влиянии pH раствора на образование гидроксамовых кислот⁸.

Подтверждение наличия крахмала проводили, основываясь на одном из свойств крахмала — способность давать синюю окраску при взаимодействии с йодом. В результате реакции образуются соединения включения, или клатраты.

Пектины определяли при помощи реакции с раствором натрия гидроксида. Также использовали способность пектина образовывать галактуроновую кислоту — проба на галактуроновую кислоту (по Эрлиху) с раствором ацетата свинца 10% [7].

Со стрептоцидом проводили реакции конденсации, пиролиза, лигниновую пробу в соответствии с ФС.2.1.0038.15 «Сульфаниламид» и пособием «Качественный анализ органических ЛС».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Для обоснования и выбора оптимальных реакций нами для каждого компонента порошка были проведены реакции, описанные выше. Результаты проведённых химических реакций представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты качественного анализа исследуемого порошка

Реакция	Фармацевтическая субстанция				
	Декспантенол	Глюкозамина сульфат	Пектин	Крахмал	Стрептоцид
Реакция на альдегидную группу (реактив Фелинга)	—	+	—	—	—
Реакция на аминокгруппу с нингидрином 0,25%	+	+	—	—	—
Реакция на спиртовый гидроксил с меди (II) сульфатом	+	+	—	—	—
Реакция с ацетилацетатом и раствором Эрлиха	—	+	—	—	—
Реакция на сульфат-ионы	—	+	—	—	—
Реакция на катион калия	—	+	—	—	—
Гидроксамовая проба	+	—	—	—	—
Реакция с раствором йода	—	—	—	+	—
Реакция с раствором натрия гидроксида	—	—	+	—	—
Проба на галактуроновую кислоту (по Эрлиху)	—	—	+	—	—
Реакция образования азокрасителя	—	—	—	—	+
Реакция конденсации	—	—	—	—	+
Лигниновая проба	—	—	—	—	+
Пиролиз	—	—	—	—	+

Примечание: «+» — аналитический эффект наблюдался; «—» — аналитический эффект не наблюдался.

В результате проведённых реакций можно сделать вывод, что глюкозамин невозможно определить с помощью реакции с нингидрином на аминокгруппу и с меди (II) сульфатом на спиртовый гидроксил, так как одновременно положительную реакцию может давать декспантенол. Как следует из данных таблицы для идентификации глюкозамина сульфата

⁸ Коренман И.М. Фотометрический анализ. Методы определения органических соединений. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Химия. 1975. — С. 269–272.

предпочтительно использовать реакцию с реактивом Эрлиха, а для обнаружения декспантентенола — гидроксамовую пробу. Стрептоцид определяют по реакции образования азокрасителя, так как она является наиболее простой в исполнении и точной. Наличие пектина и крахмала устанавливают, основываясь на их свойствах по реакциям образования галактуроновой кислоты и клатратов соответственно.

Анализ результатов таблицы 1 позволил выбрать наиболее характерные реакции для каждого компонента порошка при совместном присутствии. Предварительно нами были рассчитаны навески порошка, которые необходимы для проведения анализа. Далее нами подбирались условия извлечения компонента порошка из смеси с целью наблюдения оптимального аналитического эффекта проводимой реакции. Таким образом, для определения глюкозамина сульфата, пектина и крахмала необходимо проводить фильтрование после извлечения компонентов водой.

Глюкозамина сульфат: 0,1 г порошка (содержащий 0,01 г глюкозамина сульфата) помещали в пробирку, растворяли в 5 мл воды, фильтровали. К полученному фильтрату прибавляли 2,0 мл ацетилацетона, 1,5 мл раствора натрия карбоната. Ацетилирование осуществляли на кипящей водяной бане в течении 30 мин, затем охлаждали. К полученному раствору добавляли 1 мл натрия гидроксида и 2,5 мл реактива Эрлиха. Наблюдали образование розового окрашивания.

Декспантенол: 0,5 г порошка (содержащий 0,02 г декспантенола) помещали в пробирку, прибавляли 3 мл спирта этилового 95%, 2 мл щелочного раствора гидроксиламина, встряхивали в течении 5 минут. Затем добавляют 2 мл кислоты хлористоводородной разведенной, 0,5 мл 10% раствора железа (III) хлорида. Наблюдали красное окрашивание.

Стрептоцид: 1 г порошка (содержащий 0,05 г стрептоцида) помещали в пробирку, добавляли 5 мл раствора хлористоводородной кислоты разведенной, 2 мл раствора нитрита натрия и взбалтывали. Полученный раствор добавляли к раствору β-нафтола. Наблюдали образование оранжевого осадка.

Крахмал: к 0,01 г порошка (содержащий 0,007 г крахмала) прибавляли 1 мл воды, взбалтывали, фильтровали. К полученному раствору добавляли 2 капли раствора йода. Наблюдали синее окрашивание.

Пектин: к 0,03 г порошка (содержащего 0,005 г пектина) добавляли 1 мл воды, фильтровали. К фильтрату прибавляли 3 капли раствора ацетата свинца 10% и нагревали. Наблюдали образование оранжевого осадка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате проведенного исследования предложены методики идентификации всех компонентов перспективного порошка при совместном присутствии.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блатун Л.А., Чекмарева И.А., Митиш В.А., Пасхалова Ю.С., Ушаков А.А., Крутиков М.Г., Вишневская Г.А., Бобровников А.Э., Магомедова С.Д., Мединский П.В., Налбандян Р.Т., Соков С.Л., Борисов И.В., Усу Вуйую О.Ю., Муньос Сепеда П.А. Гнойно-некротические поражения кожи и мягких тканей. Тактика местного медикаментозного лечения // Гастроэнтерология. Хирургия. Интенсивная терапия. Consilium Medicum. – 2019. – № 2. – С. 53–62. DOI: 10.26442/26583739.2019.2.190422. EDN: ASCLBA.
2. Компанцев Д.В., Саградян Г.В., Ароян М.В., Никулина Т.М. Ранозаживляющее средство на основе мальтодекстрина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2017. – № 5(254). – С. 113–122. EDN: YJMMVB
3. Bissett D.L. Glucosamine: an ingredient with skin and other benefits // J Cosmet Dermatol. – 2006. – Vol. 5, No. 4. – P. 309–315. DOI: 10.1111/j.1473-2165.2006.00277.x
4. Василенко Ю.К., Москаленко С.В., Кайшева Н.Ш. Получение и изучение физико-химических и

гепатопротекторных свойств пектиновых веществ // Химико-фармацевтический журнал. – 1997. – Т. 31, № 6. – С. 28–29. EDN: PPRTET

5. Патент № 2709102 С2 Российская Федерация, МПК А61К 31/718, А61К 31/732, А61К 31/726. Состав и технология получения присыпки ранозаживляющего действия: № 2017122084: заявл. 22.06.2017: опубл. 16.12.2019 / Д. В. Компанцев. EDN: DMJDLJ
6. Weindl G., Schaller M., Schäfer-Korting M., Korting H.C. Hyaluronic acid in the treatment and prevention of skin diseases: molecular biological, pharmaceutical and clinical aspects // Skin Pharmacol Physiol. – 2004. – Vol. 17, No. 5. – P. 207–213. DOI: 10.1159/000080213
7. Gorski J., Proksch E., Baron J.M., Schmid D., Zhang L. Dexpanthenol in Wound Healing after Medical and Cosmetic Interventions (Postprocedure Wound Healing) // Pharmaceuticals (Basel). – 2020. – Vol. 13, No. 7. – P. 138. DOI: 10.3390/ph13070138

АВТОРЫ

Петрова Алла Леонидовна — соискатель 2 года обучения, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: alla.petrova.99@mail.ru

Байчоров Магомед Исламович — аспирант очной формы обучения кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

Компанцева Евгения Владимировна — доктор фармацевтических наук, профессор, профессор кафедры фармацевтической химии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: dskompanceva@mail.ru

УДК 378

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИНАСТИИ:
КОМПАНЦЕВ ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ****Серебряная М.М., Айрапетова А.Ю., Масловская Е.А.**

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: masereb@yandex.ru

В 2024 году отметил свое 82-летие профессор Компанцев Владислав Алексеевич — профессор кафедры фармацевтической химии, доктор фармацевтических наук, профессор, отличник здравоохранения РФ, почетный профессор Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, награжден медалью 3 степени имени И.А. Муравьева.

Цель. Показать вклад профессора Компанцева В.А. в дело становления и развития института и фармацевтической науки к 83-летию со дня его рождения.

Материалы и методы. Личные беседы, изучение личных документов и научных трудов Компанцева В.А., издания библиотечного фонда Пятигорского медико-фармацевтического института. Историко-биографический метод.

Результаты. Обращение к биографии профессора Компанцева В.А. — развитие нравственных и научных убеждений студентов. Свою жизнь он посвятил институту, в котором работал 55 лет. Профессор Компанцев В.А. заслуженно входит в плеяду известных российских педагогов и учёных. В статье представлены основные этапы жизненного и трудового путей профессора Компанцева В.А.; его заслуги перед ВУЗом и вклад в отечественную фармацевтическую науку.

Закключение. Работа подводит к выводу, что история института — это история личностей. Новые поколения студентов, могут ориентироваться на качества профессора Компанцева В.А., используя их в своей научной и практической деятельности. Изучение и анализ основных научных направлений ведущих ученых ВУЗа, кроме предметного обучения, несут значимый воспитательный потенциал.

Ключевые слова: профессор Компанцев Владислав Алексеевич; научная деятельность; педагогическая работа; диссертационный совет; Пятигорский медико-фармацевтический институт

PHARMACEUTICAL DYNASTIES: VLADISLAV A. KOMPANTSEV**Serebryanaya M.M., Ayrapetova A.Y., Maslovskaya E.A.**

Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute –
branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: masereb@yandex.ru

In 2024, Professor Vladislav A. Kompantsev, Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry, Doctor of Sciences (Pharmacy), Professor, distinguished Health worker of the Russian Federation, Honorary Professor of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University (PMPI), was awarded the Ivan A. Muravyov Medal of the 3 degrees.

The aim. To show the contribution of Professor Vladislav A. Kompantsev to the establishment and development of the PMPI and pharmaceutical science by the 83 anniversaries of his birth.

Materials and methods. Personal conversations, study of personal documents and scientific works of Vladislav A. Kompantsev, publications of the library fund of the PMPI. Historical and biographical method.

Results. An appeal to the biography of Professor Vladislav A. Kompantsev is the development of students' moral and scientific beliefs. He devoted his life to the PMPI, where he worked for 55 years. Professor Vladislav A. Kompantsev is deservedly included in the galaxy of famous Russian teachers and scientists. The

article presents the main stages of Professor Vladislav A. Kompantsev's life and work paths; his services to the PMPI and his contribution to the national pharmaceutical science.

Conclusion. The work leads to the conclusion that the history of the institute is a history of personalities. New generations of students can focus on the qualities of Professor Vladislav A. Kompantsev, using them in their scientific and practical activities. The study and analysis of the main scientific directions of the University's leading scientists, in addition to subject-based education, have significant educational potential.

Keywords: Professor Vladislav A. Kompantsev; scientific activity; pedagogical work; dissertation council; Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute

ВВЕДЕНИЕ. 1 января 2025 года отметил свое 83-летие профессор Компанцев Владислав Алексеевич, имя которого заслуженно входит в плеяду известных российских педагогов и ученых.

Компанцев Владислав Алексеевич — профессор кафедры неорганической химии, доктор фармацевтических наук, профессор, отличник здравоохранения РФ, почетный профессор ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (ПМФИ), награжден медалью 3 степени имени И.А. Муравьева. Неоценим вклад профессора В.А. Компанцева в развитие и становление фармацевтических наук. Им получено 27 патентов и 26 авторских свидетельств; разработано и издано в соавторстве 6 учебных пособий, опубликовано 4 монографии и 335 научно-исследовательских и 38 научно-методических работ, 26 учебно-методических пособий.

На основе биографии В.А. Компанцева новое поколение студентов познает научные открытия, которые впоследствии становилось достижениями, влияющими на развитие фармацевтической науки [1].

ЦЕЛЬ. Показать вклад профессора В.А. Компанцева в дело становления и развития Пятигорского медико-фармацевтического института и фармацевтической науки в целом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Личные беседы, изучение личных документов и научных трудов В.А. Компанцева, издания библиотечного фонда ПМФИ; интернет-ресурсы. В процессе работы прибегали к историко-биографическому методу [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Родился 1 января 1942 году на хуторе Советский Курсавского района Ставропольского края. В 1964 г. окончил с отличием Пятигорский фармацевтический институт. После окончания института был направлен на работу в медицинское училище г. Хабаровска преподавателем. Затем был призван в армию на действительную службу. По окончании службы был приглашен в Хабаровский медицинский институт и стал одним из организаторов фармацевтического факультета, участвовал в открытии кафедры фармацевтической и аналитической химии. С 1966 по 1969 г. обучался в очной аспирантуре на кафедре органической химии в Пятигорском фармацевтическом институте. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию в Первом Московском медицинском институте имени И.М. Сеченова.

Трудовая деятельность. 1969 по 1979 г. работал ассистентом кафедры органической химии. С октября 1979 по май 2013 г. являлся заведующим кафедрой неорганической химии, профессор кафедры неорганической, физической и коллоидной химии с 2013 по 2023 год.

В 1993 году защитил докторскую диссертацию, в этом же году ему была присвоена ученая степень доктора фармацевтических наук и ученое звание — профессор.

В.А. Компанцев успешно занимается учебно-методической работой. В соавторстве подготовлены и опубликованы учебные пособия для студентов фармацевтических ВУЗов и факультетов «Введение в неорганическую химию» и «Химия элементов». Под редакцией В.А. Компанцева издан ряд учебно-методических разработок и указаний по общей и неорганической химии, а также химии биогенных элементов.

В.А. Компанцев читал курсы лекций студентам I курса очного отделения и ведет лабораторно-

практические занятия на кафедре неорганической, физической и коллоидной химии. Научно-педагогический стаж — 55 лет.

Не один раз был членом приемной комиссии. Много лет Владислав Алексеевич был председателем профсоюзного комитета.

Научная работа. Профессор В.А. Компанцев свою педагогическую деятельность успешно сочетает с научно-исследовательской работой. Являясь действительным членом межгосударственной (в рамках СНГ) ассоциации «Пектин», Владислав Алексеевич принимает активное участие в разработке научно-технической программы МЗМП РФ № 242 «Разработка новых средств лечебного и профилактического действия на основе полисахаридов для лиц, подвергшихся воздействию радионуклидов, тяжелых металлов и других токсических веществ». А также включен в программу «Сахарный диабет». В соавторстве им разработано и внедрено в производство ряд лекарственных средств, содержащих пектин и инулин [3].

Занимаясь проблемами современной медицинской химии, он проводил систематические исследования по изучению структуры и фармакологического действия ряда биологически активных соединений природного и синтетического происхождения, на основе которых разработан ряд эффективных лекарственных средств, обладающих противовоспалительным, гиполипидемическим, гипогликемическим, желчегонным, гепатозащитным, детоксицирующим и радионуклид-связывающим действием. Последние годы В.А. Компанцев исследовал проблему увеличения прочности полимерных композиционных материалов путем введения в их структуру наноразмерных частиц [4]. Занимался нанофармакологией как одним из способов получения новых форм лекарственных препаратов для синтеза наночастиц, позволяющих действующему веществу преодолевать защитные барьеры организма [5].

Является соавтором трех новых лекарственных препаратов: глюкозамина гидрохлорида (глюкамин), тризофлана и ВКТ ламинарида, которые успешно прошли клинические испытания и рекомендованы к практическому медицинскому применению; принимал участие в разработке нового лекарственного средства «атероклефит». Исследования экстрактов ивы трехтычинковой, стали основой для выделения В.А. Компанцевым флавоноида рутина, на основе которого разрабатывался в дальнейшем лекарственный препарат «рутин» (витамин Р).

В.А. Компанцевым опубликовано более 450 научных работ, ему присвоено ученое звание академика Международной Академии Информатизации (МАИ) по специальности «Информационное обеспечение курортов» и «Фармация».

С 1985 года профессор В.А. Компанцев стал организатором нового научного направления в Пятигорской государственной фармацевтической академии по изучению химии полисахаридов (пектины, альгинаты, инулин, аминокислоты) и использованию их в медицинской практике. Под его руководством защищено 11 кандидатских диссертаций и 1 докторская диссертация.

Руководство и консультирование диссертаций:

Докторская диссертация:

Кайшева Нелля Шаликовна, 2004 г. «Исследование природных полиуронидов и получение лекарственных средств на их основе».

Кандидатские диссертации:

1. Слышков Владимир Васильевич, 1990 г. «Поиск и фармакологическое изучение веществ с желчегонным и гепатозащитным действием среди производных оксикоричных кислот и 1Н-1,2-диазафеналена»;
2. Гужва Николай Николаевич, 1990 г. «Фенольные соединения растений рода Астрагал, синтетические аналоги и их биологическое действие»;
3. Кайшева Нелля Шаликовна, 1992 г. «Фармакохимическое изучение пектинов и альгинатов»;
4. Васина Татьяна Михайловна, 1993 г. «Химическое и фармакологическое изучение

- композиции пектина с некоторыми нестероидными противовоспалительными препаратами и флавоноидами»;
5. Зяблицева Надежда Сергеевна, 1998 г. «Изучение полисахаридов клубней топинамбура и создание на их основе лечебно-профилактических средств»;
 6. Шестаков Геннадий Николаевич, 2002 г. «Фитохимическое изучение клевера посевного и создание на его основе лекарственных препаратов»;
 7. Белоусова Анна Леонидовна, 2004 г. «Исследование травы топинамбура и создание лекарственных препаратов на его основе»;
 8. Щербакова Лариса Ивановна, 2008 г. «Обоснование состава и стандартизация комбинированного противоартрозного средства на основе глюкозамина»;
 9. Биляч Ярослав Иванович, 2009 г. «Исследование и стандартизация лекарственного средства для повышения физической работоспособности»;
 10. Кисиева Манана Тенгизовна, 2011 г. «Совершенствование способов получения инулина и пектина из клубней топинамбура (*Helianthus tuberosus*) и создание лекарственных средств на их основе»;
 11. Медвецкий Александр Игоревич, 2013 г. «Разработка состава и анализ микрочастиц алпрозолама пролонгированного действия на основе поли-D,L-лактид-ко-гликолида».

Работа в диссертационном совете и центральной методической комиссии. С 1993 года В.А. Компанцев являлся членом диссертационного совета, активно участвовал в прениях и комиссиях. Часто выступал в качестве оппонента. Был в составе Центрального методического совета и цикловой учебно-методической комиссии по физико-химическим дисциплинам.

Профессору Компанцеву В.А. присвоено звание «Почетный профессор ПМФИ». Награжден знаком «Отличник Здравоохранения» и медалью 3 степени имени И.А. Муравьева.

Семейное положение. Профессиональная династия семьи Компанцевых зародилась в стенах родного вуза — Пятигорского фармацевтического института.

Владислав и Евгения познакомились в Пятигорском фармацевтическом институте. Она — студентка 1 курса, он был на втором. Владислав покорила Евгению высоким ростом, своим обаянием и эрудицией. Юноша успевал даже работать внештатным корреспондентом «Кавказской здравницы». В 2025 году супруги отметили бриллиантовую свадьбу — 60 лет вместе.

В такой любви друг к другу и к фармации выросли и их талантливые дети.

Екатерина Владиславовна работает врачом-лаборантом в Пятигорской клинике СКФНКЦ ФМБА России. Дмитрий Владиславович пошел по стопам родителей, закончил Пятигорскую фармацевтическую академию, защитил докторскую диссертацию, работает заведующим кафедрой фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии ПМФИ. У четы Компанцевых четверо внуков. Внучка Евгения — кандидат фармацевтических наук, младший Александр учится на втором курсе ПМФИ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Прожитые Владиславом Алексеевичем 83 года — это годы неустанного труда и активной педагогической деятельности. Профессор В.А. Компанцев являет собой пример человека, который видит свое предназначение в бескорыстном служении *alma mater*, постоянном совершенствовании педагогического мастерства и подготовке плеяды молодых ученых для развития и становления отечественной фармацевтической науки.

Возможно, для новых поколений провизоров, отношение к своей работе В.А. Компанцев, станет примером для подражания и в своей научной, и в практической деятельности. В.А. Компанцев — образец истинного ученого и глубоко порядочного интеллигентного человека, обладающего жизнелюбием и наставнической деятельностью. Изучение основных жизненных направлений ведущих ученых ВУЗа, кроме предметного обучения, несет значимый воспитательный потенциал.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Логунова Л.Ю. Биографический метод в исследовании личности: методология и архитектура // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2016. – № 1. – С. 17–23. EDN: WTKNRX
2. Хуторской А.В. Биографический метод Л.Н. Хуторской / А.В. Хуторской // Вестник Института образования человека. – 2015. – № 2. – С. 12. – EDN: VORHCD
3. Кисиева М.Т., Зяблицева Н.С., Компанцев В.А. Исследования по созданию лекарственных средств на основе полисахаридов клубней топинамбура: Монография. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Интернаука», 2023. – 126 с. EDN: ПАFTG
4. Сорокоумова М.В., Мирошниченко К.А., Платонова А.Ю. Исследование зависимости степени включения циннаризина в полимерную матрицу поли-d, l-лактид-ко-гликолида от свойств ПАВ и скорости гомогенизации // Беликовские чтения: материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Пятигорск, 06–07 декабря 2016 года. – Пятигорск: Рекламно-информационное агентство на Кавминводах, 2017. – С. 125–129. EDN: ZILMLR
5. Тимченко Т.В., Блинов А.В., Серов А.В., Щербакова Л.И., Компанцев В.А., Маркова О.М., Медвецкий А.И., Платонова А.Ю. Влияние скорости, времени гомогенизации, вида поверхностно-активного вещества на размер и форму наночастиц пентоксифиллина на основе поли-DL-лактид-ко-гликолида // Фармация и фармакология. – 2017. – Т. 5, № 2. – С. 177–194. DOI: 10.19163/2307-9266-2017-5-2-177-194. EDN: YZMCQP

АВТОРЫ

Серебряная Мария Михайловна — студентка 4 курса фармацевтического, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: masereb@yandex.ru

Айрапетова Ася Юрьевна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической химии ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-4959-5677. E-mail: asyapgf@mail.ru

Масловская Екатерина Александровна — кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической химии ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0003-2041-0421. E-mail: maslovskaya.ek@yandex.ru

4. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА В СОЗДАНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ, КОСМЕЦЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БАД

УДК 615.31: 615.454: 615.072

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЛАСТЫРЯ С СЕРТОНИНА АДПИНАТОМ

Чельдиева Г.С.¹, Степанова Э.Ф.¹, Морозов Ю.А.²

¹Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»,
Россия, 362025, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44–46
E-mail: gzanach27@mail.ru

В настоящее время актуальными продолжают быть исследования по изучению и расширению фармакологического спектра действия серотонина адипината — фармацевтической субстанции отечественного производства. Актуальными и своевременными также являются исследования по разработке новых лекарственных форм (ЛФ) для серотонина адипината. Одной из таких ЛФ выступает трансдермальный пластырь.

Цель. Выполнить биофармацевтические исследования *in vitro* по выбору оптимальной композиции вспомогательных веществ ТТС с серотонина адипинатом и разработка рациональной технологии её получения.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовались субстанция серотонина адипината и вспомогательные вещества различных функциональных групп: растворители, пластификаторы, пленкообразователи (адгезивы), усилители проницаемости кожи. Профиль трансдермальной подачи серотонина адипината из модельных матриц оценивался на основании результатов теста «Растворение для трансдермальных пластырей». Модельной мембраной служила «переживающая» кожа белых крыс самцов, диализной средой физиологический раствор.

Результаты. На основании проведенных биофармацевтических исследований предложен оптимальный состав трансдермального пластыря (до высушивания): серотонина адипинат 0,02 г, полиэтиленоксид-400 0,175 г, диметилсульфоксид 0,1 г, коллидон высокомолекулярный 0,4 г, вода очищенная 0,05 г, спирт этиловый 95% 0,95 г. В качестве способа получения рассмотрен метод поливсушки.

Заключение. С помощью фармацевтико-технологических исследований обоснован оптимальный состав и рациональная технология получения трансдермального пластыря с серотонина адипинатом. Однако, актуальными представляются дальнейшие исследования по повышению скорости подачи серотонина адипината и коэффициента его использования из предложенного состава.

Ключевые слова: серотонина адипинат; трансдермальные лекарственные формы; чрезкожная проницаемость; скорость трансдермальной подачи

DEVELOPMENT OF THE COMPOSITION AND TECHNOLOGY OF A TRANSDERMAL PATCH WITH SEROTONIN ADIPINATE

Cheldieva G.S.¹, Stepanova E.F.¹, Morozov Yu.A.²

¹Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532

²North Ossetian State University named after Kosta Levanovich Khetagurov,
44–46 Vatutin Str., Vladikavkaz, Russia, 362025
E-mail: gzanach27@mail.ru

Currently, research continues to be relevant to study and expand the pharmacological spectrum of action of serotonin adipinate, a pharmaceutical substance of domestic production. Research on the development of new dosage forms (DF) for serotonin adipinate is also relevant and timely. One of these medical devices is a transdermal patch.

The aim. Perform in vitro biopharmaceutical studies to select the optimal composition of TTC excipients with serotonin adipinate and develop a rational technology for its production.

Materials and methods. The substance serotonin adipinate and excipients of various functional groups were used as the object of the study: solvents, plasticizers, film-forming agents (adhesives), skin permeability enhancers. The profile of the transdermal supply of serotonin adipinate from model matrices was evaluated based on the results of the "Dissolution for transdermal patches" test. The surviving skin of male white rats served as a model membrane, and saline solution served as a dialysis medium.

Results. Based on the conducted biopharmaceutical studies, the optimal composition of the transdermal patch (before drying) is proposed: serotonin adipinate 0.02 g, polyethylene oxide-400 0,175 g, dimethyl sulfoxide 0,1 g, high molecular weight collidone 0,4 g, purified water 0,05 g, ethyl alcohol 95% 0,95 g. The irrigation-drying method is considered as a method of production.

Conclusion. With the help of pharmaceutical and technological research, the optimal composition and rational technology for obtaining a transdermal patch with serotonin adipinate have been substantiated. However, further studies on increasing the rate of serotonin adipinate supply and the coefficient of its use from the proposed composition are relevant.

Keywords: serotonin adipinate; transdermal dosage forms; transdermal permeability; transdermal feed rate

ВВЕДЕНИЕ. Серотонин (5-гидрокситриптамин, 5-НТ) — биогенный амин, выступающий, с одной стороны, в роли нейромедиатора центральной нервной системы (ЦНС; регуляция многих форм поведения, эмоции, регуляция процессов сна, терморегуляция, нейроэндокринная регуляция); с другой стороны, выполняющий функцию гормона (регуляция моторики желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), гемостатическая функция, выделение слизи и многие другие) [1, 2].

Группа серотонинергических лекарственных средств (ЛС) — лекарственные препараты (ЛП), взаимодействующие со специфическими серотониновыми (5-гидрокситриптаминавыми, 5-НТ) рецепторами. По механизму действия все серотонинергические ЛС подразделяются на агонисты и антагонисты серотониновых рецепторов; в силу разнообразия последних, химическое строение и фармакологические свойства рассматриваемой группы ЛП также многообразны: анксиолитическое, противорвотное, противомигренозное, сосудорасширяющее, улучшающее периферическое кровообращение, слабительное, гемостатическое [3].

Наше внимание привлекает серотонина адипинат, субстанция которого производится представителем отечественной фармацевтической промышленности. В Государственном реестре ЛС серотонина адипинат встречается в инъекционной лекарственной форме (ЛФ) — 1% водном растворе для внутривенного и внутримышечного введения («Серотонина адипинат», «Динатон®»); относится к гемостатическим и серотонинергическим ЛС и продолжает находиться в фокусе исследований по изучению расширения спектра его фармакологического действия⁹ [4].

При применении серотонина адипината возможны побочные эффекты, проявляющиеся в виде чувства тревоги, бессонницы, ажитации, сексуальной дисфункции, тошноты, спазмов ЖКТ, диареи, головной боли. При быстром введении, а также при введении ЛП, разведенного в малом объеме жидкости — боль по ходу вены, боли в животе, неприятные ощущения в области сердца, затруднение дыхания, снижение диуреза, повышение артериального давления, тяжесть в голове¹⁰ [3, 5]. Все вышеперечисленное указывает на необходимость применения инъекционной формы серотонина адипината в условиях стационара с привлечением квалифицированного медицинского персонала.

⁹ Государственный реестр лекарственных средств РФ. Динатон®. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://grls.minzdrav.gov.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=f7ceb06c-3172-49cf-97c3-1c8e0aa8deaa

¹⁰ Там же.

В последние десятилетия трансдермальные терапевтические системы — пластыри (ТТС) все чаще рассматриваются в качестве альтернативной инъекционным растворам ЛФ, так как лишены многих недостатков, встречающихся у инъекционных ЛФ [7]. Ранее, нами при проведении теоретического и экспериментального исследования по установлению возможности серотонина адипината к трансдермальной проницаемости получены положительные результаты¹¹. Поэтому, на сегодняшний день весьма актуальным и своевременным становится вопрос о проведении всесторонних исследований по фармацевтической разработке ТТС с серотонина адипинатом.

ЦЕЛЮ настоящей работы явилось проведение биофармацевтических исследований *in vitro* по выбору оптимальной композиции вспомогательных веществ (ВВ) ТТС с серотонина адипинатом и разработка рациональной технологии её получения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для получения модельных образцов ТТС использовались серотонина адипината субстанция (ЛС-001872-021012, ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России, серия 010320), представляющая собой белый или почти белый кристаллический порошок с кремоватым оттенком, растворимый в воде очищенной; полиэтиленоксид 400 (ПЭО-400; ХИММЕД, Россия), пропиленгликоль 1,2 (ПГ 1,2; ХИММЕД, Россия), диметилсульфоксид (ДМСО; ОАО «Марбиофарм», Россия), высокомолекулярный повидон (Kollidon® 90 F, BASF, Германия), спирт этиловый 95% (ООО «Константа-Фарм М», Россия), вода очищенная (ФС.2.2.0020.18), круглые бумажные фильтры марки «синяя лента» с диаметром пор 3-5 мкм и диаметром 15 см (ООО «МЕЛИОР XXI», Россия).

Для выбора оптимальной композиции ВВ проводился тест растворения в соответствии с требованиями ОФС.1.4.2.0017.15 «Растворение для трансдермальных пластырей». В качестве критериальных параметров для модельных образцов ТТС были выбраны количество высвободившегося (мкг / см²), скорость трансдермальной подачи за определенный промежуток времени (мкг/ч×см²), степень высвобождения (%) и коэффициент использования (%) серотонина адипината из модельных составов пластыря.

Исследование проводили с использованием аппарата «Лопастная мешалка» (тестер процесса растворимости «DISSOLUTION TESTER «GUOMING®» RC-6, TIANJIN GUOMING MEDICINAL EQUIPMENT CO., LT) путем наклеивания на адгезионный слой исследуемых пластырей площадью 5,0 см² модельной мембраны — «переживающей» кожи лабораторных животных — белых крыс-самцов, выдержанную в физиологическом растворе при температуре +2–4°C в течение 24 ч. Ламинат модельных пластырей с мембраной закрепляли в держателе и погружали в стакан прибора с 400 мл физиологического раствора натрия хлорида 0,9% (ОАО НПК «Эском», Россия). Конструкция закреплялась таким образом, чтобы исключить контакт трансдермальных пластырей со средой растворения. Перемешивание осуществлялось мешалкой при скорости перемешивания приемного раствора 100±1 об/мин. В ходе эксперимента система термостатировалась при температуре 32±0,5°C. Через заданные промежутки времени из стакана через специальные канюли отбирали пробы в количестве 10 мл, восполняя объем чистым растворителем — физиологическим раствором. В отобранной пробе диализата определяли содержание серотонина адипината методом УФ-спектрофотометрии с применением спектрофотометра марки ПЭ-5400УФ (ООО «Экохим», Россия, г. Санкт-Петербург).

Предварительно, основываясь на литературных данных, снят спектр поглощения рабочего стандартного образца (РСО) серотонина адипината 0,001% раствора (Рис. 1). Оптическую плотность 0,001% водного раствора серотонина адипината измеряли при длине волны (λ) 220 нм в кювете толщиной 10 мм, используя в качестве раствора сравнения воду очищенную.

¹¹ Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: 4.1. Методы контроля. Химические факторы: сборник методических указаний: МУК 4.1.2975-12-4.1.281-12: издание официальное / Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – Москва: Роспотребнадзор, 2012. – 87 с. EDN: QMDAYT

Содержание серотонина адипината в приемной среде определяли по построенному нами градуировочному графику (Рис. 2). Определение количественного содержания серотонина адипината в образцах проводили в 6 повторностях, результаты проведенных экспериментов статистически обрабатывались с использованием *t*-критерия Стьюдента с доверительной вероятностью 0,95.

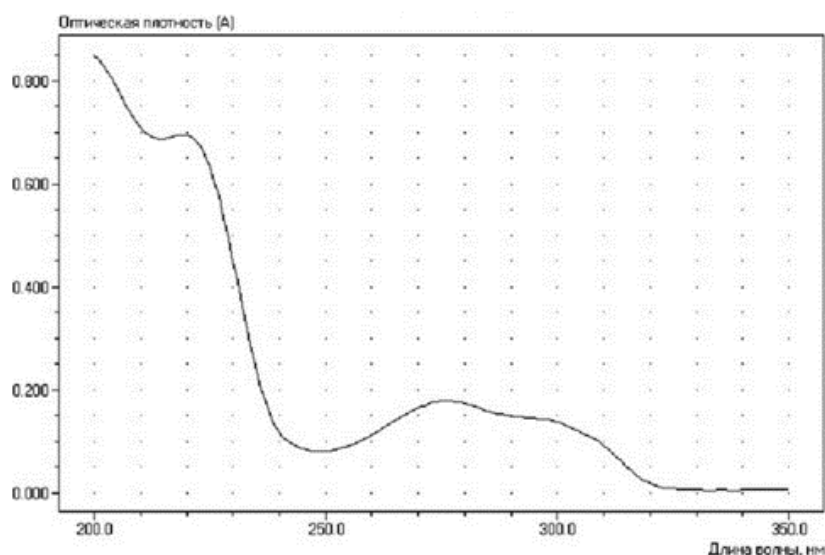


Рисунок 1 — Электронный спектр поглощения серотонина адипината 0,001% водного раствора.

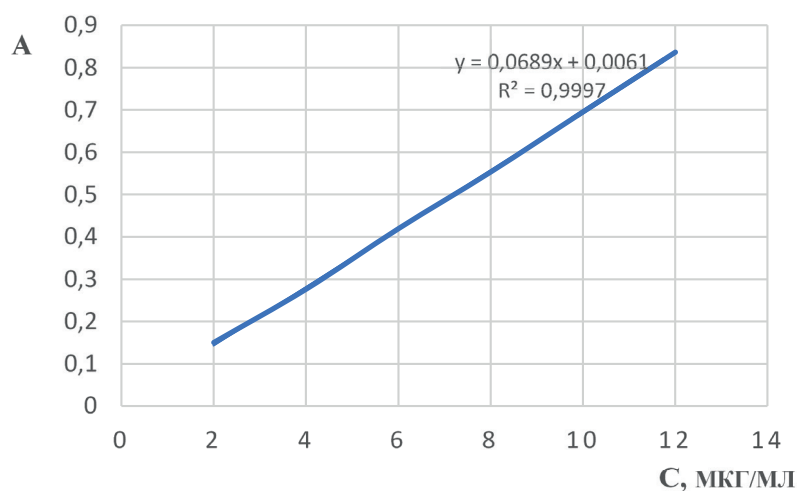


Рисунок 2 — Градуировочный график зависимости оптической плотности (при λ_{220} нм) от концентрации раствора серотонина адипината.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Анализируя результаты проведенного ранее компьютерного моделирования на предмет возможной трансдермальной проницаемости серотонина адипината в сочетании с оптимальной композицией ВВ, имеющих близкие значения рассчитанных физико-химических дескрипторов, обращает на себя внимание наличие веществ, на основе которых в последние годы предложено не мало трансдермальных пластырей с различными действующими веществами (ДВ).

К таким ВВ можно отнести поливинилпирролидон различной степени молекулярности, полиэтиленоксид-400, пропиленгликоль — 1,2, глицерин, диметилсульфоксид. На основе этих веществ можно получить гидрофильную матрицу — трансдермальный пластырь матричного типа «лекарство в адгезиве».

Доказав возможность серотонина адипината к чрезкожной проницаемости в предварительных экспериментальных *in vitro* и *in vivo* исследованиях, целесообразным представлялось остановиться на хорошо зарекомендовавшей себя в практике гидрофильной матрице. В таблице 1 приведены модельные составы трансдермальных пластырей с серотонина адипинатом.

Таблица 1 – Модельные составы трансдермальных пластырей с серотонина адипинатом

Компонент, г	Матрица, №		
	1	2	3
Серотонина адипинат	0,4	0,4	0,4
Полиэтиленоксид-400	5,5	–	3,5
Пропиленгликоль 1,2	–	5,5	–
Диметилсульфоксид	–		2,0
Коллидон F90	8,0	8,0	8,0
Вода очищенная	1,0	1,0	1,0
Спирт этиловый 95%	19,0	19,0	19,0

Из данных, представленных в таблице 1 следует, что предполагаемая доза серотонина адипината составляет 20 мг на один пластырь (на 24 ч); состав приведен из расчета на 20 пластырей. Выбор дозы осуществлялся исходя из официальной инструкции по применению ЛП. Для получения модельных образцов трансдермальных пластырей отвешенное количество кристаллического серотонина адипината измельчали вручную в ступке пестиком до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 0,1–0,3 мм и растворяли в отмеренном количестве воды очищенной в химическом стакане (подставке) при перемешивании до полного растворения ДВ. Затем в подставку, поочередно, при перемешивании дозировали ПЭО-400 (или ПГ 1,2), ДМСО и спирт этиловый 95%.

В полученный раствор при выключенном гомогенизаторе (с двумя горизонтальными сигмаобразными лопастями) добавляли путём рассыпания по поверхности тонким слоем небольшими порциями коллидон F90 и осуществляли растворение при перемешивании до полного растворения полимера; тщательно гомогенизировали.

Полученную вязкую пластырную массу дегазировали отстаиванием и методом полива равномерно наносили тонким слоем на пленку-подложку (металлизированная фольга, закрепленная на липкой ленте, выполненной из тканного материала). Пленку-подложку с нанесенной на нее пластырной массой помещали в сушильные шкафы, где проводили сушку пластыря при 20°C с обдувом в течение 12 ч.

Высушенный липкий трансдермальный пластырь покрывали силиконизированной бумагой, после чего полученный лист-ламинат (площадью 500 см²) разрезали на куски размером 5×5 см. Готовые ТТС фасовали в пакеты с клапаном и хранились при температуре 20±2°C и относительной влажности 60±5%. Фотографии полученных модельных образцов трансдермальных пластырей с серотонина адипинатом предствлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Модельная ТТС (матрица № 3) с серотонина адипинатом.

Как следует из данных, приведенных на рисунке 3, полученный продукт представлял собой полимерную матрицу, плотно прилегающую к пленке-подложке и обладающую адгезивными свойствами при давлении (рисунок 3).

Для вычисления скорости трансдермальной подачи серотонина адипината из исследуемых матриц через модельную мембрану строились кривые зависимости количества, высвободившегося ДВ ($\text{мкг}/\text{см}^2$) от времени (ч) (Рис. 4). Скорость трансдермальной подачи серотонина адипината за определенный промежуток времени ($\text{мкг}/\text{ч}\times\text{см}^2$) через модельную мембрану определяли, как отношение количества серотонина адипината, прошедшего через мембрану за определенный промежуток времени (мкг) к произведению рассматриваемого промежутка времени (ч) и площади, используемой мембраны (пластыря; см^2), то есть определяли тангенс угла наклона стационарного участка прямой.

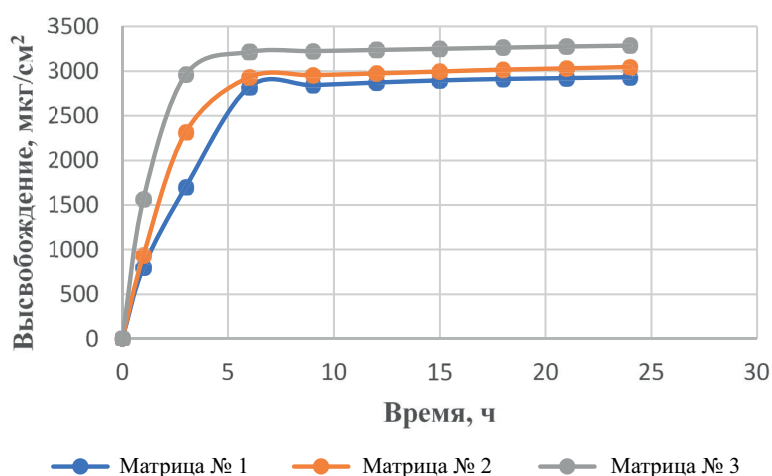


Рисунок 4 — Кинетические кривые (профиль высвобождения) трансдермальной подачи серотонина адипината из исследуемых пластырей.

Из данных, представленных в на рисунке 4 видно, что при трансдермальной подаче серотонина адипината из матрицы № 1 в первые 6 ч наблюдалось увеличение скорости подачи ДВ, затем по 18 час трансдермальная подача серотонина адипината обеспечивалась по кинетике нулевого порядка (практически с постоянной скоростью трансдермальной подачи), после чего наблюдалось резкое снижение скорости подачи. Практически так же можно описать и профиль трансдермальной подачи серотонина адипината из матриц № 2 и № 3.

Кинетическая кривая подачи ДВ из матрицы № 1 в интервале 9–18 ч с момента начала опыта близка к прямой, следовательно, скорость подачи серотонина адипината из рассматриваемой матрицы равна $22,4\pm 4,7 \text{ мкг}/\text{ч}\times\text{см}^2$, а степень высвобождения серотонина адипината из матрицы к 24 часу составила 73,3%. Скорость подачи серотонина адипината из матрицы № 2 равна $20,2\pm 3,3 \text{ мкг}/\text{ч}\times\text{см}^2$, а степень высвобождения серотонина адипината из матрицы к 24 часу составила 76,1%.

Скорость подачи ЛС из матрицы № 3 равна $12,3\pm 1,6 \text{ мкг}/\text{ч}\times\text{см}^2$, а степень высвобождения серотонина адипината из матрицы к 24 часу составила 82,2%. У всех исследуемых составов отмечался низкий коэффициент использования ЛС. Следует отметить, что интервал времени возрастания скорости подачи серотонина адипината из матрицы № 3 в первые часы по сравнению с другими матрицами оказался выше. Данный факт обусловлен тем, что в матрице № 3 присутствует демитилсульфоксид, обладающий выраженными пенетрирующими свойствами.

На основании результатов, полученных после проведения биофармацевтических исследований, нами выбран оптимальный состав — это матрица № 3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В соответствии с результатами проведенных экспериментальных

биофармацевтических и фармацевтико-технологических исследований, обоснован предварительный состав трансдермального пластыря с серотонина адипинатом. Однако актуальным остается вопрос о повышении скорости подачи серотонина адипината и коэффициента его использования из предложенного состава. Что касается технологии получения трансдермального пластыря матричного типа, то основной технологической стадией его производства является нанесение пластырной массы на пленку-подложку, которое можно осуществить методом многократного полива-сушки или с помощью клеепромазочной машины (шпреди́нг-машины).

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Каркусова М.Д. Биологические эффекты серотонина (обзорная статья) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2022. – Т. 16, № 6. – С. 133–139. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-6-3-12. EDN: GCJVIO
2. Бохан Н.А., Иванов С.А., Левчук Л.А. Серотониновая система в модуляции депрессивного и аддитивного поведения: монография. Томск: Издательство «Иван Федоров», 2013. – 102 с.
3. Нягматуллина В.Р., Егорова С.Н., Чувашова Д.П., Филиппов Ю.В. Комплексный анализ ассортимента серотонинергических средств и субстанций для их производства, зарегистрированных в России // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2021. – № 2. – С. 37–48. DOI: 10.31549/2542-1174-2021-2-37-48. EDN: XBVUJY
4. Шур В.Ю., Самоутруева М.А., Мажитова М.В.1, Тризно Н.Н., Файзиев Р.М., Петренко Л.В., Шур Ю.В. Серотонин: биологические свойства и перспективы клинического применения // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 7-3. – С. 621–629. EDN: SHRIVD
5. Stahl S.M. Mechanism of action of serotonin selective reuptake inhibitors. Serotonin receptors and pathways mediate therapeutic effects and side effects // J Affect Disord. – 1998. – Vol. 51, No. 3. – P. 215–235. DOI: 10.1016/s0165-0327(98)00221-3
6. Кузнецова Е.Г., Рыжикова В.А., Саломатина Л.А., Севастьянов В.И. Трансдермальный перенос лекарственных веществ и способы его усиления // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2016. – Т. 18, № 2. – С. 152–162. DOI: 10.15825/1995-1191-2016-2-152-162. EDN: WCFOAB
7. Чельдиева Г.С., Степанова Э.Ф., Морозов Ю.А. К вопросу о фармацевтической разработке новых лекарственных форм для серотонина адипината // Беликовские чтения: материалы XII Международной научно-практической конференции, Пятигорск, 14–15 декабря 2023 года. – Ставрополь: ООО «Бюро новостей», 2024. – С. 102–110. EDN: GXYIKE

АВТОРЫ

Чельдиева Гзана Сослановна — соискатель кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: gzanach27@mail.ru

Степанова Элеонора Федоровна — доктор фармацевтических наук, профессор, профессор кафедры фармацевтической технологии с курсом медицинской биотехнологии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-4082-3330. E-mail: e.f.stepanova@mail.ru

Морозов Юрий Алексеевич — кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова». ORCID ID: 0000-0002-6260-1341. E-mail: moroz52@yandex.ru

5. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА

УДК615.458(476)

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ КОМПРЕССОРНЫХ НЕБУЛАЙЗЕРОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Касянюк Е.Ю., Игнатович Н.М.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, 220083, г. Минск, пр-кт Дзержинского, д. 83
E-mail: helenakushner@mail.ru

Цель. Проанализировать ассортимент компрессорных небулайзеров, зарегистрированных и реализуемых на фармацевтическом рынке Республики Беларусь.

Материалы и методы. Исследовали рынок компрессорных небулайзеров, зарегистрированных и реализуемых на территории Республики Беларусь по данным Государственного реестра изделий медицинского назначения и медицинской техники по состоянию на март 2025 года (www.rceth.by).

Результаты. На территории Республики Беларусь зарегистрировано 42 наименования компрессорных небулайзеров от 10 производителей. Небулайзеры белорусского и российского производства отсутствуют: 11 моделей оснащены возможностью регулировать размер небул, производимых небулайзером; 24% небулайзеров имеют непрерывный режим работы. Объем резервуара для лекарственных средств вмещает минимально 2 мл лекарственного препарата, максимально — 12 мл. При этом остаточный объем компрессорных небулайзеров составляет от 0,5 до 2,0 мл; 32 модели небулайзеров имеют массу более 1 кг.

Заключение. Актуальным является разработка и внедрение на фармацевтический рынок моделей компрессорных небулайзеров белорусского и российского производства.

Ключевые слова: медицинская техника; компрессорный небулайзер; фармацевтический рынок Республики Беларусь; сегментирование рынка; контент-анализ

MARKETING ANALYSIS OF COMPRESSOR NEBULIZERS REGISTERED IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Kasianiuk A.Yu., Ihnatovich N.M.

Belarusian State Medical University,
83 Dzerzhinsky Ave., Minsk, Republic of Belarus, 220083
Email: helenakushner@mail.ru

The aim. To analyze the range of compressor nebulizers registered and sold in the pharmaceutical market of the Republic of Belarus.

Materials and methods. We investigated the market of compressor nebulizers registered and sold in the territory of the Republic of Belarus according to the State Register of Medical Devices and Medical Equipment as of March 2025 (www.rceth.by).

Results. 42 names of compressor nebulizers from 10 manufacturers are registered on the territory of the Republic of Belarus. There are no Belarusian or Russian-made nebulizers: 11 models are equipped with the ability to adjust the size of the nebulizers produced by the nebulizer; 24% of the nebulizers have continuous operation. The volume of the drug tank holds a minimum of 2 ml of the drug, and a maximum of 12 ml. At the same time, the residual volume of compressor nebulizers ranges from 0.5 to 2.0 ml; 32 models of nebulizers have a mass of more than 1 kg.

Conclusion. It is relevant to develop and introduce models of compressor nebulizers of Belarusian and Russian production into the pharmaceutical market.

Keywords: medical equipment; compressor nebulizer; pharmaceutical market of the Republic of Belarus; market segmentation; content analysis

ВВЕДЕНИЕ. Небулайзер — это прибор, предназначенный для преобразования жидкого лекарственного препарата в аэрозоль. Данное оборудование состоит из микрочастиц (небул), которые способны свободно проникать в различные отделы дыхательных путей [1].

Показаниями для применения ингаляционной терапии могут быть такие патологические состояния (заболевания): ринит, фарингит, синусит, тонзиллит, трахеит, ларингит, бронхит, пневмония различной этиологии, туберкулез легких и бронхов, муковисцидоз, COVID-19, хроническая обструктивная болезнь легких и аллергические реакции и др. [1, 2].

Небулайзерная терапия пациентов имеет ряд преимуществ: возможность проведения терапии в любом возрасте и состоянии здоровья пациента, доставка лекарственного препарата непосредственно к органам-мишеням, возможность точного дозирования лекарственного средства, отсутствие пропеллента (в сравнении с аэрозолями в баллонах).

По принципу работы небулайзеры можно разделить на 4 группы¹²:

- 1) Компрессорные небулайзеры — преобразование жидкого лекарственного средства в аэрозоль происходит под действием воздуха под давлением, которое нагнетает компрессор;
- 2) Ультразвуковые небулайзеры — выработка аэрозоля происходит под действием вибрирующего пьезоэлемента (недостаток данного типа приборов — нагревание пьезоэлемента при вибрации, что ограничивает использование термолабильных лекарственных препаратов);
- 3) Меш-небулайзеры (электронно-сетчатые или мембранные) — продукция аэрозоля при помощи вибрирующей сетки-мембраны (среди недостатков — необходимость дополнительного ухода за мембраной и ее дорогостоящая замена);
- 4) Паровые ингаляторы — получение аэрозоля за счет нагревания и испарения (недостаток — вдыхание горячего пара может травмировать слизистые оболочки, размер вдыхаемых частиц крупный, что не позволяет достичь им дыхательных путей ниже трахеи, невозможность применения термолабильных лекарственных препаратов) [2].

Терапия пациентов с использованием небулайзеров на данный момент возможна в условиях стационарного, амбулаторного, так и домашнего лечения [3]. Пациенты для домашнего использования могут приобрести ингаляторы (небулайзеры), которые зарегистрированы и поставляются для реализации на территорию Республики Беларусь, из аптеки.

ЦЕЛЬ. Проанализировать ассортимент компрессорных небулайзеров, зарегистрированных и реализуемых на фармацевтическом рынке Республики Беларусь.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В рамках исследования был выполнен анализ рынка компрессорных небулайзеров, которые зарегистрированы и находятся в продаже на территории Республики Беларусь. Для контент-анализа использовались официальные данные из Государственного реестра медицинских изделий и медицинской техники¹³ на март 2025 года. Также в качестве дополнительного источника информации использовали научную электронную библиотеку eLibrary.ru. Поиск информации проводили по следующим ключевым словам и словосочетаниям: медицинская техника; компрессорный небулайзер; фармацевтический рынок Республики Беларусь; сегментирование рынка; контент-анализ. Использованы общенаучные методы работы с информацией: анализ, синтез, группировка, сравнение.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ. По данным Государственного реестра изделий медицинского назначения и медицинской техники¹⁴ в Республике Беларусь

¹² СвитМед. Медицинские приборы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://sweetmed.ru/articles/ingalyatory_nebulaizery/nebulisers_types/?srsId=AfmBOorJ89S7ygF9Ma0cn-EyxbUTGGHB811SxhxnjvNsNBdQI9JP CszS

¹³ Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rceth.by/Refbank>

¹⁴ Там же.

зарегистрировано 42 наименования/модели компрессорных небулайзеров от 10 производителей: Beurer (9 наименований), Little Doctor (7), Omron (7), A&D (4), Prolife (3), Pic solution (3), Sertsa (3), CA-MI (3), Microlife (2), AGU (1). Наиболее важные характеристики всех зарегистрированных компрессорных небулайзеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристика компрессорных небулайзеров, зарегистрированных в Республике Беларусь

Торговое наименование	Производитель	Размер частиц, мкм	Шум, дБ	Режим работы (вкл/выкл)	Минимальный (min) и максимальный (max) объем, мл	Остаточный объем, мл	Масса, г	Особенности
Небулайзер компрессорный Microlife NEB 210	Китай; Швейцария	2,05	51,5	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=6	0,50	1200	Активируемый вдохом
Небулайзер компрессорный Microlife NEB 301	Китай; Швейцария	2,11/3,48/4,88	51,5	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=6	0,50	1200	Активируемый вдохом
Ингалятор компрессорный CN-123	Китай; Япония	3,00	58	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=6	1,00	1200	Защита компрессора от перегрева
Ингалятор компрессорный CN-231	Китай; Япония	4,00	60	Непрерывный (60 мин)	min=2 max=13	1,00	1500	Защита компрессора от перегрева
Ингалятор компрессорный CN-232 (детский)	Китай; Япония	4,00	58	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=6	1,00	1400	Защита компрессора от перегрева, детский дизайн
Ингалятор компрессорный CN-233	Китай; Япония	5,00	60	—	min=2 max=6	1,00	1200	Защита компрессора от перегрева
Небулайзер компрессорный AGU N3	Китай; Швейцария	2,90	45	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=6	1,47	170	—
Небулайзер компрессорный Prolife PN Active	Китай; Швейцария	3,00	58	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	1,74	1500	Автоматическое отключение при остановке процедуры
Ингалятор аэрозольный компрессорный портативный Prolife PN Basic	Китай; Швейцария	3,07	58	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	1,68	1350	Защита компрессора от перегрева
Компрессорный небулайзер Prolife PN Family	Китай; Швейцария	1,65/2,50	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	2,00	1340	—
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-210C	Китай	3,50/4,00/5,00	65	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	2590	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-211C	Китай	3,50/4,00/5,00	65	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1890	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-212C	Китай	3,50/4,00/5,00	55	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1270	Активируемый вдохом

Торговое наименование	Производитель	Размер частиц, мкм	Шум, дБ	Режим работы (вкл/выкл)	Минимальный (min) и максимальный (max) объем, мл	Остаточный объем, мл	Масса, г	Особенности
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-213C	Китай	3,50/4,00/5,00	55	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1500	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-215C	Китай	3,50/4,00/5,00	51	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1250	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-220C	Китай	3,50/4,00/5,00	55	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1215	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Little Doctor LD-221C	Китай	3,50/4,00/5,00	54	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,50	1400	Активируемый вдохом
Ингалятор компрессорный CA-MI MIKO	Италия	2,44	56	Непрерывны	min=2 max=6	0,70	1450	–
Ингалятор компрессорный CA-MI EOLO	Италия	3,00	55	Непрерывный	min=2 max=6	0,70	1500	–
Ингалятор компрессорный CA-MI MiniMax	Италия	2,44	60	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=6	0,70	1450	–
Ингалятор компрессорный Omron NE-C803	Китай; Япония	3,00	45	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=10	0,70	180	–
Ингалятор компрессорный Omron DuoBaby NE-C301-E	Китай; Япония	4,00/9,00	63	Непрерывный	min=1 max=12	1,00	1700	–
Ингалятор компрессорный Omron A3 Complete NE-C300-E	Китай; Япония	10,00/5,00/3,00	65	Непрерывный	max=12	0,70	1300	–
Небулайзер компресорный для детей Omron NE-C801S-KD	Китай; Япония	3,00	46	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=7	0,70	270	Детский дизайн, активируемый вдохом
Небулайзер компрессорный Omron Comp AIR C28p	Китай; Япония	3,00	60	Непрерывный	min=2 max=7	0,70	1900	–
Компрессорный ингалятор Omron Nami Cat NE-C303K-KDE	Китай; Япония	3,40	58	Непрерывный	max=12	0,70	1100	Детский дизайн, назальный душ (приобретается отдельно)
Компрессорный ингалятор Omron Essential NE-C101-E	Италия; Япония	2,60	57	Непрерывный	min=2 max=12	0,70	1100	Защита компрессора от перегрева

Торговое наименование	Производитель	Размер частиц, мкм	Шум, дБ	Режим работы (вкл/выкл)	Минимальный (min) и максимальный (max) объем, мл	Остаточный объем, мл	Масса, г	Особенности
Компрессорный ингалятор Beurer IH 18	Германия	3,16	52	Периодический (20/40 мин)	min=2 max=8	0,80	1300	–
Компрессорный ингалятор Beurer IH 21	Германия	3,85	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	0,80	1650	–
Компрессорный ингалятор Beurer IH 24	Германия	3,07	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	1,68	1500	Детский дизайн
Компрессорный ингалятор Beurer IH 26	Германия	3,07	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	0,80	1400	Назальный душ
Компрессорный ингалятор Beurer IH 26 Kids	Германия	3,07	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	0,80	1400	Назальный душ, детский дизайн
Компрессорный ингалятор Beurer IH 28 pro	Германия	3,07	52	Периодический (30/30 мин)	min=2 max=8	1,68	1650	
Компрессорный ингалятор Beurer IH 58 Kids	Германия	4,12	45	Периодический (30/30 мин)	max=6	0,80	176	Детский дизайн
Компрессорный ингалятор Beurer IH 58	Германия	4,12	45	Периодический (30/30 мин)	max=6	0,80	176	–
Компрессорный ингалятор Beurer IH 60	Германия	4,12	45	Периодический (30/30 мин)	max=12	0,80	222	Индикация заряда аккумулятора
Ингалятор компрессорный PIC Solution AirFamily Evolution	Китай; Италия	3,08	63	Непрерывный	max=10	2,00	1600	Активируемый вдохом
Компрессорный ингалятор Pic Miss Bibi	Китай; Италия	3,00	59,9	Непрерывный	max=10	2,00	1300	Детский дизайн
Компрессорный ингалятор Pic Mister 8	Китай; Италия	3,00	59	Непрерывный	max=10	2,00	800	Детский дизайн
Ингалятор компрессорный sertsa® Air Basic (BC68001)	Китай	2,00	60	Периодический (30/30 мин)	max=8	–	–	–
Ингалятор компрессорный sertsa® Air Kid (BC68005)	Китай	2,00	60	Периодический (30/30 мин)	max=8	–	–	Детский дизайн
Ингалятор компрессорный sertsa® Air Mini (BC68006)	Китай	2,00	60	Периодический (30/30 мин)	max=8	–	–	–

Размер частиц, производимых небулайзерами, влияет на место воздействия (отдел дыхательных путей) лекарственного препарата, доставляемого с помощью ингаляции. Дыхательные пути восприимчивы к размерам частиц от 0,5 до 10 мкм [4]. При этом существует зависимость — чем меньше размер небул, тем ниже они спускаются вниз по дыхательным путям. 11 моделей небулайзеров позволяют регулировать размер частиц. Минимальный размер частиц, продуцируемых небулайзером составляет 1,65 мкм (Prolife PN Family), максимальный — 10,00 мкм (Omron A3 Complete NE-C300-E).

Уровень шума у компрессорных небулайзеров находится в пределах 45–65 дБ. Режим работы небулайзера характеризует время, которое прибор может производить аэрозоль непрерывно, и время, необходимое для отдыха прибора [5]. Для 10 моделей небулайзеров производители указывают непрерывный режим работы небулайзера, для остальных режим работы периодический (20/40; 30/30). Непрерывный режим работы небулайзера позволяет применять прибор в условиях стационарного лечения (отделения пульмонологии, терапии и др.).

Объем резервуара характеризует минимальное и максимальное количество лекарственного препарата, которое можно поместить в контейнер для лекарственного препарата. Остаточный объем небулайзера представляет собой объем, который не может быть преобразован в аэрозоль и остается в виде раствора в контейнере/резервуаре для лекарственного препарата [6]. Данный остаточный объем должен учитываться врачом и пациентом при расчете дозы и объема лекарственного препарата для ингаляции. В основном компрессорные небулайзеры имеют большие размеры и массу (от 1 кг). Ограниченный ассортимент имеет массу от 170 до 800 г (7 моделей). Детский дизайн некоторых моделей компрессорных небулайзеров способствует их использованию в педиатрической практике.

Небулайзеры, активируемые вдохом (с технологией Вентури) способствуют экономии лекарственного препарата во время проведения ингаляции за счет наличия клапанов вдоха и выдоха в контейнере с лекарственным препаратом и (или) соединительных трубках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На территории Республики Беларусь зарегистрировано 42 наименования компрессорных небулайзеров от 10 производителей. Небулайзеры белорусского и российского производства отсутствуют. 11 моделей представляют возможность регулировать потребителю размер небул, который будет производиться небулайзером. 24% небулайзеров имеют непрерывный режим работы. Остаточный объем компрессорных небулайзеров составляет от 0,5 до 2,0 мл. Актуальным является разработка и внедрение в производство моделей компрессорных небулайзеров белорусского и российского производства.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зайцев А.А., Харитонов М.А., Чернецов В.А., Крюков Е.В. Современные возможности небулайзерной терапии // Медицинский совет. – 2019. – № 15. – С. 106–111. EDN: QMLIGJ
2. Авдеев С.Н. Современные возможности небулайзерной терапии: принципы работы и новые технические решения // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2013. – Т. 21, № 19. – С. 945–952. EDN: RBJUUR
3. Авдеев С.Н. Небулайзерная терапия обструктивных заболеваний легких // Consilium Medicum. – 2011. – Т. 13, № 3. – С. 36–42. EDN: RAOOXB
4. Игнатова Г.Л., Антонов В.Н. Небулайзерная терапия при заболеваниях легких / Г.Л. Игнатова, // Медицинский совет. – 2020. – № 11. – С. 102–106. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-11-102-106. – EDN: OEYEEQ
5. Кинев М.Ю., Петров А.Ю. Исследование ассортимента лекарственных препаратов в форме дозированных порошков для ингаляций на рынке Российской Федерации // Современные

проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2023. – № 4. – С. 63–82. DOI: 10.24412/2312-2935-2023-4-63-82. EDN: PFYQIC

6. Авдеев С.Н. Новое поколение небулайзеров // Медицинский алфавит. – 2010. – Т. 1–2, № 8. – С. 30–34. EDN: NDGLJH

АВТОРЫ

Касянюк Елена Юрьевна — старший преподаватель кафедры организации фармации с курсом повышения квалификации и переподготовки, ОУ БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0005-8482-318X. E-mail: helenakushner@mail.ru

Игнатович Наталья Михайловна — старший преподаватель кафедры организации фармации с курсом повышения квалификации и переподготовки, ОУ БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: tasha.ignatovich@gmail.com.

УДК 615.218:339.13.017(476)

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА АНТИГИСТАМИННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Матейко Ю.Б., Касянюк Е.Ю.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, 220083, г. Минск, пр-кт Дзержинского, д. 83
E-mail: mateikoyb@mail.ru

Цель. Провести анализ ассортимента антигистаминных лекарственных препаратов, зарегистрированных и реализуемых на фармацевтическом рынке Республики Беларусь.

Материалы и методы. Объект исследования — рынок лекарственных препаратов, обладающих антигистаминным действием, зарегистрированных в Государственном реестре лекарственных средств Республики Беларусь. Контент-анализ официальных данных, представленных с помощью информационных ресурсов (www.rceth.by, www.tabletka.by, www.103.by).

Результаты. В реестре лекарственных средств Республики Беларусь зарегистрировано 62 наименования антигистаминных препаратов, представленных в 126 торговых позициях с учетом лекарственной формы, дозировки, фасовки — 45% зарегистрированных препаратов выпускаются белорусскими производителями. Среди зарубежных стран-производителей, имеющих регистрационное удостоверение на антигистаминные препараты, лидируют Германия (6 торговых наименований), Российская Федерация (5 торговых наименований), Венгрия (4 торговых наименования). Наибольшее количество антигистаминных препаратов среди белорусских производителей выпускает ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» — 8 торговых наименований. Отсутствуют на рынке Республики Беларусь лекарственные препараты белорусского производства с действующими веществами прометазин, мебгидролин, эбастин. Большинство антигистаминных препаратов, реализуемых в Республике Беларусь, является воспроизведенными (53 торговых наименования), 87% — отпускаются без рецепта врача. Основными лекарственными формами, в которых выпускаются антигистаминные препараты являются твердые лекарственные формы (65%).

Заключение. Является актуальным разработка и внедрение белорусскими фармацевтическими производителями антигистаминных лекарственных препаратов, в форме таблеток диспергируемых в полости рта и таблеток «шипучих», а также разработка отечественными производителями антигистаминных препаратов с действующими веществами прометазин, мебгидролин, эбастин.

Ключевые слова: лекарственные препараты; антигистаминные лекарственные препараты; фармацевтический рынок Республики Беларусь; сегментирование рынка

ANALYSIS OF THE RANGE OF ANTIHISTAMINIC MEDICINES ON THE MARKET OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Matseika Y.B., Kasianuk A.Yu.

Belarusian State Medical University,
83 Dzerzhinsky Ave., Minsk, Republic of Belarus, 220083
E-mail: mateikoyb@mail.ru

The aim. Conduct an analysis of the range of antihistamine drugs registered and sold on the pharmaceutical market of the Republic of Belarus.

Materials and methods. The object of the study is the market of medicinal products with antihistamine action, registered in the State Register of Medicines of the Republic of Belarus. Content analysis of official data presented using information resources (www.rceth.by, www.tabletka.by, www.103.by).

Results. The register of medicines of the Republic of Belarus contains 62 names of antihistamines, presented in 126 trade positions, taking into account the dosage form, dosage, packaging: 45% of registered drugs are produced by Belarusian manufacturers. Among foreign manufacturing countries that have a registration certificate for antihistamines, the leaders are Germany (6 trade names), the Russian Federation (5 trade names),

and Hungary (4 trade names). The largest number of antihistamines among Belarusian manufacturers is produced by JSC “Borisov Plant of Medical Preparations” — 8 trade names. There are no Belarusian-made drugs with the active ingredient’s promethazine, mebhydrolin, ebastine on the market of the Republic of Belarus. Most antihistamines sold in the Republic of Belarus are generics (53 trade names), 87% are sold without a prescription. The main dosage forms in which antihistamines are produced are solid dosage forms (65%).

Conclusion. The development and implementation by Belarusian pharmaceutical manufacturers of antihistamine drugs in the form of orally dispersible tablets and effervescent tablets, as well as the development by domestic manufacturers of antihistamine drugs with the active ingredient’s promethazine, mebhydrolin, and ebastine, are relevant.

Keywords: medicinal products; antihistamine medicinal products; pharmaceutical market of the Republic of Belarus; market segmentation

ВВЕДЕНИЕ. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, аллергия остается наиболее распространенным неинфекционным заболеванием, около 30–40% населения планеты страдают от аллергии. Аллергия выступает как значимая медико-социальная проблема по причине высокой распространённости, разнообразия причинно-следственных факторов, иммунологических нарушений в механизме развития болезни, широкого спектра аллергенов, увеличивающейся роли окружающей среды, климатических изменений, миграционной активности населения и т.д.

Аллергия представляет собой гиперчувствительность иммунной системы организма при последующих воздействиях аллергического раздражителя на ранее предрасположенный организм. Каскад иммунологических реакций направлен на удаление или уничтожение аллергена из организма человека. Аллергическая реакция может иметь разную степень проявления (от слабой до острой). Аллергия может быть вызвана различными веществами и зависит от иммунной системы человека. К наиболее часто встречающимся причинам, вызывающим аллергию, относятся: продукты питания (моллюски, рыба, пшеница, арахис, соя, молоко, яйца, цитрусовые и мёд); воздушно-капельные аллергены (домашняя пыль, клещи домашней пыли, пыльца цветковых растений, плесень); укусы и яды насекомых и рептилий; лекарственные препараты (в первую очередь антибиотики); аллергия, вызванная прикосновением к таким веществам, как пыль или латекс [1]. В зависимости от аллергического раздражителя у человека могут появляться разные клинические проявления. Зачастую провокаторы аллергии поражают пищеварительную систему, дыхательную систему, носовой проход, кожу. При пищевой аллергии, можно выделить следующие симптомы: отек языка/губ/горла; крапивница; анафилаксия. При аллергии, обусловленной укусами насекомых, выделяют: опухоль в месте укуса; крапивница по всему телу; стеснение в груди, приводящее к хрипам/кашлю. Если это аллергический ринит — зуд в носу/глазах; чихание; слезящиеся глаза. Симптомы, которые наблюдаются при аллергических реакциях на кожу: покраснение кожи, зуд, шелушение/отслаивание. При аллергии у человека на лекарственные препараты (антибиотики пенициллинового ряда, сульфаниламиды), можно выделить такие симптомы, как: крапивница; отек лица; сыпь; зуд кожи; анафилактическая реакция (опасная форма аллергической реакции).

Все эти симптомы снижают качество жизни пациента, что сказывается на состоянии не только здоровья конкретного пациента, но и на социально-экономическом благополучии общества.

Для лечения аллергических заболеваний используются различные антигистаминные лекарственные препараты, как для местного, так и для системного применения.

ЦЕЛЬ. Провести анализ ассортимента снотворных лекарственных препаратов, зарегистрированных на фармацевтическом рынке страны.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Объект исследования — рынок антигистаминных лекарственных препаратов, зарегистрированных в Государственном реестре лекарственных средств Республики Беларусь по состоянию на февраль 2025 года.

Анализ ассортимента антигистаминных лекарственных препаратов проводился путем контент-анализа официальных данных, представленных на информационных ресурсах: Государственный реестр лекарственных препаратов Республики Беларусь¹⁵, Таблетка.бай¹⁶, apteka.103.by¹⁷.

Использовались методы графического анализа и математического анализа. Проведен количественный анализ ассортимента антигистаминных лекарственных препаратов по наличию в аптечных сетях страны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Согласно данным Государственного реестра лекарственных средств Республики Беларусь на территории нашего государства по состоянию на февраль 2025 года зарегистрировано 62 торговых наименования из группы антигистаминных лекарственных препаратов, которые представлены в виде 126 товарных позиций с учетом лекарственных форм, дозировок и фасовок. Наибольшая часть лекарственных препаратов (ЛП), присутствующих на фармацевтическом рынке Республики Беларусь в соответствии с анатомо-терапевтическо-химической классификацией представлена анатомической группой R: R06AA02 (дифенгидрамин 5% — 3 ЛП); R06AA04 (клемастин 3% — 2 ЛП); R06AA09 (доксиламин 11% — 7 ЛП); R06AB03 (диметинден 11% — 7 ЛП); R06AC03 (хлоропирамин 6% — 4 ЛП); R06AD02 (прометазин 2% — 1 ЛП); R06AE07 (цетиризин 19% — 12 ЛП); R06AE09 (левоцетиризин 10% — 6 ЛП); R06AX13 (лоратадин 5% — 3 ЛП); R06AX15 (мебгидролин 5% — 3 ЛП); R06AX17 (кетотифен 5% — 3 ЛП); R06AX22 (эбастин 5% — 3 ЛП); R06AX27 (дезлоратадин 11% — 7 ЛП); R06AX31 (хифенадин 2% — 1 ЛП).

Сегментация рынка по международному непатентованному наименованию (МНН) АГП выявил преобладание на рынке препаратов цетиризина (19%).

Анализ производителей антигистаминных лекарственных препаратов на фармацевтическом рынке показал, что 45% (28 ЛП) — препараты производства Республики Беларусь и 55% — препараты зарубежных производителей: Германия (6 ЛП); Российская Федерация (5 ЛП); Венгрия (4 ЛП); Индия, Украина (по 3 ЛП), Турция, Болгария, Польша (по 2 ЛП), Испания, Бельгия, Словения, Латвия, Чешская Республика, Палестина, Франция (по 1 ЛП).

Порядка 8 предприятий Республики Беларусь выпускают антигистаминные лекарственные препараты, лидером является ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», в портфеле предприятия содержится 8 торговых наименований антигистаминных лекарственных препаратов.

Белорусские производители ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов» и ООО «Белалек» осуществляют упаковку лекарственных препаратов производителя Dr. Reddy's Laboratories Ltd, Индия (Цетрин и Ранозин соответственно).

Практически все антигистаминные лекарственные препараты, присутствующие на фармацевтическом рынке Республики Беларусь являются генерическими 85,5% (53 торговых наименования); количество оригинальных антигистаминных лекарственных препаратов составляет 14,5% (9 торговых наименований). Все оригинальные антигистаминные лекарственные препараты производятся зарубежными производителями.

Из зарегистрированных на фармацевтическом рынке Республики Беларусь антигистаминных лекарственных препаратов — 87% являются безрецептурным и 13% антигистаминных лекарственных препаратов — рецептурного отпуска. Наличие на фармацевтическом рынке безрецептурных антигистаминных лекарственных препаратов, свидетельствует о доступности данной группы лекарственных препаратов для населения.

¹⁵ Реестры УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении». — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rceth.by/Refbank>

¹⁶ tabletka.by. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://tabletka.by/>

¹⁷ 103.by. Поиск лекарств и товаров в аптеках Минск. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://apteka.103.by/>

Таблица 1 — Белорусские предприятия-производители антигистаминных препаратов

Наименование производителя	Количество зарегистрированных торговых наименований АГП	Торговые наименования АГП
ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов»	8	Димедрол, клемастин, сон бай, хлоропирамин, цетиризин, цетрин (упаковка), лоратадин, кетотифен
ООО «Фармтехнология»	4	Нормосон, фениден, цетиризин-ФТ, дезлоратадин-ФТ
СООО «Лекфарм»	4	Хлоропирамин-ЛФ, цетиризин-ЛФ, левоцетиризин-ЛФ, дезлоратадин-ЛФ
РУП «Белмедпрепараты»	3	Димедрол-Белмед, левоцетиризин-Белмед, кетотифен
ООО «АмантисМед»	2	Цетиризин-АМ, цетиризин
ООО «Белалек»	2	Дезлоратадин, ранозин (упаковка)
ООО «Рубикон»	2	Алимет, риноцил
СПООО «Фармлэнд»	1	Лоратадин-Фармлэнд
ИПТУП «Реб-Фарма»	1	Ролиноз-Реб
УП «Минскинтеркапс»	1	Аллеркапс

Примечание: АГП — антигистаминные препараты.

Сегментирование антигистаминных лекарственных препаратов по форме выпуска показало, что антигистаминные лекарственные препараты на фармацевтическом рынке Республики Беларусь представлены в основном в твердых лекарственных формах (82 торговые позиции), меньше в жидких лекарственных формах (38 торговых позиции) и мягких лекарственных формах (6 торговых позиций).

Таблица 2 — Распределение антигистаминных препаратов по лекарственным формам

Лекарственная форма	Количество товарных позиций АГП
Твердые лекарственные формы	
Таблетки, покрытые оболочкой	25
Таблетки	22
Таблетки, покрытые пленочной оболочкой	22
Капсулы	5
Таблетки диспергируемые	4
Драже	3
Таблетки шипучие	1
Жидкие лекарственные формы	
Раствор для инъекционного применения (внутривенного и (или) внутримышечного введения)	14
Капли для приема внутрь	12
Сироп	9
Спрей назальный	2
Капли назальные	1
Мягкие лекарственные формы	
Гель	4
Крем	2

Производители Республики Беларусь не выпускают антигистаминные лекарственные препараты в виде «шипучих» или диспергируемых в полости рта таблеток, которые удобны в применении потребителю и имеют высокую скорость достижения терапевтического эффекта.

В зависимости от состава преобладают антигистаминные монокомпонентные препараты — 123 торговые позиции (97,6%). Из числа антигистаминных комбинированных препаратов (фенилэфрин и диметинден) на фармацевтическом рынке присутствует 3 позиции: Риноцил капли назальные и Риноцил спрей назальный (ООО Рубикон, Республика Беларусь); Виброцил капли назальные (GSK Consumer Healthcare SARL, Швейцария).

Антигистаминные препараты (АГП) — группа лекарственных препаратов, взаимодействующих с рецепторами гистамина на клетках в различных тканях. Применяются не только при аллергических заболеваниях, но и в комплексной терапии при острых респираторных заболеваниях и воспалительных заболеваниях ЛОР-органов [2–4].

Согласно классификации предложенной Европейской академией аллергологии и клинической иммунологии (ЕААСI, 2003) все антигистаминные препараты делятся на препараты «старого» (антигистаминные препараты 1-го поколения) и «нового» поколения [5]. Антигистаминные лекарственные препараты различны по механизмам действия, каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

В основе классификации лежит способность вызывать седативный эффект. В клинической практике используются следующие группы антигистаминных препаратов:

Препараты 1-го поколения липофильны, быстро всасываются при приёме внутрь, хорошо проникают через гематоэнцефалический барьер и взаимодействуют с H₁-гистаминовыми рецепторами в коре головного мозга, обуславливая развитие седативного эффекта и блокируя физиологический эффект эндогенного гистамина. Седативный эффект может изменяться от легкой сонливости до крепкого сна. Преимуществами антигистаминных препаратов 1-го поколения являются: длительный опыт (в течение 70 лет) применения, хорошая изученность, возможность их использования у детей грудного возраста в соответствующих дозах, при острых аллергических реакциях на пищевые продукты, лекарственные препараты, укусы насекомых, при проведении премедикации в хирургической практике [5]. При применении препаратов 1 поколения противопоказано вождение автотранспорта или выполнение травмоопасных работ.

Особенностью антигистаминных препаратов 2-го поколения является высокое сродство к H₁-рецепторам, длительность действия (до 24 часов), отсутствие блокады других типов рецепторов, низкая проходимость через гематоэнцефалический барьер в терапевтических дозах, отсутствие инактивации препарата пищей, отсутствие тахифилаксии. Данная группа препаратов практически не подвергаются метаболизму в организме. Не вызывает развития седативного эффекта, однако у некоторых пациентов может наблюдаться сонливость при их использовании.

Исходя из этого антигистаминные препараты 2-го поколения: обладают селективным действием, вызывая блокаду только H₁-гистаминовых рецепторов; практически отсутствует седативный эффект; продолжительность действия до 24 часов (большинство из этих препаратов назначается один раз в сутки); не вызывают привыкания (возможно назначение в течение длительного времени от 3 до 12 месяцев); после отмены препарата терапевтический эффект может длиться в течение недели.

Антигистаминные препараты 3-го поколения имеют высокую специфичность. Для них характерна высокая селективность к гистаминовым рецепторам 1 типа. У препаратов меньшая склонность к развитию нежелательных реакций.

Препараты 3-го поколения причисляют к группе активных метаболитов, которые имеют малое число противопоказаний. Обеспечивают быстро наступающий и устойчивый результат. Эти антигистаминные препараты щадящим образом действуют на сердечно-сосудистую систему. У них низкая способность проникать в клетки центральной нервной системы с развитием

седативного эффекта, меньше взаимодействуют с другими лекарственными препаратами. Эти особенности делают антигистаминные препараты 3-го поколения более предпочтительными для лечения аллергических реакций в сравнении с предыдущими поколениями препаратов.

Антигистаминные препараты 4-го поколения имеют высокую безопасность. Они считаются самыми эффективными методом лечения аллергического насморка, сильного зуда, расстройств дыхательной системы аллергического характера. Антигистаминные препараты 4 поколения обладают особенностями: имеют высокую специфичность к гистаминовым рецепторам и помогают даже при тяжелых случаях; обладают длительным действием; не проникают в центральную нервную систему, а также не вызывают седативного эффекта; минимально влияют на сердечно-сосудистую систему.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Анализ ассортимента антигистаминных лекарственных препаратов показал, что 45% зарегистрированных лекарственных препаратов на рынке, выпускаются производителями Республики Беларусь. 53 торговых наименования антигистаминных лекарственных препаратов являются воспроизведенными, 87% антигистаминных лекарственных препаратов реализуются из аптек без рецепта врача. Основными лекарственными формами, в которых выпускаются антигистаминные лекарственные препараты, являются таблетки. На основании выполненных исследований установлено, что белорусскими производителями не выпускаются лекарственные препараты, на основе прометазина, эбастина и мебгидролина, что обуславливает актуальность разработки лекарственных препаратов с данными веществами отечественными производителями. Актуальной также является разработка антигистаминных лекарственных препаратов в форме «шипучих» таблеток и таблеток, диспергируемых в полости рта, производителями Республики Беларусь.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коровкина Е.С., Макроносова М.А. Аллергия к клещам домашней пыли с позиций молекулярной аллергологии // Медицинская иммунология. – 2012. – №. 4–5. – С. 279–288. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-1-182-186
2. Шабанов Д.В., Лутковская Ю.Е. Актуальная антигистаминная терапия // Медицинский совет. – 2020. – №. 16. – С. 26–35. DOI: 10.21518/2079-701X-2020-16-26-35.
3. Царев С.В. Антигистаминная терапия в педиатрической практике // Медицинский совет. – 2018. – №. 11. – С. 136–139. DOI: 10.21518/2079-701X-2018-11-136-139.
4. Царев С.В. Хронический ринит у детей – не локальная проблема // Медицинский совет. – 2021. – №. 1. – С. 136–139. DOI: 10.21518/2079-701X-2021-1-182-186.
5. Ревякина В.А. Антигистаминные препараты в клинической практике // РМЖ Медицинское обозрение иммунология. – 2014. – №. 11. – С. 854–856.

АВТОРЫ

Матейко Юлия Борисовна — старший преподаватель, кафедра организации фармации с курсом повышения квалификации и переподготовки, ОУ БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0005-1167-1576. E-mail: mateikoyb@mail.ru.

Касянюк Елена Юрьевна — старший преподаватель, кафедра организации фармации с курсом повышения квалификации и переподготовки, ОУ БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0005-8482-318X. E-mail: helenakushner@mail.ru

УДК 615.252.349.7

ВЫВОД НА РЫНОК И ПРОДВИЖЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ БИОСИМИЛЯРА СЕМАГЛУТИДА)

Хашина А.Н., Пашанова О.В.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
E-mail: al.khashina2012@yandex.ru

Цель. Разработка комплексной стратегии вывода и продвижения биосимиляра семаглутида на фармацевтическом рынке Республики Казахстан.

Материалы и методы. Были использованы следующие материалы: нормативные документы Республики Казахстан, данные (ведущего поставщика медицинских данных и аналитики) компании IQVIA, Государственного реестра лекарственных средств Республики Казахстан. Методы сегментирования рынка, PEST-анализ, SWOT-анализ, разработка комплекса маркетинга по системе 7P.

Результаты. В результате исследования изучена нормативно-правовая база, регламентирующая вывод на рынок Республики Казахстан зарубежного биосимиляра, проведен анализ состояния фармацевтического рынка Республики Казахстан с акцентом на сегмент препаратов группы агонистов рецепторов глюкагоноподобного пептида 1 (арГПП-1). Проведен PEST-анализ факторов внешней среды, влияющей на фармацевтический рынок Республики Казахстан. Проанализирован ассортимент лекарственных препаратов в терапии сахарного диабета 2 типа класса арГПП-1, чтобы выявить конкурентные преимущества препарата семаглутида. Методом сегментации определены целевые промежуточные потребители (медицинские работники), а также портрет конечного потребителя (пациента). Проведён SWOT-анализ сильных и слабых сторон лекарственного препарата семаглутида и рыночной конъюнктуры Республики Казахстан. Разработан план маркетинговой кампании семаглутида.

Заключение. Предложенная маркетинговая кампания может быть использована для продвижения препарата семаглутида на территории Республики Казахстан.

Ключевые слова: семаглутид; сахарный диабет 2 типа; арГПП-1; агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида 1; биосимиляры

MARKET LAUNCH AND PROMOTION OF A MEDICINAL PRODUCT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN (SEMAGLUTIDE BIOSIMILARS AS AN EXAMPLE)

Khashina A.N., Pashanova O.V.
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8 Trubetskaya Str., bldg. 2, Moscow, Russia, 119991
E-mail: al.khashina2012@yandex.ru

The aim. To develop a comprehensive strategy for market launch and promotion of semaglutide biosimilar in the pharmaceutical market of the Republic of Kazakhstan.

Materials and methods. During the study the following materials were used: regulatory documents of the Republic of Kazakhstan, data (leading provider of medical data and analytics) of IQVIA company, State Register of Medicines of the Republic of Kazakhstan. Methods of market segmentation, PEST-analysis, SWOT-analysis, development of marketing complex according to 7P system.

Results. As a result of the study, the regulatory and legal framework governing the introduction of foreign biosimilars to the market of the Republic of Kazakhstan was studied, and the state of the pharmaceutical market of the Republic of Kazakhstan was analyzed, with a focus on the segment of drugs of the glucagon-like peptide 1 receptor agonist group (arGPP-1). PEST-analysis of external environment factors affecting the pharmaceutical market of the Republic of Kazakhstan was performed. The range of drugs in the therapy of type 2 diabetes

mellitus of arGPP-1 class was analyzed to identify competitive advantages of semaglutide. The segmentation method was used to identify the target intermediate consumers (medical professionals), as well as the portrait of the final consumer (patient). SWOT-analysis of strengths and weaknesses of the drug semaglutide and market conditions in the Republic of Kazakhstan was carried out. A plan of marketing campaign of semaglutide was developed.

Conclusion. The proposed marketing campaign can be used to promote the drug semaglutide on the territory of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: semaglutide; type 2 diabetes mellitus; arGPP-1; glucagon-like peptide 1 receptor agonists; biosimilars

ВВЕДЕНИЕ. Сахарный диабет (СД) является неинфекционной пандемией XXI века. Согласно данным, полученным Международной исследовательской сетью NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) в сотрудничестве со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), по данным за 2022 год число взрослых, живущих с СД во всем мире, превысило 800 млн, т. е. выросло более чем в четыре раза с 1990 года [1]. Также СД 2 типа является наиболее распространенным видом: по данным ВОЗ более 95% больных СД — люди с СД 2 типа. До недавнего времени СД 2 типа диагностировался исключительно среди взрослого (в том числе пожилого) населения, однако в настоящее время его начали диагностировать и у детей¹⁸. Как и во всем мире, лечение СД является приоритетной задачей для Республики Казахстан, так, согласно данным «электронного регистра диспансерных больных», на 1 января 2024 года зарегистрировано 486 174 пациента с СД, из которых 456 573 имеют СД 2 типа. Среди детей и подростков с СД 1 типа зарегистрировано 5300 человек, а с СД 2 типа — 400 человек. Заболеваемость населения СД за 9 месяцев 2023 года составила 301,4 на 100 000 человек, а в 2024 году увеличилась до 333,4 на 100 000, что указывает на рост на 10,6%¹⁹. Несвоевременное и неэффективное лечение СД приводит к высокому риску развития осложнений, что приводит к ранней инвалидизации и преждевременной смерти пациентов. В Республике Казахстан в 2016 году СД стал причиной смерти 350 мужчин и 430 женщин в возрасте от 30 до 69 лет. Среди людей старше 70 лет от этого заболевания скончались 190 мужчин и 440 женщин²⁰. В настоящее время агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1 (арГПП-1) занимают ведущую позицию в терапии СД 2 типа. Многочисленные рандомизированные клинические исследования подтвердили высокую эффективность и благоприятный профиль безопасности данной группы препаратов [2]. На данный момент в Республике Казахстан зарегистрирован только один препарат семаглутида — «Оземпик»²¹. Чрезмерно высокий спрос на семаглутид может приводить к возникновению дефицита препарата, что создает определенные риски для пациентов с СД2. Опыт других стран свидетельствует о возможности возникновения дефицита препарата в условиях повышенного спроса. Европейское агентство лекарственных средств (European Medicines Agency — ЕМА) уже делало заявление о ситуации с дефицитом «Оземпика»²². Аналогичные сообщения о нехватке «Оземпика» поступали из Канады (Canadian Pharmacists AssociationCRA), где ожидаемая дата окончания дефицита препарата дозировкой 1 мг была продлена до конца марта 2024 года и прогнозировался дефицит

¹⁸ Всемирная организация здравоохранения. Сахарный диабет: Информационный бюллетень. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

¹⁹ 14 ноября — Всемирный день борьбы с диабетом: преодоление барьеров и повышение осведомленности // Национальный центр общественного здравоохранения Министерства здравоохранения Республики Казахстан. 2024. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://hls.kz/archives/45565>

²⁰ Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Профили сахарного диабета в странах. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.who.int/en/>

²¹ Государственный реестр лекарственных средств Республики Казахстан. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://register.ndda.kz/register.php/mainpage/reestr/lang/ru>

²² European Medicines Agency (ЕМА). Информация о перебоях с поставками Ozempic (semaglutide). — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/shortages/ozempic>

препарата в меньшей дозировке²³. Дефицит «Оземпика» наблюдался и в Австралии с 2022 года. Therapeutic Goods Administration (TGA) сообщала об ограниченных поставках препарата до конца 2023 г. и нестабильных отгрузках в 2024 году²⁴. В контексте вышеизложенного представляется целесообразным внедрение на рынок Республики Казахстан биосимиляра семаглутида российского производства (ГЕРОФАРМ, Россия). Данный препарат, являясь полностью биоэквивалентным оригинальному препарату, обладает существенным ценовым преимуществом. Это позволит не только предотвратить потенциальный дефицит препарата на рынке, но и повысить доступность терапии для широкого круга пациентов.

ЦЕЛЬ. Разработка комплексной стратегии вывода и продвижения биосимиляра семаглутида на фармацевтическом рынке Республики Казахстан.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Во время исследования были использованы следующие материалы: нормативные документы Республики Казахстан, регламентирующие вывод на рынок страны зарубежного биосимиляра, данные (ведущего поставщика медицинских данных и аналитики) компании IQVIA для анализа фармацевтического рынка Республики Казахстан, а также для более детального анализа сегмента препаратов группы арГПП-1.

Для определения конкурентов исследуемого препарата были использованы данные Государственного реестра лекарственных средств Республики Казахстан. Использовались методы сегментирования рынка (для определения целевых промежуточных потребителей (медицинских работников) и разработки портрета конечного потребителя (пациентов), PEST-анализ для анализа факторов внешней среды, влияющих на фармацевтический рынок Казахстана, SWOT-анализ сильных и слабых сторон лекарственного препарата семаглутида и рыночной конъюнктуры Республики Казахстан, разработка комплекса маркетинга по системе 7P.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В рамках исследования фармацевтического рынка Республики Казахстан нами была проанализирована нормативная документация, регламентирующая вывод на рынок зарубежных биосимиляров. Результаты анализа демонстрируют, что регулирование рынка осуществляется как на национальном уровне, в соответствии с Кодексом Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения» (№ 360-VI от 07.07.2020), так и в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Кодекс, в частности, определяет биосимиляр как биологический лекарственный препарат, демонстрирующий сходство с оригинальным препаратом на основе сравнительных исследований. Государственная регистрация лекарственных средств, произведенных в Казахстане и импортируемых лекарственных средств, является обязательной, при этом держатель регистрационного удостоверения несет ответственность за соответствие требованиям безопасности, качества и эффективности. Как показали результаты анализа, порядок экспертизы регламентирован приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан № КР ДСМ-10 от 27.01.2021, требующим предоставления данных сравнительных исследований биосимиляров с референтными препаратами, в соответствии с правилами ЕАЭС (Решение Совета ЕЭК № 89 от 03.11.2016). Кроме того, в рамках ЕАЭС действуют унифицированные правила регистрации и экспертизы лекарственных средств (Решение Совета ЕЭК № 78 от 03.11.2016), предусматривающие процедуры взаимного признания регистрации, децентрализованную регистрацию и регистрацию по национальным правилам. Важно отметить, что Комитет фармации и «Национальный центр экспертизы лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники» Министерства здравоохранения Республики Казахстан (НЦЭЛС) являются исполнительными органами, ответственными за экспертизу и регистрацию.

²³ Diabetes Canada. Ответ на ожидаемые перебои с поставками Ozempic. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.diabetes.ca/media-room/news/response-to-the-anticipated-ozempic-supply-disrupt>

²⁴ Therapeutic Goods Administration (TGA), Australia. Информация о дефиците Ozempic (semaglutide). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tga.gov.au/safety/shortages/information-about-major-medicine-shortages/about-ozempic-semaglutide-shortage>

Предварительный анализ процедуры регистрации показал, что она включает экспертизу в НЦЭЛС, в том числе оценку условий производства и системы обеспечения качества. Дальнейшее рассмотрение регулирования выявило, что важным аспектом является также ценообразование, которое регламентируется приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан №ҚР ДСМ-247/2020 от 11 декабря 2020 года. Ключевыми принципами являются формирование предельных цен на дженерики и биоаналоги (ниже цен оригинальных препаратов), определение цены для отечественных аналогов при отсутствии цен на оригиналы, и дифференцированные розничные наценки.

При анализе данных IQVIA 2024 было установлено, что фармацевтический рынок Республики Казахстан в 2024 году демонстрирует положительную динамику в обоих рассматриваемых сегментах: розничном и государственном (Рис. 1)²⁵.

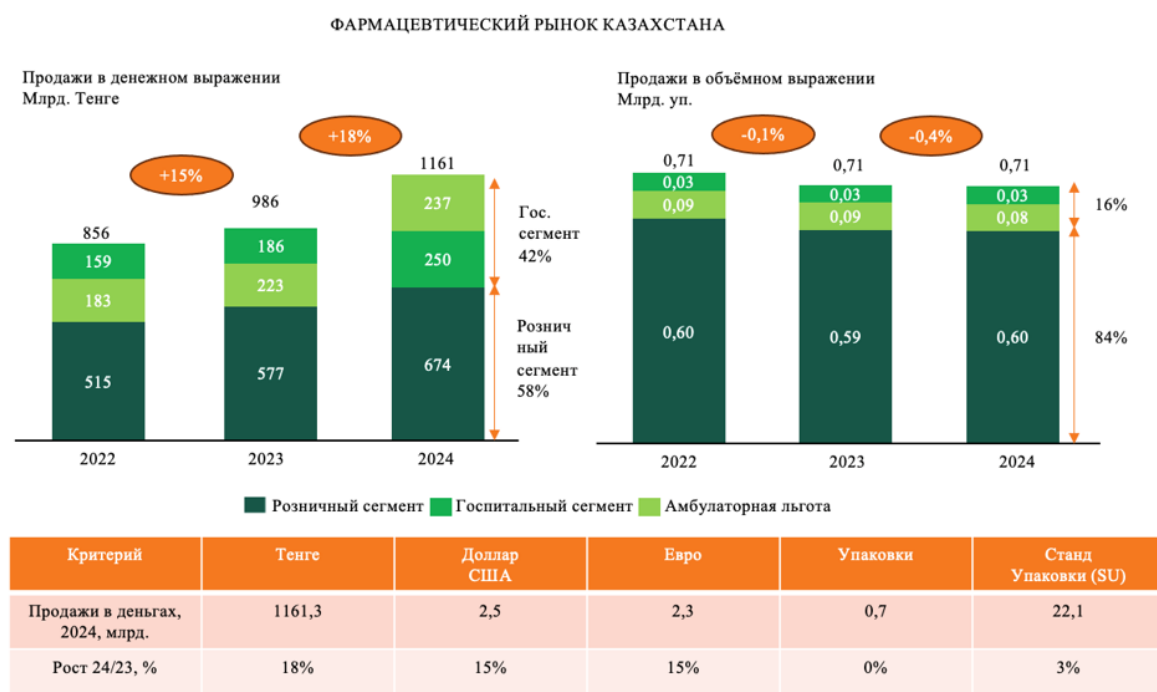


Рисунок 1 — Диаграмма динамика продаж на фармацевтическом рынке Казахстана в денежном и в объемном выражениях за 2022–2024 гг.

В 2024 году общий объем продаж в денежном выражении достиг 1161 млрд тенге, что на 18% превышает показатель 2023 года (986 млрд тенге). При этом, наблюдается рост как в розничном сегменте (увеличение с 577 млрд тенге в 2023 году до 674 млрд тенге в 2024 году, рост на 17%), так и в государственном сегменте (увеличение с 186 млрд тенге в 2023 году до 237 млрд тенге в 2024 году, рост на 19%). Амбулаторная льгота выросла с 223 млрд до 250 млрд, что составляет 20%. Рост фармацевтического рынка в долларах США и евро 15%. В то время как рынок растет в денежном выражении, анализ данных об объеме продаж в упаковках (млрд. упаковок) показывает незначительное снижение. Общий объем продаж в упаковках снизился с 0,71 млрд упаковок в 2023 году до 0,71 млрд упаковок в 2024 году, что соответствует снижению на 0,4%. В розничном сегменте наблюдается рост с 0,59 млрд упаковок до 0,60 млрд упаковок (рост на 2%), в то время как в государственном сегменте отмечается сокращение с 0,09 млрд упаковок до 0,08 млрд упаковок (снижение на 9%). В стандартных упаковках рынок вырос на 3%. Анализ структуры рынка в 2024 году показывает, что розничный сегмент занимает 58%

²⁵ IQVIA. Факты от IQVIA – Евразия. IQVIA. Факты от IQVIA – Евразия: аналитический отчет. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute>

рынка, а государственный сегмент — 42%. На основании вышеизложенных данных состояния рынка Республики Казахстан нами были сделаны следующие выводы: фармацевтический рынок Казахстана демонстрирует существенный рост в денежном выражении, что свидетельствует об увеличении расходов на лекарственные препараты. Рост рынка обусловлен увеличением продаж как в розничном, так и в государственном сегментах. Незначительное снижение объема продаж в упаковках, вероятно, связано с изменением структуры потребления, переходом на более дорогие препараты или изменением размеров упаковок. В дополнение к регуляторному анализу, для более глубокой оценки внешней среды и выявления потенциальных возможностей и угроз, нами был проведен PEST-анализ, охватывающий политические (Р), экономические (Е), социальные (S) и технологические (Т) факторы, оказывающие влияние на рынок. Анализ политических факторов позволил выделить следующие ключевые моменты. Положительные факторы: нахождение Казахстана и Российской Федерации, страны-производителя Семавик®, в рамках ЕАЭС существенно упрощает процедуру регистрации лекарственного препарата. Унификация правил регистрации и экспертизы безопасности, качества и эффективности лекарственных средств в соответствии с решением Совета ЕЭК № 78 от 3 ноября 2016 года является важным шагом в этом направлении. Соглашение между правительствами РФ и РК о сотрудничестве в области здравоохранения (Распоряжение Правительства РФ от 14.10.2024 № 2844-р) также способствует развитию рынка. Ограничивающие факторы: действующий запрет на рекламу рецептурных лекарственных средств в средствах массовой информации (статья 56 Кодекса Республики Казахстан «О здоровье народа и системе здравоохранения») представляет собой ограничение для продвижения препарата семаглутида. Потенциальные возможности: существует возможность повышения авторитета компании-производителя за счет реализации долгосрочного лицензионного договора с казахстанским фармкомплексом, предусматривающего передачу технологии производства инсулина и локализацию производства. Важным фактором СД диабета 2 типа в Казахстане. Потенциальные угрозы: сотрудничество Министерства здравоохранения Республики Казахстан с компанией «Ново Нордиск Казахстан», являющейся прямым конкурентом, создает риски, связанные с конкурентной борьбой. Также, наличие в перечне лекарственных средств для бесплатного и/или льготного амбулаторного обеспечения препаратов-конкурентов в классе арГПП-1 (Приказ МЗ РК № ҚР ДСМ — 75 от 05.08.2021) может оказать негативное влияние на объемы продаж семаглутида. Что касается экономических факторов, нами была оценена макроэкономическая ситуация в Казахстане. Данные компании «Proxima Research», основанные на отчетах Бюро национальной статистики агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, показали²⁶: на 1 декабря 2024 года численность населения Казахстана составила 20,3 млн человек, что на 1,2% больше по сравнению с предыдущим годом, рост ВВП за период январь–сентябрь 2024 года оценивается в 4,1%, а краткосрочный экономический индикатор за январь–декабрь 2024 года составил 106,2%, уровень инфляции снизился с 9,8% в 2023 году до 8,6% в 2024 году. Полученные данные позволили сделать вывод о тенденции роста фармацевтического рынка (в госпитальном и в розничном сегментах) и покупательской способности населения. С целью анализа макросреды фармацевтического рынка Казахстана нами был проведен анализ социальных и технологических факторов. Результаты позволили выявить устойчивую тенденцию к росту числа пациентов с впервые выявленным СД 1 и 2 типов, что потенциально увеличивает объем рынка сахароснижающих препаратов. Реализация государственной политики, направленной на раннюю диагностику СД и преддиабета, в том числе посредством введения регулярного скрининга на уровне первичной медико-санитарной помощи (ПМСП) с 2025 года, создает

²⁶ Аналитический обзор фармацевтического рынка Казахстана. Фармацевтический рынок Республики Казахстан: обзор по итогам 2024 года. // Pharmreview.kz. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pharmreview.kz/analitika/farmatsevticheskij-rynok-respubliki-kazakhstan-obzor-po-itogam-2024-goda>

дополнительные возможности для расширения рынка²⁷. Анализ технологических факторов указал на высокую динамику развития интернета в Республике Казахстан, способствующую повышению информированности врачей и пациентов о современных принципах терапии СД. Параллельно наблюдается повышение доступности средств диагностики СД, обусловленное созданием инфраструктуры амбулаторной эндокринологической помощи, внедрением государственной поддержки современных методов тестирования (дистанционный мониторинг, тест-полоски), а также развитием информационно-коммуникационных и телемедицинских технологий. Анализ указанных факторов позволил нам выделить ключевые преимущества, связанные с развитием рынка препаратов для лечения СД в Казахстане. Для оценки перспектив вывода семаглутида на рынок Казахстана нами был проведен анализ рынка препаратов арГПП-1. Данные IQVIA за период МАТ Q2 2020 — МАТ Q2 2023 демонстрируют устойчивый рост рынка арГПП-1 как в денежном, так и в натуральном выражении, при этом доминирующим каналом продаж является государственный сегмент (Рис. 2)²⁸. Анализ данных IQVIA МАТ Q2 2024 показал, что госпитальный сегмент контролируется лираглутидом и дулаглутидом, однако семаглутид (Оземпик®) демонстрирует впечатляющий рост в розничном сегменте (Рис. 3)²⁹. Данные IQVIA YTD Q3'22–24 подтверждают значительный рост продаж семаглутида в ретейле как в упаковках, так и в денежном эквиваленте, что свидетельствует о высоком спросе на семаглутид со стороны пациентов, приобретающих препарат за собственные средства, по причине дефицита препарата в госпитальном секторе (Рис. 4)³⁰. Таким образом, можно сделать вывод, что рынок препаратов арГПП-1 в целом и рынок семаглутида в частности в Казахстане демонстрируют устойчивый рост.

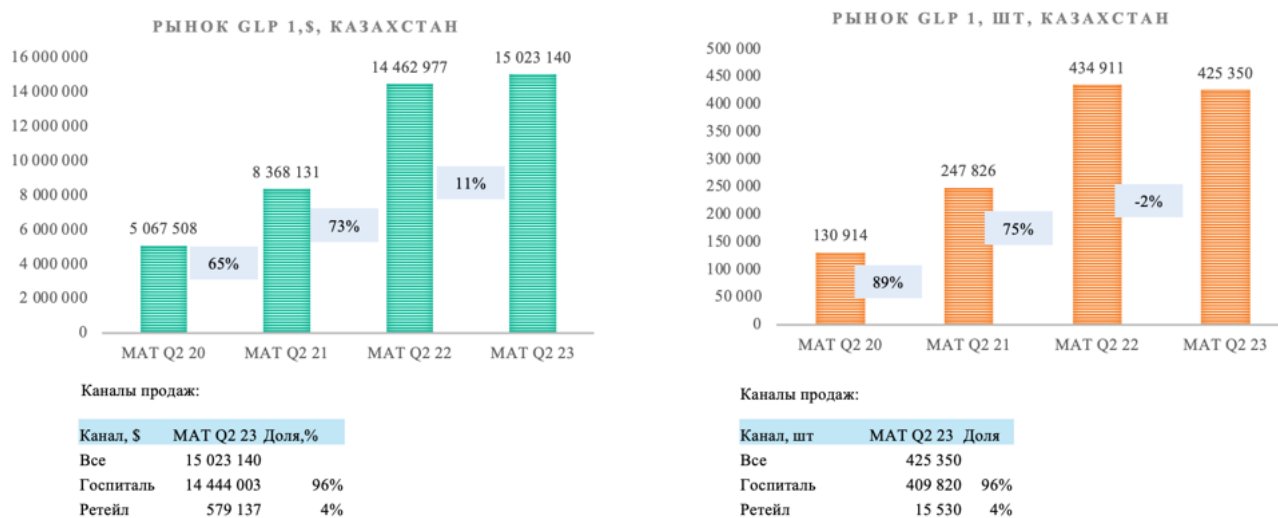


Рисунок 2 — Анализ динамики рынка GLP-1 в Казахстане (МАТ Q2 2020–МАТ Q2 2023).

²⁷ Информация о скрининге преддиабета. В Казахстане появится регулярный скрининг преддиабета // Pharmnews.kz. com. 2025. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://pharmnews.kz.com/ru/news/v-strane-poyavitsya-regulyarnyy-skrining-prediyabeta_24084

²⁸ IQVIA. Динамика рынка за период МАТ Q2 2020 – МАТ Q2 2023. IQVIA. Анализ фармацевтического рынка (МАТ Q2 2020 – МАТ Q2 2023). — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute>

²⁹ IQVIA. Данные МАТ Q2 2024. IQVIA. Аналитический обзор рынка (МАТ Q2 2024). — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute>

³⁰ IQVIA. Показатели YTD Q3'22–24. IQVIA. Сводные данные за период YTD Q3'22–24. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.iqvia.com/insights/the-iqvia-institute>

Продажи, шт:

Молекула	ТН	Производитель	Шт,всего	Шт,ритейл	Шт,тендер
LIRAGLUTIDE	VICTOZA	NOVO NORDISK	79 478	0	79 478
DULAGLUTIDE	TRULICITY	ELI LILLY	75 884	668	75 216
SEMAGLUTIDE	OZEMPIC	NOVO NORDISK	9 858	9 416	442
EXENATIDE	BYDUREON	ASTRAZENECA	1 632	1 580	52

Продажи, деньги:

Молекула	ТН	Производитель	\$	Тенге	Рубли
LIRAGLUTIDE	VICTOZA	NOVO NORDISK	3 509 678	1 852 548 436	357 846 769
DULAGLUTIDE	TRULICITY	ELI LILLY	1 811 752	956 315 176	184 726 234
SEMAGLUTIDE	OZEMPIC	NOVO NORDISK	1 013 263	534 840 742	103 312 295
EXENATIDE	BYDUREON	ASTRAZENECA	29 157	15 390 231	2 972 848

Доли рынка:

Молекула	ТН	Производитель	Доли рынка,\$	Доля рынка,шт
LIRAGLUTIDE	VICTOZA	NOVO NORDISK	55%	48%
DULAGLUTIDE	TRULICITY	ELI LILLY	28%	45%
SEMAGLUTIDE	OZEMPIC	NOVO NORDISK	16%	6%
EXENATIDE	BYDUREON	ASTRAZENECA	0%	1%

Рисунок 3 — Конкурентное окружение GLP-1 в Казахстане (IQVIA MAT Q2 2024).

УПАКОВКИ

	YTD Q3'22	YTD Q3'23	YTD Q3'24
Упаковки	8 716	10 899	21 212
Прирост годовой		25%	95%

ДЕНЬГИ

	YTD Q3'22	YTDQ3'23	YTDQ3'24
\$	852 780	1 190 271	2 718 349
Прирост годовой		40%	128%

Рисунок 4 – Динамика продаж препарата семаглутида в деньгах и упаковках (IQVIA YTD Q3'22-24).

Далее для выявления прямых конкурентов с помощью контент-анализа данных Государственного реестра лекарственных средств Республики Казахстан был проведен анализ ассортимента зарегистрированных на территории Республики Казахстан лекарственных препаратов группы арГПП-1. На данный момент в Республике Казахстан конкурентами Семавмк[®] являются 5 зарегистрированных препаратов из группы арГПП-1 (АТХ А10ВJ). Это Саксенда[®] (Ново Нордиск А/С), Трулисیتی[®] (Элай Лилли энд Компани), Виктоза[®] (Ново Нордиск А/С), Байдуреон[®] (Астразенека), Оземпик[®] (Ново Нордиск А/С). Информация о препаратах конкурентах представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Конкурентные препараты семаглутида

Торговое название	МНН	Лекарственная форма	Форма выпуска
Саксенда®	Лираглутид	Раствор для подкожного введения	По 3 мл в картридже. По 1 картриджу в шприц-ручке. По 3 предварительно заполненные шприц-ручки в пачке из картона.
Трулисити®	Дулаглутид	Раствор для подкожного введения	По 0,5 мл в шприц-ручке. По 4 шприц-ручки в пачке из картона.
Байдуреон®	Эксенатид	Суспензия для подкожного введения с пролонгированным высвобождением	По 1 дозе препарата в шприц-ручку-автоинжектор. По 4 автоинжектора в пачке из картона.
Виктоза®	Лираглутид	Раствор для подкожного введения	По 3 мл препарата в картридже из стекла. Картридж запаян в пластиковую одноразовую шприц-ручку для многократных инъекций. По 2 пластиковых одноразовых шприц-ручки в пачке из картона.
Оземпик®	Семаглутид	Раствор для подкожного введения	По 1,5 мл препарата в картридже, картридж в шприц-ручке. По 1 шприц-ручке и 6 одноразовыми иглами НовоФайн® Плюс в пачке из картона (для шприц-ручки 0,25 мг или 0,5 мг/доза).
Оземпик®	Семаглутид	Раствор для подкожного введения	По 3 мл препарата в картридже, картридж в шприц-ручке. По 1 шприц-ручке и 4 иглами НовоФайн® Плюс в пачке из картона (для шприц-ручки 1 мг).

Так как препараты Трулисити, Байдуреон, Виктоза, Оземпик официально показаны для терапии СД2, то «Саксенда» (действующее вещество — лираглутид) официально показан для снижения массы тела в дополнение к диете и физической нагрузке, поэтому не является прямым конкурентом СЕМАВИК. Для выявления преимуществ лекарственного препарата семаглутида и отстройки его от конкурентов внутри группы арГПП-1 нами были проанализированы клинические исследования программы SUSTAIN демонстрирующие превосходство препарата Семавик® (семаглутид) над препаратами Трулисити® (дулаглутид), Виктоза® (лираглутид) и Байдуреон® (эксенатид) в снижении гликированного гемоглобина (HbA1c), массы тела и риска сердечно-сосудистых осложнений (MACE), а также в частоте инъекций. Результаты анализа представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 — Сравнение семаглутида по показателям снижения HbA1c и массы тела с конкурентами

Молекулы/действующие вещества	Снижение HbA1c, %	Снижение массы тела, кг	Исследование
Семаглутид (1 мг) vs Лираглутид (1,2 мг)	-1,7 vs -1,0%	-5,8 vs -1,9 кг	SUSTAIN 10 [3]
Семаглутид (0,5 мг) vs Дулаглутид (0,75 мг)	-1,5 vs -1,1%	-4,6 vs -2,3 кг	SUSTAIN 7 [4]
Семаглутид (1 мг) vs Дулаглутид (1,5 мг)	-1,8 vs -1,4%	-6,5 vs -3,0 кг	SUSTAIN 7 [4]
Семаглутид (1 мг) vs Эксенатид (2 мг)	-1,5 vs -0,9%	-5,6 vs -1,9 кг	SUSTAIN 3 [5]

Таблица 3 — Сравнение семаглутида по снижению риска сердечно-сосудистых осложнений (MACE) с конкурентами

Исследование SUSTAIN 6 (семаглутид vs плацебо) [6]	Снижение MACE на 26%
Исследование LEADER (лираглутид vs плацебо) [7]	Снижение MACE на 13%
Исследование REWIND (дулаглутид vs плацебо) [8]	Снижение MACE на 12%

Таблица 4 — Сравнение семаглутида по количеству инъекций в неделю с конкурентами [6–8]

МНН ЛП	Семаглутид	Дулаглутид	Лираглутид	Эксенатид
Количество инъекций в неделю	1	1	7	1

На момент проведения исследования единственным зарегистрированным препаратом семаглутида являлся оригинальный препарат Оземпик® (Novo Nordisk). Семавик® является биосимиляром Оземпика®, что подразумевает проведение исследования биоэквивалентности. Компания ГЕРОФАРМ провела клинические исследования, подтверждающие биоэквивалентность препаратов семаглутида [9]. Преимуществом Семавик® перед препаратом-оригинатором является наличие всех дозировок в одной шприц-ручке, упрощающее титрование дозы, а также предположительная более высокая экономическая доступность, предполагаемая нами на основе данных государственного реестра предельных отпускных цен РФ для Семавик® и оригинального препарата. Ввиду отсутствия предельных отпускных цен на семаглутид в Республике Казахстан, анализ экономической выгоды для пациентов был проведен на основе данных о ценах в РФ, продемонстрировавший экономию $\approx 24,277$ руб за год терапии (52 недели). По данным государственного реестра предельных отпускных цен стоимость Семавик®: 4 279,5 руб без НДС, Оземпик®: 5817,77 рубля за упаковку³¹. Подробный расчёт экономической выгоды приведён в таблице 5.

Таблица 5 — Расчет количества упаковок и стоимости лекарственных препаратов Семавик® и Оземпик® за год терапии

Показатели	Семавик®	Оземпик®
Форма выпуска	раствор для подкожного введения в дозировке 0,25/0,5/1 мг/доза. (3 мл/4,02 мг)	раствор для подкожного введения в дозировке 1 мг/доза. (3 мл/4,02 мг) раствор для подкожного введения в дозировке 0,25/0,5/доза. (1,5 мл/2,01 мг)
Стоимость	4 279,5 руб без НДС	5817,77 руб без НДС
Расчет	Семавик: Схема приема для одной ручки на все дозы: – 4 недели $\times$ 0,25 мг/неделю = 1 мг – 4 недели $\times$ 0,5 мг/неделю = 2 мг – 44 недели $\times$ 1 мг/неделю = 44 мг Итого: 47 мг за год. Расход шприц-ручек: – 1 ручка (4.02 мг) покрывает первые 9 недель ($4 \times 0,25 + 4 \times 0,5 + 1 \times 1$ мг). – На оставшиеся 43 недели: 43 мг/4 мг/ручка $\approx$ 11 ручек. Всего: 1+11=12 ручек. Стоимость: $12 \times 4279,5$ руб $\approx$ 51,354 руб.	Оземпик: 1. Шприц-ручка 0,25/0,5 мг: – Содержание: 2 мг действующего вещества. Расход: – Первые 4 недели (0,25 мг/неделю): Требуется: 4 укола $\rightarrow$ 1 ручка (остаток: 2 мг – ($4 \times 0,25$) = 1 мг). – Следующие 4 недели (0,5 мг/неделю): Используем остаток: 1 мг/0,5 мг = 2 укола. Оставшиеся 2 укола требуют новой ручки: 0,5 мг $\times$ 2 = 1 мг из новой ручки. – Требуется: 1 новая ручка (остаток: 2 мг – 1 мг = 1 мг). Итого ручек 0,25/0,5 мг: 1 (начальная) + 1 (новая) = 2 ручки. 2. Шприц-ручка 1 мг: – Содержание: 4 мг действующего вещества. Расход: – 44 недели (1 мг/неделю): 44 укола $\times$ 1 мг = 44 мг. Количество ручек: 44 мг/4 мг = 11 ручек. 3. Общий расход за год: – 0,25/0,5 мг: 2 ручки. – 1 мг: 11 ручек. Всего: 13 ручек. – Стоимость: 5817,77 руб $\approx$ 75,631 руб.

³¹ Государственный реестр предельных отпускных цен // Министерство здравоохранения РФ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minzdrav.gov.ru/opendata/7707778246-gosreestrpredelnyhotpusknyhcen/visual>

Для выбора целевой аудитории среди промежуточных потребителей и составления терапевтического портрета конечного потребителя нами было проведено сегментирование рынка. Так как препарат семаглутида является рецептурным и может быть официально назначен пациентам с СД 2 типа (старше 18-и лет), сегментирование проводилось по критериям, описанным ниже. Географическая сегментация: сегментация регионов по объему продаж оригинатора семаглутида, сегментация регионов по концентрации врачей-эндокринологов, сегментация регионов по распространенности СД 2 типа. Сегментация по каналам распределения: аптеки (городские, сельские, сетевые, независимые), больницы (государственные, частные), поликлиники (государственные, частные). Сегментация по промежуточному потребителю включала в себя несколько критериев: специальность врача (врач терапевт, врач эндокринолог, врач кардиолог), наличие у врача базы больных с СД2 (врач с обширной базой пациентов с СД2, врач с маленькой базой пациентов с СД2), отношение к новым лекарственным препаратам и методам лечения (врачи, которые первыми начинают использовать новые препараты и технологии, врачи, которые предпочитают использовать хорошо известные и проверенные препараты), степень доверия к биосимилярам (лояльные к биосимилярам/готовы назначать, скептики/могут перейти в категорию лояльных, если предоставить им убедительные доказательства, противники биосимиляров). Сегментация конечных потребителей (пациентов) по терапевтическим показателям: стадии заболевания: (начальная, умеренная, тяжелая), наличию сопутствующих заболеваний (сердечно-сосудистые заболевания, почечная недостаточность, ожирение), возрасту (молодые, средние, пожилые), предыдущему опыту лечения (наивные пациенты, пациенты, переходящие с других препаратов) и типу инсулинотерапии: (если применяется, то какая). Учитывая рецептурный статус препарата семаглутида, самой перспективной целевой аудиторией для продвижения препарата являются врачи-эндокринологи и терапевты, проявляющие лояльность к биосимилярам и имеющие большую базу пациентов с СД 2 типа, в особенности пациентов со средней и тяжелой стадией заболевания, имеющих сопутствующие сердечно-сосудистые заболевания и ожирение. Таким образом, целенаправленное воздействие на врачей-эндокринологов, удовлетворяющих вышеперечисленным критериям, позволит максимизировать назначение семаглутида и обеспечить его успешное внедрение на рынок. В целях комплексной оценки перспектив продвижения препарата семаглутида, нами был проведен SWOT-анализ. SWOT-анализ является общепризнанным инструментом стратегического планирования, позволяющим идентифицировать сильные и слабые стороны объекта исследования, а также внешние возможности и угрозы, оказывающие влияние на его развитие. Результаты SWOT-анализа представлены в таблице 6.

На основании проведенных анализов нами были определены основные цели будущей маркетинговой кампании. Повышение осведомленности: обеспечение широкого распространения информации о препарате семаглутида среди целевой аудитории (врачи-эндокринологи, врачи-терапевты, провизоры/фармацевты, дистрибьюторы). Формирование положительного имиджа: создание устойчивого положительного представления о препарате семаглутида как об эффективном, безопасном и доступном средстве для лечения СД2. Стимулирование спроса: увеличение числа назначений препарата семаглутида врачами и, как следствие, увеличение объема продаж. Увеличение доли рынка: завоевание определенной доли рынка препаратов арГПП-1 в Республике Казахстан. В соответствии с вышеизложенными целями нами был разработан комплекс маркетинга для препарата семаглутида. Данный комплекс основан на концепции 7Р и включает в себя следующие элементы. Product (продукт): Семавик® (семаглутид) — раствор для подкожного введения в дозировках 0.25 мг/доза, 0.5 мг/доза и 1 мг/доза в одной шприц-ручке. Препарат предназначен для лечения СД2 у взрослых. Упаковка препарата должна быть информативной, содержать четкую инструкцию по применению и выделять преимущества препарата (наличие всех трех дозировок в одной ручке). Price (цена): стратегия конкурентного ценообразования должна учитывать более доступную цену Семавик® по сравнению с оригинальным препаратом семаглутида (Оземпик®) и другими препаратами арГПП-1.

Таблица 6 — SWOT-анализ сильных и слабых сторон лекарственного препарата семаглутида и рыночной конъюнктуры Республики Казахстан

Сильные стороны (Strengths): – Доказанная эффективность и безопасность на основе результатов клинических исследований семаглутида. – Присутствие оригинального препарата на рынке в течение нескольких лет, что создает основу для доверия к молекуле. – Значительное снижение гликированного гемоглобина (HbA1c), массы тела и риска сердечно-сосудистых (СС) осложнений по сравнению с альтернативными препаратами. – Более доступная цена по сравнению с оригинальным препаратом семаглутида. – Удобство использования, обеспечиваемое одной шприц-ручкой на все дозировки.	Слабые стороны (Weaknesses): – Ограниченный бюджет на продвижение, что может затруднить конкуренцию с препаратами, обладающими большей финансовой поддержкой. – Наличие на рынке других препаратов группы арГПП-1, формирующих конкурентную среду. – Льготный отпуск других препаратов группы арГПП-1, что ограничивает доступность исследуемого препарата для определенных категорий пациентов. - Ограничения на рекламу рецептурных препаратов, что требует поиска альтернативных каналов коммуникации с целевой аудиторией.
Возможности (Opportunities): – Высокая социальная значимость проблемы сахарного диабета 2 типа (СД2), обуславливающая потребность в эффективных лекарственных средствах. – Рост рынка арГПП-1 и препаратов семаглутида в денежном и натуральном выражении, что создает благоприятную среду для расширения присутствия исследуемого препарата. – Увеличение числа впервые выявленных пациентов с СД2 за счет повышения эффективности скрининговых мероприятий, расширяющее потенциальную аудиторию препарата. – Возможность расширения сотрудничества с врачами-эндокринологами, хирургами и нефрологами в связи с включением семаглутида в новые стандарты оказания медицинской помощи. – Перспективы регистрации препарата в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС).	Угрозы (Threats): – Появление негативных публикаций в средствах массовой информации (СМИ), способных подорвать доверие к препарату. – Риск развития нежелательных явлений при ненадлежащем применении препарата (off-label), не соответствующем инструкции. – Сопротивление назначению препарата врачами государственных клиник из-за наличия льготных препаратов лираглутида и дулаглутида. – Сокращение финансирования системы здравоохранения и снижение покупательской способности населения, что может негативно повлиять на спрос на препарат.

Place (место): основной акцент стоит уделить аптекам, расположенным вблизи медицинских учреждений и специализированных диабетологических центрах. **Promotion (продвижение):** учитывая ограничения на рекламу рецептурных препаратов, основное внимание будет уделяться прямой коммуникации с врачами (работа медицинских представителей с врачами-эндокринологами и терапевтами, проведение презентаций и консультаций по вопросам применения препарата семаглутида). Также для создания лояльной аудитории необходимо регулярное участие в научных конференциях, симпозиумах и публикации статей о препарате семаглутида в медицинских журналах и специализированных онлайн-ресурсах. Элемент «People» (люди) подразумевает обучение медицинских представителей, провизоров и фармацевтов по вопросам фармакологии, клинической эффективности и особенностям применения семаглутида, а также активную работу с ключевыми лидерами мнений (KOL) — привлечение авторитетных врачей-эндокринологов для участия в научных конференциях, лекциях, мастер-классах и публикациях. В рамках «Process» (процесс) запланирована разработка стандартов обслуживания для медицинских представителей и сотрудников горячей линии, обеспечение доступности информации о семаглутиде на веб-сайте и в печатных материалах, а также упрощение процессов заказа и доставки препарата. «Physical evidence» (физическое окружение) предполагает

оформление мест продаж POS-материалами в аптеках и медицинских учреждениях и создание информативного веб-сайта о семаглутиде, содержащего все необходимые сведения о препарате, включая результаты клинических исследований и отзывы врачей.

С целью реализации эффективной маркетинговой кампании по продвижению препарата семаглутида (семаглутид) на фармацевтическом рынке Республики Казахстан, разработана комплексная программа мероприятий, учитывающая специфику целевых аудиторий (врачи, дистрибьюторы и пациенты с СД 2 типа) и существующие регуляторные ограничения. Программа охватывает ключевые этапы внедрения лекарственного средства на рынок и направлена на повышение осведомленности как медицинских работников, так и населения в целом, о СД 2 типа, его диагностике и профилактике. Мероприятия для врачей (эндокринологи, кардиологи, терапевты) включают разработку и распространение специализированных информационных материалов о преимуществах Семавик® (высокая эффективность, доказанная безопасность, удобство применения, снижение риска сердечно-сосудистых осложнений) через медицинских представителей и сбор обратной связи, а также digital-маркетинг, включающий размещение информации на медицинских сайтах и создание региональной онлайн-платформы с научными статьями, клиническими случаями и вебинарами. Для дистрибьюторов (оптовые фармацевтические компании) предусмотрена разработка материалов, акцентирующих экономическую выгоду Семавик®, включая прогнозируемый объем продаж, маржинальность и специальные условия сотрудничества (скидки, бонусы). Для повышения осведомленности населения и медицинского сообщества о диагностике и терапии СД 2 типа запланировано участие в региональных Днях борьбы с СД и организация информационных кампаний. Для конечных потребителей (пациентов с СД 2 типа) предусмотрено сотрудничество с пациентскими организациями («Диабетической Ассоциацией Республики Казахстан» и ОФ «Фонд Диабетического Просвещения РК») для совместной реализации образовательных программ, проведения обучающих мероприятий по контролю за заболеванием, питанию, активности и стрессу, а также создание поддерживающего мерча для людей с СД, повышающего приверженность к лечению.

Для оценки эффективности маркетинговой кампании планируется отслеживать ключевые показатели, включающие в себя: узнаваемость бренда Семавик® среди врачей и пациентов (оцениваемая через опросы и анкетирование), а также посещаемость веб-сайта препарата и компании-производителя (анализ данных «Яндекс Метрики» и «Google Аналитики») для измерения осведомленности; количество врачей, посетивших презентации и конференции по семаглутиду, и количество публикаций о препарате в медицинских журналах и онлайн-ресурсах для оценки охвата; объем продаж препарата семаглутида (в денежном и натуральном выражении) и количество назначений препарата врачами для оценки спроса; долю рынка препаратов арГПП-1, занимаемую препаратом Семавик®; и, наконец, эффективность затрат, измеряемую стоимостью привлечения одного врача/пациента и рентабельностью инвестиций в маркетинговые мероприятия (ROI).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенный контент-анализ нормативно-правовой документации и текущей ситуации на фармацевтическом рынке Республики Казахстан в сегменте арГПП-1, позволяет обосновать, что вывод на рынок нового биосимиляра, такого как Семавик®, является перспективным направлением для компании-производителя. Предложенная маркетинговая кампания, ориентированная на целевую аудиторию промежуточных потребителей (врачи-эндокринологи, терапевты, кардиологи), призвана эффективно транслировать ключевые преимущества препарата: улучшенные терапевтические показатели, экономическую выгоду и удобство применения (в сравнении с оригинальным препаратом). Важным элементом стратегии является взаимодействие с пациентскими организациями, направленное на повышение осведомленности о проблеме СД, стимулирование ранней диагностики и привлечение новых пациентов, нуждающихся в терапии.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: a pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants // *Lancet*. – 2024. – Vol. 404, No. 10467. – P. 2077–2093. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)02317-1. Erratum in: *Lancet*. – 2025. – Vol. 405, No. 10485. – P. 1146. DOI: 10.1016/S0140-6736(25)00620-8
2. Куркин Д.В., Бакулин Д.А., Морковин Е.И., Петров В.И., Стрыгин А.В., Корянова К.Н., Горбунова Ю.В., Колосов Ю.А., Иванова О.В., Павлова Е.В., Джавахян М.А., Заборовский А.В., Сапарова В.Б., Макаренко И.Е., Драй Р.И., Чумаченко А.Н. Физиология и фармакология рецептора глюкагоноподобного пептида-1 // *Фармация и фармакология*. – 2023. – Т. 11, № 4. – С. 347–380. DOI: 10.19163/2307-9266-2023-11-4-347-380
3. Capehorn M.S., Catarig A.M., Furberg J.K., Janez A., Price H.C., Tadayon S., Vergès B., Marre M. Efficacy and safety of once-weekly semaglutide 1.0mg vs once-daily liraglutide 1.2 mg as add-on to 1–3 oral antidiabetic drugs in subjects with type 2 diabetes (SUSTAIN 10) // *Diabetes & Metabolism*. – 2020. – Vol. 46, No 2. – P. 100–109. DOI: 10.1016/j.diabet.2019.101117
4. Pratley R.E., Aroda V.R., Lingvay I., Lüdemann J., Andreassen C., Navarria A., Viljoen A. Semaglutide versus dulaglutide once weekly in patients with type 2 diabetes (SUSTAIN 7): a randomised, open-label, phase 3b trial // *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. – 2018. – Vol. 6, No 4. – P. 275–286. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30024-X
5. Ahmann A.J., Capehorn M., Charpentier G., Dotta F., Henkel E., Lingvay I., Holst A.G., Annett M.P., Aroda V.R. Efficacy and Safety of Once-Weekly Semaglutide Versus Exenatide ER in Subjects With Type 2 Diabetes (SUSTAIN 3): A 56-Week, Open-Label, Randomized Clinical Trial // *Diabetes Care*. – 2018. – Vol. 41, No 2. – P. 258–266. DOI: 10.2337/dc17-0417
6. Marso S.P., Bain S.C., Consoli A., Eliaschewitz F.G., Jódar E., Leiter L.A., Lingvay I., Rosenstock J., Seufert J., Warren M.L., Woo V., Hansen O., Holst A.G., Pettersson J., Vilsbøll T. Semaglutide and Cardiovascular Outcomes in Patients with Type 2 Diabetes // *New England Journal of Medicine*. – 2016. – Vol. 375, No 19. – P. 1834–1844. DOI: 10.1056/NEJMoa1607141
7. Nauck M.A., Tornøe K., Rasmussen S., Treppendahl M.B., Marso S.P. Cardiovascular outcomes in patients who experienced a myocardial infarction while treated with liraglutide versus placebo in the LEADER trial // *Diabetes & Vascular Disease Research*. – 2018. – Vol. 15, No 5. – P. 465–468. DOI: 10.1177/1479164118783935
8. Gerstein H.C., Colhoun H.M., Dagenais G.R., Diaz R., Lakshmanan M., Pais P., Probstfield J., Riesenmeyer J.S., Riddle M.C., Rydén L., Xavier D., Atisso C.M., Dyal L., Hall S., Rao-Melacini P., Wong G., Avezum A., Basile J., Chung N., Conget I., Cushman W.C., Franek E., Hancu N., Hanefeld M., Holt S., Jansky P., Keltai M., Lanás F., Leiter L.A., Lopez-Jaramillo P., Cardona Munoz E.G., Pirags V., Pogosova N., Raubenheimer P.J., Shaw J.E., Sheu W.H., Temelkova-Kurktschiev T. Dulaglutide and cardiovascular outcomes in type 2 diabetes (REWIND): a double-blind, randomised placebo-controlled trial // *The Lancet*. – 2019. – Vol. 394, No 10193. – P. 121–130. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31149-3
9. Арефьева А.Н., Банко В.В., Садовских М.О., Носков С.М. Первый препарат семаглутида в Российской Федерации: результаты открытого рандомизированного исследования фармакокинетики // *Медицинский совет*. – 2023. – № 16. – С. 77–82. DOI: 10.21518/ms2023-312

АВТОРЫ

Хашина Алла Николаевна — студент фармацевтического факультета, ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). E-mail: al.khashina2012@yandex.ru

Пашанова Ольга Владимировна — к.фарм.н., доцент ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет). ORCID ID: 0000-0003-2839-9343. E-mail: pashanova_o_v@staff.sechenov.ru

6. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

УДК 615.03

ВИРТУАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НОВЫХ ЧАСТИЧНО ГИДРИРОВАННЫХ ПИРИДИНОВ, ПРОИЗВОДНЫХ α -ЦИАНОТИОАЦЕТАМИДА

Бочева А.А.¹, Бирик Е.Ю.¹, Кривоколыско С.Г.^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский Государственный Медицинский Университет Имени Святителя Луки»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,

Россия, 291045, Луганская народная республика, г. Луганск, кв-л 50-Летия Обороны Луганска, д. 1г

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,

Россия, 291034, Луганская народная республика, г. Луганск, кв-л Молодежный, д. 20а

E-mail: bushik.n@yandex.ru

При изучении свойств и особенностей новых химических соединений, обладающих определенным спектром фармакологической активности, особое внимание уделяется оценке их безопасности. Для того чтобы определить, насколько безопасно исследуемое соединение необходимо оценить его токсикологические свойства.

Цель. Изучить токсикологические параметры, а также определить прогнозируемый класс токсичности исследуемых образцов новых частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142.

Материалы и методы. Виртуальный скрининг осуществлен с помощью программы «Pro-Tox 3.0 — Prediction of Toxicity of Chemicals». В качестве опытных образцов использованы новые соединения — частично гидрированные пиридины, производные α -цианотиоацетамида с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142. Данные соединения были отобраны после проведения виртуального биоскрининга на предмет предполагаемой фармакологической активности.

Результаты. В ходе проведения предварительного виртуального биоскрининга определено, что данные соединения обладают выраженным анальгетическим и противовоспалительным эффектом. При проведении токсикологического скрининга определена органотоксичность новых соединений с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142. В ходе исследования установлено, что соединения с шифром cv-091, cv-095, cv-099 относятся к 4-му классу токсичности. Соединение с шифром cv-142 к 5-му классу токсичности.

Заключение. Полученные данные интерпретированы в виде протоколов и таблиц виртуального скрининга по каждому образцу и в дальнейшем будут сопоставлены с полученными данными в ходе экспериментальных доклинических исследований.

Ключевые слова: 1,4-дигидропиридины; α -цианотиоацетамид; виртуальный скрининг; токсикологические параметры; гепатотоксичность; гастротоксичность; нефротоксичность; доклинические исследования

VIRTUAL SCREENING OF TOXICOLOGICAL PARAMETERS OF NEW PARTIALLY HYDROGENATED PYRIDINES, α -CYANTHIOACETAMIDE DERIVATIVES

Bocheva A.A.¹, Bibik E.Yu.¹, Krivokolysko S.G.^{1,2}

¹ Saint Luka Lugansk State Medical University,
1g 50th Anniversary of the Defense of Lugansk district, Lugansk, Lugansk People's Republic, Russia, 291045

² Vladimir Dahl Lugansk State University,
20a Molodezhny district, Lugansk, Lugansk People's Republic, Russia, 291034

E-mail: bushik.n@yandex.ru

When studying the properties and characteristics of new chemical compounds with a certain range of pharmacological activity, special attention is paid to assessing their safety. In order to determine how safe the test compound is, it is necessary to evaluate its toxicological properties.

The aim. To study the toxicological parameters, as well as to determine the predicted toxicity class of the studied samples of new partially hydrogenated pyridines, derivatives of α -cyanothioacetamide with laboratory codes cv-091, cv-095, cv-099, cv-142.

Materials and methods. The virtual screening was carried out using the Pro-Tox 3.0 — Prediction of Toxicity of Chemicals program. New compounds were used as prototypes — partially hydrogenated pyridines, alpha-cyanothioacetamide derivatives with laboratory codes cv-091, cv-095, cv-099, cv-142. These compounds were selected after virtual bioscreening for suspected pharmacological activity.

Results. During the preliminary virtual bioscreening, it was determined that these compounds have a pronounced analgesic and anti-inflammatory effect. During the toxicological screening, the organotoxicity of new compounds with laboratory codes cv-091, cv-095, cv-099, cv-142 was determined. The study found that compounds with the code cv-091, cv-095, cv-099 belong to the 4th class of toxicity. Compound with the cv-142 cipher belongs to the 5th class of toxicity.

Conclusion. The data obtained has been interpreted in the form of virtual screening protocols and tables for each sample and will be further compared with the data obtained during experimental preclinical studies.

Keywords: 1,4-dihydropyridines; α -cyanothioacetamide; virtual screening; toxicological parameters; hepatotoxicity; gastrotoxicity; nephrotoxicity; preclinical studies

ВВЕДЕНИЕ. Безопасность лекарственных средств — ключевой параметр в развитии современной фармацевтической отрасли. В мире ежегодно регистрируется множество биологически активных субстанций, обладающих определенным спектром фармакологической активности, но не каждая из этих субстанций рассматривается прицельно и будет использована в дальнейшем для фармакотерапии. Особое внимание в изучении новых структур выделяется определению степени токсичности соединения, его относительной безвредности для организма человека. В настоящее время с развитием цифровых баз данных и на основе известной исследователю структуры химического соединения возможно проведение биологического скрининга с дальнейшей обработкой полученных данных. На основе таких исследований можно спрогнозировать определенные биологические мишени и точки приложения метаболитов в организме, предположить фармакокинетические параметры, включающие особенности всасывания, распределения и выведения, а также токсикологические эффекты, которые могут сопровождать применение БАВ (биологически активного вещества). С помощью использования программ виртуального биоскрининга и исследований *in silico* возможно проведение оценки соединения без вмешательства в живой организм и использования лабораторных животных. Такие исследования носят рекомендательный характер.

В работе рассматривается токсикологическая оценка новых частично гидрированных пиридинов, производных α -ЦТА (цианотиоацетамида). Производные данного соединения зарекомендовали себя в уже проведенных исследованиях [1, 2] как структуры, обладающие анальгетической, противовоспалительной, антидепрессантной активностью, а α -цианотиоацетамид, с момента синтеза показал себя как полифункциональный агент с большими синтетическими возможностями.

Данные производные в схожих исследованиях сравнивают с лекарственными препаратами, которые ежедневно применяются в фармакотерапии болевого синдрома и воспалительных реакциях. Чаще всего в качестве анальгетических средств применяются нестероидные противовоспалительные препараты, которые помимо высокой эффективности, обладают значительным количеством сопутствующих побочных явлений, например, таких как гастротоксичность (особо выраженную например у ацетилсалициловой кислоты, диклофенака, ибупрофена), действующих на слизистую оболочку желудка и двенадцатиперстной кишки, а также нефротоксичность (диклофенак, нимесулид, ибупрофен), регулярное потребление данных

препаратов снижает синтез простагландинов, тем самым нарушая кровоснабжение почек. Кроме перечисленных, также препараты могут обладать высокой степенью гепатотоксичности, гематотоксичности, нефротоксичности, ulcerогенности, кардиотоксичности и т.д. [4].

В связи с данными особенностями токсикологической нагрузки уже существующих анальгетических и противовоспалительных препаратов, а также необходимости поиска новых высокоэффективных и безопасных структур, исследование новых перспективных частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида, с учетом их предполагаемых преимуществ, является актуальным.

ЦЕЛЬ. Изучить токсикологические параметры, а также определить прогнозируемый класс токсичности исследуемых образцов новых частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Виртуальный скрининг осуществлен с помощью программы «Pro-Tox 3.0» (Prediction Of Toxicity Of Chemicals) [5] на компьютерном оборудовании научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России (г. Луганск, Луганская Народная Республика; руководитель — доктор медицинских наук, профессор Бирик Елена Юрьевна).

«ProTox 3.0» включает в себя модели молекулярного сходства и машинного обучения для прогнозирования 61 конечной точки токсичности, которые основаны на фармакологических характеристиках и токсикологическом профиле исследуемого вещества, например, таких как острая токсичность, токсичность для органов и клиническая токсичность (гепатотоксичность, нейротоксичность, нефротоксичность, кардиотоксичность, канцерогенность, мутагенность, цитотоксичность, пищевая токсичность и т.д.), хроническая пероральная токсичность. Программа позволяет оценить молекулярно-инициирующие события (МОЕ), пути неблагоприятных исходов (Tox21), несколько других токсикологических конечных точек и токсичность вне целевых значений [1].

В качестве опытных образцов использованы новые соединения — частично гидрированные пиридины, производные α -цианотиоацетамида с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142, которые синтезированы группой ученых в научно-исследовательской лаборатории «ХимЭкс» (г. Луганск, Луганская Народная Республика). Структура и химическое строение соединений представлено в рисунке 1.

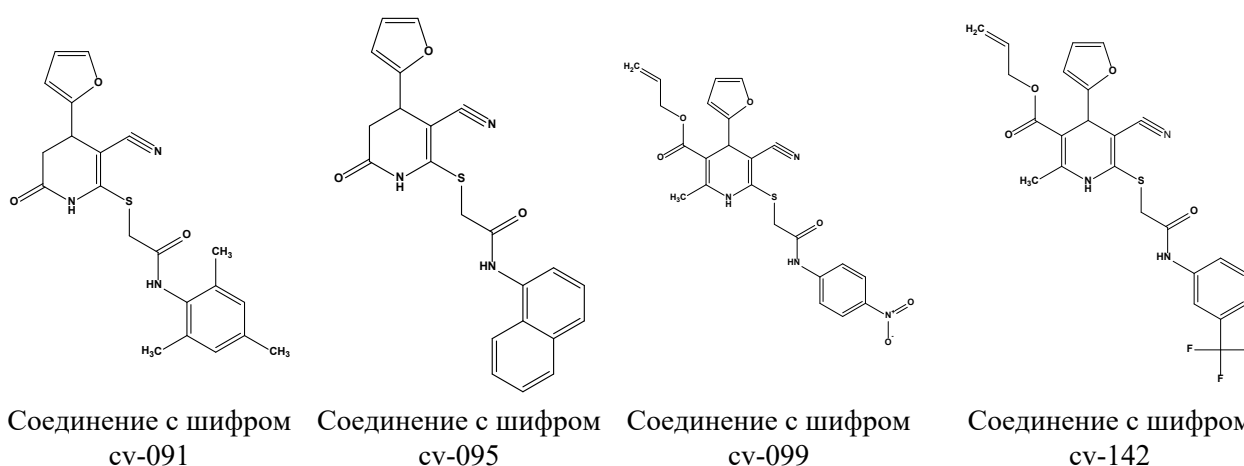


Рисунок 1 – Структура и химическое строение новых частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида.

Данные соединения были отобраны после проведения виртуального биоскрининга на предмет предполагаемой фармакологической активности [6, 7]. Согласно данным предварительного

биологического скрининга исследуемые образцы ингибируют фосфодиэстеразу 10A (PDE10A), все образцы воздействуют на группу тирозиновых протеинкиназ (SRC, JAK2, JAK3, FYN, SYK, LCK, TEK), прицельной мишенью также является арахидонат-5-липоксигеназа (ALOX5), соединения циклооксигеназу-2 (PTGS2), с высокой долей вероятности исследуемые образцы могут ингибировать типичные ноцицепторы, такие как брадикинин (BDKRB1), серотонин (HTR6, HTR2A, HTR7), воздействуют на каннабиоидные рецепторы (CNR1, CNR2), что позволяет предполагать о наличии обезболивающего, противовоспалительного, противорвотного, антидепрессантного фармакологического эффекта [6] и при этом являются малотоксичными.

Критерии вероятности были рассчитаны программой «Pro-Tox 3.0» и оформлены протоколом. Вероятность учитывалась в% принятая за единицу, где 100% — это 1,0, а меньшая вероятность коррелировалась в соответствии с общематематическими правилами составления пропорций.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Первичным критерием оценки образцов с шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142 в исследовании *in silico* была прогнозируемая полулетальная доза веществ. Данный показатель является особо важным, так как определяет среднюю дозу вещества, которая вызывает гибель половины членов испытываемой группы. Для данных структур определен прогнозируемый показатель и составил для соединения с шифром cv-091 — 1600 мг/кг, cv-095 — 1600 мг/кг, cv-099 — 411 мг/кг, cv-142 — 3000 мг/кг массы тела.

Определение параметра прогнозируемой полулетальной дозы позволило предположить принадлежность веществ к определенному классу токсичности. В исследовании использовались классы токсичности, соответствующие рекомендациям руководств по доклиническим исследованиям лекарственных средств, с использованием 6-ти классов токсичности веществ, где 1 класс — чрезвычайно токсичные субстанции, а 6 класс — относительно безвредные. Согласно данной классификации и результатам токсикологического скрининга лабораторные образцы с шифрами cv-091, cv-095, cv-099 относятся к 4-му классу токсичности и являются малотоксичными веществами, а образец с шифром cv-142 относится к 5 классу токсичности, что свидетельствует о принадлежности к группе относительно безопасных веществ, согласно международной классификации.

Следующим шагом в исследовании стало определение прогнозируемой органотоксичности и точек приложения исследуемых образцов, результаты прогнозируемой оценки интерпретированы в таблицу 1.

Соединение с лабораторным шифром cv-091 с вероятностью (0,53) связывается с ферментом цитохром CYP2C9. Данный фермент участвует в метаболизме, окисляя различные экзогенные ксенобиотики, в том числе лекарственные препараты. В человеческом организме данный белок кодируется геном CYP2C9, который является достаточно полиморфным, что влияет на эффективность метаболизма с участием фермента. Прогнозируемо с данным ферментом также будет связываться соединение с шифром cv-099 (вероятность 0,64), а также соединение с шифром cv-142 (вероятность 0,58).

Также соединение с шифром cv-091 прогнозируемо связывается с ферментом цитохром CYP3A4 (вероятность 0,5). Данный фермент в основном локализован в печени и кишечнике, у человека кодируется геном CYP3A4 и окисляет чужеродные органические молекулы, такие как токсины или лекарственные препараты, способствуя их выведению из организма. С данным ферментом также будет связываться соединение с шифром cv-099 (вероятность 0,51), cv-142 (вероятность 0,55).

Таблица 1 — Прогнозируемая органотоксичность новых частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида

Органотоксичность	Активно (+)/неактивно (-)	Вероятность
Образец с лабораторным шифром cv-091		
Гепатотоксичность	+	0,5
Нейротоксичность	+	0,53
Нефротоксичность	+	0,52
Кардиотоксичность	—	0,81
Иммунотоксичность	—	0,99
Мутагенность	—	0,63
Цитотоксичность	—	0,67
Проникновение через гематоэнцефалический барьер	+	0,7
Пищевая токсичность	—	0,56
Образец с лабораторным шифром cv-095		
Гепатотоксичность	—	0,5
Нейротоксичность	+	0,55
Нефротоксичность	+	0,5
Кардиотоксичность	—	0,83
Иммунотоксичность	—	0,99
Мутагенность	—	0,55
Цитотоксичность	—	0,65
Проникновение через гематоэнцефалический барьер	+	0,73
Пищевая токсичность	—	0,54
Образец с лабораторным шифром cv-099		
Гепатотоксичность	+	0,5
Нейротоксичность	—	0,82
Нефротоксичность	+	0,58
Кардиотоксичность	—	0,62
Иммунотоксичность	—	0,99
Мутагенность	+	0,7
Цитотоксичность	—	0,71
Проникновение через гематоэнцефалический барьер	—	0,54
Пищевая токсичность	+	0,52
Образец с лабораторным шифром cv-142		
Гепатотоксичность	+	0,51
Нейротоксичность	—	0,51
Нефротоксичность	+	0,69
Кардиотоксичность	—	0,6
Иммунотоксичность	—	0,99
Мутагенность	—	0,65
Цитотоксичность	—	0,65
Проникновение через гематоэнцефалический барьер	+	0,55
Пищевая токсичность	+	0,5

Немаловажным параметром в комплексной прогнозируемой оценке соединений является оценка их кардиотоксичности, так как препараты, с которыми чаще всего происходит сравнение аналгетической и противовоспалительной активности, относящиеся к группе нестероидных противовоспалительных средств, могут оказывать неблагоприятное влияние на сердечно-сосудистую систему, которое часто связано с повышением артериального давления, а в критических случаях, может приводить к развитию сердечной недостаточности, возникновению инфаркта миокарда, инсульта [3]. Исследуемые соединения прогнозируемо не обладают кардиотоксичностью: соединение cv-091 с вероятностью 0,81, cv-095 с вероятностью 0,83, cv-099 с вероятностью 0,62, соединение cv-142 с вероятностью 0,60.

Определение цитотоксичности является одним из важнейших параметров предварительного виртуального токсикологического скрининга, так как некоторые из химических веществ (ксенобиотиков, в том числе лекарственных препаратов) способны в значительной мере оказывать неблагоприятное действие на клетки организма [8], снижать ее жизнеспособность, вызывать некроз и апоптоз – регулируемый прогнозируемый процесс клеточной гибели. Прогнозируемая оценка цитотоксичности образцов показала, что соединение с шифром cv-091 с вероятностью 0,67, с шифром cv-095 с вероятностью 0,65, соединение с шифром cv-099 с вероятностью 0,71, соединение с шифром cv-142 – с вероятностью 0,65 единиц не обладают данным свойством.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В ходе проведения исследования предварительного виртуального токсикологического скрининга, реализованного в научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России для новых частично гидрированных пиридинов, производных α -цианотиоацетамида, с помощью программы «Pro-Tox 3.0» определены следующие прогнозируемые данные:

Полулетальная доза для соединения с шифром cv-091 составила 1600 мг/кг, cv-095 — 1600 мг/кг, cv-099 — 411 мг/кг, cv-142 — 3000 мг/кг массы тела;

Образцы с шифрами cv-091, cv-095, cv-099 относятся к 4 классу токсичности (являются малотоксичными), соединение с шифром cv-142 – к 5 классу (относительно безопасное) согласно международной классификации;

Определены особенности метаболизма соединений: соединения с шифром cv-091, cv-099, cv-142 будут связываться с ферментами цитохром CYP2C9, цитохром CYP3A4;

Определена отрицательная вероятность кардиотоксичности для соединений с шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142.

В результате предварительного скрининга определена вероятность органотоксичности соединений по критериям: гепатотоксичности, нейротоксичности, нефротоксичности, кардиотоксичности, а также клиническая токсичность по показателям: иммунотоксичность, мутагенность, степень проникновения через гематоэнцефалический барьер, а также пищевая токсичность.

Образцы с лабораторными шифрами cv-091, cv-095, cv-099, cv-142 рекомендуются для проведения предварительного виртуального биологического скрининга на предмет определения фармакокинетических и фармакодинамических параметров.

Полученные данные интерпретированы в виде протоколов и таблиц виртуального скрининга в отдельности по каждому образцу и в дальнейшем будут сопоставлены с полученными данными в ходе экспериментальных доклинических исследований на лабораторных животных в классических фармакологических тестах на определение острой и хронической пероральной токсичности.

Данные предварительного виртуального токсикологического скрининга определили перспективность образцов и направления дальнейших исследований.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Исследование реализовано при финансовой поддержке в рамках Гос. задания Минобрнауки России (шифр «FREE-2023-0002»), (шифр «ZUNP-2024-0002»).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Banerjee P., Kemmler E., Dunkel M., Preissner R. ProTox 3.0: a webserver for the prediction of toxicity of chemicals // *Nucleic Acids Res.* – 2024. – Vol. 52, No. W1. – P. W513–W520. DOI: 10.1093/nar/gkae303
2. Бибик Е.Ю., Самокиш А.А., Венидиктова Ю.С., Кривоколыско Д.С., Панков А.А., Фролов К.А., Доценко В.В., Кривоколыско С.Г. Поиск перспективных анальгетиков среди новых серосодержащих производных ди- и тетрагидропиридинов // *Химия: достижения и перспективы: Сборник научных статей по материалам VI Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Ростов-на-Дону, 21–22 мая 2021 года.* – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2021. – С. 487–490. EDN: LSXDLX
3. Олейник И.С., Бибик Е.Ю., Берест Е.Г., Фролов К.А., Доценко В.В., Кривоколыско С.Г. Виртуальный биоскрининг новых производных 1,4-дигидропиридинов // *Информационные и инновационные технологии в науке и образовании : Сборник научных трудов по итогам VII всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Таганрог, Россия, 27–28 октября 2022 года.* – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2023. – С. 558–563. EDN: JDSXIZ
4. Бибик И.В., Кривоколыско С.Г., Бибик Е.Ю. Потенциальные анальгетики - оригинальные дериваты 3-аминотиено[2,3-*b*]пиридинов и 1,4-дигидропиридинов // *Медицина: от науки к практике : сборник статей II Международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 26–28 октября 2023 года.* – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2023. – С. 22–24. EDN: ZVYYSM
5. Бочев А.В., Бибик Е.Ю., Кривоколыско С.Г. Оценка эффективности 3-циано-1,4-дигидропиридинов, производных цианотиоацетамида *in silico* и изучение их потенциальной анальгетической активности в эксперименте *in vivo* // *Фармация: шаг в будущее : Материалы Всероссийского инновационного форума с международным участием, посвященного 60-летию Института фармации Тюменского государственного медицинского университета, Тюмень, 24–25 мая 2024 года.* – Тюмень: ООО «Печатник», 2024. – С. 100–102. EDN: RSJDUQ
6. Суббота В.С., Бибик Е.Ю., Кривоколыско С.Г. В тесте изучение антидепрессантной активности новых дигидропиридин-2-тиолов вынужденного плавания // *Цифровая трансформация: наука, образование, медицина: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Махачкала, 23 марта 2023 года.* – Махачкала: Издательско-полиграфический центр ДГМУ, 2023. – С. 247–254. EDN: BOPHOX
7. Леонова М.В. Кардиотоксичность нестероидных противовоспалительных препаратов // *Consilium Medicum.* – 2019. – Т. 21, № 10. – С. 107–116. DOI: 10.26442/20751753.2019.10.190191. EDN: DVVPVO
8. Кретов А.А., Лукьянов В.Г., Бущик А.А., Рупенгей Д.Р. Структурно-функциональные изменения печени на фоне воздействия ксенобиотиков // *Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова.* – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 40–46. EDN: CMFTCZ

АВТОРЫ

Бочева Анастасия Александровна — ассистент кафедры технологии лекарств, организации и экономики фармации, сотрудник Научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. ORCID ID: 0009-0008-2131-3125. E-mail: bushik.n@yandex.ru

Бибик Елена Юрьевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой фундаментальной и клинической фармакологии, заведующий научно-исследовательской лабораторией ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-2622-186X. Email: helen_bibik@mail.ru

Кривоколыско Сергей Геннадиевич — доктор химических наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией «ХимЭкс», заведующий кафедрой химии и инновационных химических технологий ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. Владимира Даля» МОН РФ; главный научный сотрудник научно-исследовательской лабораторией ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России. ORCID ID: 0000-0001-9879-9217. Email: ksg-group-lugansk@mail.ru

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК: 616-006.6

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ВАКЦИН

Антюхов Ю.Ю., Беседин А.Д.

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»
Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, улица Академика Лебедева, д. 6Ж
E-mail: virko-viktor@mail.ru

Цель. Проанализировать актуальные клинические исследования препаратов противоопухолевых вакцин с оценкой их эффективности.

Материалы и методы. Методика работы заключается в анализе публикаций последних 5 лет по теме противоопухолевых вакцин в базах данных PubMed и eLibrary.ru.

Результаты. Основные результаты работы показали, что противоопухолевые вакцины эффективны в отношении достижения объективных ответов, а также являются перспективным средством персонализированной терапии рака, однако на данный момент неоднозначные результаты рандомизированных клинических исследований по общей выживаемости диктуют необходимость более глубокого изучения механизмов резистентности опухоли к данному классу лекарственных препаратов и проведения дополнительных клинических исследований.

Заключение. Противоопухолевые вакцины, такие как Sipuleucel-T и T-VEC, представляют собой важное дополнение к арсеналу онкологов, особенно в случаях, где традиционные методы ограничены.

Ключевые слова: противоопухолевые вакцины; онколитические вирусы; T-VEC; меланома; иммунотерапия; Sipuleucel-T; иммуноонкология

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF ANTITUMOR VACCINES

Antyukhov Yu.Yu., Besedin A.D.

S.M. Kirov Military Medical Academy,
6 Akademik Lebedev Str., Saint Petersburg, Russia, 194044
E-mail: virko-viktor@mail.ru

The aim. To analyze current clinical trials of anticancer vaccine preparations with an assessment of their effectiveness.

Materials and methods. The methodology of the work consists in analyzing publications of the last 5 years on the topic of antitumor vaccines in the PubMed and eLibrary databases.

Results. The main results of the work showed that antitumor vaccines are effective in achieving objective responses, and are also a promising means of personalized cancer therapy, however, at the moment, the ambiguous results of randomized clinical trials on overall survival dictate the need for a deeper study of the mechanisms of tumor resistance to this class of drugs and additional clinical studies.

Conclusions. Anti-cancer vaccines, such as Sipuleucel-T and T-VEC, represent an important addition to the oncologist's arsenal, particularly in cases where traditional methods are limited.

Keywords: antitumor vaccines; oncolytic viruses; T-VEC; melanoma; immunotherapy; Sipuleucel-T; immuno-oncology

ВВЕДЕНИЕ. Противоопухолевые вакцины представляют собой инновационный подход в лечении онкологических заболеваний, направленный на активацию иммунной системы пациента для распознавания и уничтожения злокачественных клеток. В отличие от традиционных

методов, таких как химиотерапия или лучевая терапия, эти препараты обладают потенциалом для создания длительного иммунного ответа, что может приводить к устойчивой ремиссии. Первой терапевтической вакциной, одобренной FDA в 2010 году, стал Sipuleucel-T (Провенж) для лечения метастатического кастрационно-резистентного рака предстательной железы. Позднее, в 2015 году, была зарегистрирована вакцина T-VEC (Talimogenelaherparepvec) на основе модифицированного вируса герпеса для терапии меланомы. Несмотря на прогресс, вопросы об оптимальных комбинациях, критериях эффективности и безопасности остаются актуальными. Данная статья анализирует результаты ключевых клинических исследований, посвященных оценке противоопухолевых вакцин, включая их комбинации с иммунотерапевтическими агентами.

С разработкой и одобрением регулируемыми органами ингибиторов иммунных контрольных точек и адаптивной клеточной терапии иммунотерапия рака претерпела глубокие изменения за последние десятилетия. В последнее время перспективными стали терапевтические противораковые вакцины, которые вызывают реакцию Т-клеток *de novo*, направленную на опухолевые антигены, включая опухолеассоциированные антигены и опухолеспецифические антигены. Цель состояла в том, чтобы усилить и разнообразить внутренний набор опухолеспецифических Т-клеток. Однако полная реализация этих возможностей остается постоянной задачей. Однако текущие клинические попытки разработать противораковые вакцины не привели к прорывным клиническим результатам из-за серьезных проблем, включая подавление иммунного микроокружения опухоли, идентификацию оптимальных кандидатов, оценку иммунного ответа и ускорение производства вакцин. Таким образом, эта область готова преодолевать препятствия и улучшать результаты лечения пациентов в будущем, признавая эти клинические сложности и настойчиво стремясь преодолеть присущие им ограничения [1].

ЦЕЛЬ. Проанализировать актуальные клинические исследования препаратов противоопухолевых вакцин с оценкой их эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Основу анализа составили данные трех рандомизированных клинических испытаний. Первое исследование посвящено Sipuleucel-T — аутологичной вакцине на основе дендритных клеток. В нем участвовали пациенты с бессимптомным или малосимптомным метастатическим кастрационно-резистентным раком простаты. Второе и третье исследования оценивали эффективность T-VEC в комбинации с ингибиторами иммунных контрольных точек: ипилимумабом (анти-CTLA-4) и пембролизумабом (анти-PD-1). В этих работах участвовали пациенты с нерезектабельными стадиями меланомы (IIIb–IVm1c). Во всех исследованиях использовались стандартные критерии оценки ответа (RECIST, irRC), а также анализировались общая выживаемость (OS), выживаемость без прогрессирования (PFS) и частота объективных ответов (ORR). Дополнительно учитывались показатели безопасности, включая частоту побочных эффектов.

Дополнительный поиск источников литературы по тематике проводили базах данных PubMed и eLibrary.ru по следующим ключевым словам и словосочетаниям: противоопухолевые вакцины; онколитические вирусы; T-VEC; меланома; иммунотерапия; Sipuleucel-T; иммуноонкология; antitumor vaccines; oncolytic viruses; T-VEC; melanoma; immunotherapy; Sipuleucel-T; immuno-oncology.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Исследование Sipuleucel-T продемонстрировало увеличение медианы общей выживаемости на 4,1 месяца по сравнению с плацебо (25,8 vs 21,7 месяцев), а доля пациентов, оставшихся в живых через 3 года, была на 38% выше в группе вакцины. Однако влияние на время до прогрессирования (PFS) оказалось статистически незначимым, что авторы связывают с особенностями иммунного ответа, требующего времени для развития. Важно отметить, что Sipuleucel-T показал преимущество у пациентов, не получавших химиотерапию, что подчеркивает его роль в ранних линиях лечения. При этом иммунный ответ на PAP, измеряемый по уровню антител или пролиферации Т-клеток, не всегда коррелировал с

клиническим исходом, что указывает на необходимость поиска более точных биомаркеров [2]. В исследованиях T-VEC комбинация с ипилимумабом привела к значительному увеличению частоты объективных ответов (39% vs 18%) и улучшению медианы OS (не достигнута vs 21,7 месяцев) по сравнению с монотерапией ипилимумабом. Интересно, что регрессия наблюдалась не только в инъецированных, но и в отдаленных опухолях, включая висцеральные метастазы, что подтверждает системный иммунный эффект. Однако в фазе III исследования MASTERKEY-265 добавление T-VEC к пембролизумабу не привело к статистически значимому улучшению PFS (14,3 vs 8,5 месяцев; HR=0,86, $p=0,13$) или OS (HR=0,96, $p=0,74$) по сравнению с плацебо. При этом частота полных ответов (CR) была выше в группе комбинации (17,9% vs 11,6%), что может указывать на подгруппу пациентов, получающих долгосрочную пользу. Различия в результатах между исследованиями могут объясняться особенностями дизайна: в MASTERKEY-265 участвовали пациенты с более агрессивными стадиями меланомы (41,9% — IVM1c), тогда как в предыдущих работах акцент делался на менее распространенные формы. Безопасность противоопухолевых вакцин в целом соответствовала ожиданиям. Для Sipuleucel-T наиболее частыми побочными эффектами были озноб, лихорадка и утомляемость, связанные с инфузией. В комбинациях T-VEC с ингибиторами контрольных точек отмечалось увеличение частоты гриппоподобных симптомов (лихорадка, озноб), однако тяжелые нежелательные явления (Grade ≥ 3) не превышали 20–25%, что сопоставимо с монотерапией. Важно, что добавление T-VEC не усиливало иммуноопосредованные токсичности, характерные для ипилимумаба или пембролизумаба, такие как колит или пневмонит. Это подтверждает возможность безопасного комбинирования онколитических вирусов с иммунотерапией [3, 4]. Отдельного внимания заслуживает исследование KEYNOTE-942, в котором изучали эффективность и безопасность комбинации персонализированной мРНК вакцины mRNA-4157/V940+пембролизумаб в сравнении с пембролизумабом у пациентов с радикально прооперированной меланомой кожи IIIB/IIIC/IIID и IV стадиями в адъювантном режиме. После проведения NGS секвенирования опухолевого образца и образца нормальной ткани пациента выделяли от 1 до 34 неоантигенов опухоли и создавали мРНК вакцину, кодирующую эти пациент-специфические опухолевые неоантигены. Первичный анализ данных по 18-месячной БРВ продемонстрировал достоверное снижение риска рецидива заболевания или смерти на 44% в пользу комбинированной адъювантной терапии с использованием мРНК вакцины и пембро. 18-месячная БРВ в группе мРНК вакцина + пембро составила 78,6%, а в группе пембро — 62,2%. Отношение рисков (ОР) рецидива составило 0,561 (95% ДИ 0,309–1,017, $p=0,0266$). Анализ 18-месячной выживаемости без отдаленных метастазов показал снижение риска отдаленного метастазирования или смерти на 65% в пользу комбинированной адъювантной терапии с использованием мРНК вакцины и пембро. 18-месячная выживаемость без отдаленных метастазов в группе мРНК вакцина + пембро составила 91,8%, а в группе пембро — 76,8%. ОР отдаленного метастазирования составило 0,347 (95% ДИ 0,145–0,828; $p=0,0063$) [5]. Вакцинация позволяет значительно снизить уровень заболеваемости в коллективе и вероятность развития тяжелых осложнений, уменьшить среднее время болезни, а также снизить финансовые затраты на лечение [6]. Кроме того, правильное понимание лечащим врачом определенного психологического состояния больного, его личностного склада является дополняющим фактором, способным улучшить качество оказываемой медицинской помощи и повысить комплаентность пациентов, потому что ощущение доверия к специалисту, который с сопереживанием и на равных относится к пациенту, редуцирует тревогу и облегчает деятельность, способствующую соблюдению реабилитационного режима [7].

Противораковые вакцины являются перспективным стратегическим подходом в быстро развивающейся области иммуноонкологии. Терапевтические противораковые вакцины отличаются от профилактических вакцин и различаются как по целевому антигену, так и по платформе вакцины. В настоящее время существуют 3 одобренные FDA терапевтические

противораковые вакцины: живая внутрипузырная БЦЖ, сипулейцелл-Т и Т-VEC. Предыдущие клинические испытания показали, что вакцины, как правило, хорошо переносятся, обладают уникальной кинетикой, могут воздействовать на неоантигены опухоли и индуцировать каскад антигенов. Продолжающиеся клинические испытания направлены на повышение эффективности вакцин либо за счет воздействия на новые антигены, либо за счет сочетания вакцин со стандартной терапией или другими иммунотерапевтическими препаратами [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Противоопухолевые вакцины, такие как Sipuleucel-T и T-VEC, представляют собой важное дополнение к арсеналу онкологов, особенно в случаях, где традиционные методы ограничены. Их способность индуцировать длительный иммунный ответ открывает перспективы для достижения устойчивой ремиссии. Однако неоднозначные результаты комбинаций с ингибиторами контрольных точек подчеркивают необходимость тщательного отбора пациентов, оптимизации режимов введения и поиска предиктивных биомаркеров. Комбинация mRNA-4157/V940 + пембролизумаб, в свою очередь, впервые показала способность противоопухолевой вакцины повышать эффективность ингибитора контрольных точек, значительно снижая риск рецидива и появления отдаленных метастазов у пациентов с меланомой, при этом не увеличивая токсичности в сравнении с моноиммунотерапией ингибитором контрольных точек. Дальнейшие исследования должны быть направлены на понимание механизмов синергии между вакцинами и другими иммунотерапевтическими агентами, а также на разработку стратегий преодоления резистентности опухолей. Успех в этой области может привести к персонализированным подходам, где комбинации методов будут подбираться с учетом иммунологического профиля пациента и молекулярных особенностей опухоли.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Fan T., Zhang M., Yang J., Zhu Z., Cao W., Dong C. Therapeutic cancer vaccines: advancements, challenges, and prospects // *Signal Transduct Target Ther.* – 2023. – Vol. 8, No. 1. – P. 450. DOI: 10.1038/s41392-023-01674-3
2. Cheever M.A., Higano C.S. PROVENGE (Sipuleucel-T) in Prostate Cancer: The First FDA-Approved Therapeutic Cancer Vaccine // *Clin Cancer Res.* – 2011. – Vol. 17, No. 11. – P. 3520–3526. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-10-3126
3. Chesney J., Puzanov I., Collichio F., Singh P., Milhem M.M., Glaspy J., Hamid O., Ross M., Friedlander P., Garbe C., Logan T.F., Hauschild A., Lebbé C., Chen L., Kim J.J., Gansert J., Andtbacka R.H.I., Kaufman H.L. Randomized, Open-Label Phase II Study Evaluating the Efficacy and Safety of Talimogene Laherparepvec in Combination With Ipilimumab Versus Ipilimumab Alone in Patients With Advanced, Unresectable Melanoma // *J Clin Oncol.* – 2018. – Vol. 36, No. 17. – P. 1658–1667. DOI: 10.1200/JCO.2017.73.7379
4. Chesney J.A., Ribas A., Long G.V., Kirkwood J.M., Dummer R., Puzanov I., Hoeller C., Gajewski T.F., Gutzmer R., Rutkowski P., Demidov L., Arenberger P., Shin S.J., Ferrucci P.F., Haydon A., Hyngstrom J., van Thienen J.V., Haferkamp S., Guiler J.M., Rapoport B.L., Vander Walde A., Dieder S.J., Anderson J.R., Treichel S., Chan E.L., Bhatta S., Gansert J., Hodi F.S., Gogas H. Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Global Phase III Trial of Talimogene Laherparepvec Combined With Pembrolizumab for Advanced Melanoma // *J Clin Oncol.* – 2023. – Vol. 41, No. 3. – P. 528–540. DOI: 10.1200/JCO.22.00343
5. Jensen L.H., Kjaer M.L., Larsen F.O., Hollander N.H., Rahr H.B., Pfeffer F., Diness L., Lindebjerg J., Rafaelsen S.R., Hansen T., Timm S., Løes I.M., Gögenur I., Wedervang K., Andersen F., Petersen L.N., Bexelindskog E., Poulsen L., Dahl O. Phase III Randomized Clinical Trial Comparing the Efficacy of Neoadjuvant Chemotherapy and Standard Treatment in Patients With Locally Advanced Colon Cancer: The NeoCol Trial // *J Clin Oncol.* – 2023. – Vol. 41, No. 17. – P. LBA3503. DOI: 10.1200/JCO.2023.41.17_suppl.LBA3503

6. Емельянов В.Н., Кузин А.А., Куликов П.В., Товпеко Д.В., Алексеев П.Е. Экономическая значимость и эффективность вакцинопрофилактики в военной образовательной организации // Журнал МедиАль. – 2020. – № 1(25). – С. 48–49. EDN: KQXDPC
7. Улюкин И.М., Емельянов В.Н., Болехан В.Н., Орлова Е.С. Эмпатия как профессионально важное качество в условиях образовательного процесса // Современные научные и образовательные стратегии в общественном здоровье: материалы Российской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 16–17 марта 2018 года. – Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 2018. – С. 176–181. EDN: EXJUEP
8. DeMaria P.J., Bilusic M. Cancer Vaccines // Hematol Oncol Clin North Am. – 2019. – Vol. 33, No. 2. – P. 199–214. DOI: 10.1016/j.hoc.2018.12.001

АВТОРЫ

Антюхов Юрий Юрьевич — оператор научной роты, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России. ORCID ID: 0009-0004-6468-2132. E-mail: virko-viktor@mail.ru

Беседин Артем Дмитриевич — старший научной роты, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России.

УДК: 6.60.606; 577.113.5; 577.323.23

ВНЕДРЕНИЕ БИОЧИПОВ В СОВРЕМЕННУЮ МЕДИЦИНСКУЮ ДИАГНОСТИКУ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Мустафин Ш.Ф., Баваров О.А.

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»
Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6Ж
E-mail: virko-viktor@mail.ru

Цель. Проанализировать текущее состояние внедрения биочипов в медицинскую диагностику, выявить основные проблемы и предложить пути их решения.

Материалы и методы. В процессе написания статьи были использованы научные публикации, отчеты и обзоры, посвященные разработке и применению биочипов в медицине. Особое внимание уделено современным исследованиям, опубликованным за последние пять лет, что обеспечивает актуальность представленных данных.

Результаты. Современные биочипы, такие как Lab-on-a-Chip и Organ-on-a-Chip, демонстрируют высокую эффективность в диагностике и моделировании биологических процессов; биочипы активно применяются для ранней диагностики рака и персонализированного лечения, а также для идентификации патогенных микроорганизмов; интеграция искусственного интеллекта расширяет диагностические возможности биочипов; однако внедрение этой технологии сталкивается с экономическими и регуляторными барьерами, такими как высокая стоимость и строгие требования, а также с этическими и социальными вопросами, включая конфиденциальность данных; кроме того, недостаток квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми знаниями и навыками для работы с биочипами, создает дополнительные трудности для их широкого применения.

Заключение. Биочипы — это революционная технология, которая способна значительно улучшить качество медицинской диагностики. Однако для её успешного внедрения необходимо решить несколько ключевых проблем. К ним относятся: снижение стоимости, улучшение технологий, упрощение регуляторных процедур, обучение специалистов, формирование четкой правовой базы. Дальнейшие исследования должны быть направлены на дальнейшее совершенствование технологий, разработку стандартов и проведение масштабных клинических испытаний, чтобы сделать биочипы ещё более эффективными и доступными для широкого применения.

Ключевые слова: биочипы; биосенсоры; молекулярная диагностика; автоматизация диагностики; проблемы внедрения биочипов

INTRODUCTION OF BIOCHIPS IN MODERN MEDICAL DIAGNOSTICS: CHALLENGES AND SOLUTIONS

Mustafin S.F., Bavarov O.A.

S.M. Kirov Military Medical Academy,
6 Akademik Lebedev Str., Saint Petersburg, Russia, 194044
E-mail: virko-viktor@mail.ru

The aim. To analyze the current state of biochip implementation in medical diagnostics, identify the main problems and propose solutions.

Materials and methods. In the process of writing the article, scientific publications, reports and reviews devoted to the development and application of biochips in medicine were used. Particular attention is paid to modern studies published over the past five years, which ensures the relevance of the presented data.

Results. Modern biochips, such as Lab-on-a-Chip and Organ-on-a-Chip, demonstrate high efficiency in diagnostics and modeling of biological processes; biochips are actively used for early diagnosis of cancer and personalized treatment, as well as for the identification of pathogenic microorganisms; the integration of artificial

intelligence expands the diagnostic capabilities of biochips; however, the implementation of this technology faces economic and regulatory barriers, such as high cost and strict requirements, as well as ethical and social issues, including data confidentiality; in addition, the lack of qualified specialists with the necessary knowledge and skills to work with biochips creates additional difficulties for their widespread use.

Conclusions. Biochips are a revolutionary technology that can significantly improve the quality of medical diagnostics. However, for its successful implementation, several key issues need to be addressed. These include: Cost reduction; Technology improvement; Simplification of regulatory procedures; Training of specialists; Formation of a clear legal framework. Further research should be aimed at further improving technologies, developing standards and conducting large-scale clinical trials to make biochips even more effective and accessible for widespread use.

Keywords: biochips; biosensors; molecular diagnostics; diagnostic automation; problems of biochip implementation

ВВЕДЕНИЕ. Современная медицина стремительно развивается, и технологии становятся всё более важными в диагностике и лечении различных заболеваний. Одним из самых многообещающих направлений является использование биочипов — миниатюрных устройств, способных анализировать биологические образцы на молекулярном уровне. Биочипы открывают новые горизонты для одновременного исследования тысяч биомолекул, включая ДНК, РНК, белки и другие маркеры болезней. Это делает их мощным инструментом для ранней диагностики и персонализированной медицины. Однако внедрение этой технологии в клиническую практику сопряжено с рядом трудностей, которые необходимо преодолеть. В этой статье мы подробно рассмотрим основные проблемы, возникающие при использовании биочипов, и предложим возможные пути их решения.

ЦЕЛЬ. Проанализировать текущее состояние внедрения биочипов в медицинскую диагностику, выявление основных проблем и предложение стратегий для их решения. В статье рассматриваются технологические, экономические, регуляторные и этические аспекты использования биочипов, а также их потенциальное влияние на будущее медицины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В процессе написания статьи были использованы научные публикации, отчеты и обзоры, касающиеся разработки и применения биочипов в медицине. Особое внимание было уделено современным исследованиям, которые сосредоточены на технологических аспектах биочипов, их клиническом использовании, а также на проблемах, возникающих в процессе внедрения. В статье особое место уделено работам, опубликованным за последние пять лет, чтобы обеспечить её актуальность.

Дополнительный поиск источников литературы по тематике проводили базах данных PubMed и eLibrary.ru по следующим ключевым словам и словосочетаниям: биочипы; биосенсоры; молекулярная диагностика; автоматизация диагностики; проблемы внедрения биочипов; biochips; biosensors; molecular diagnostics; diagnostic automation; problems of biochip implementation.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В ходе исследования были изучены современные достижения в области создания и применения биочипов в медицинской диагностике. Ниже представлены основные результаты этого анализа:

1. Технологические достижения в области биочипов: Современные биочипы, такие как Lab-on-a-Chip и Organ-on-a-Chip, представляют собой мощные инструменты для диагностики и моделирования биологических процессов [1]. Эти технологии позволяют значительно уменьшить размер лабораторных процессов, что значительно ускоряет время анализа и повышает его точность. Например, биочипы на основе CRISPR/Cas12a продемонстрировали высокую специфичность и чувствительность в обнаружении однонуклеотидных полиморфизмов [2]. Кроме того, были разработаны новые типы биочипов, такие как клеточные чипы, которые позволяют анализировать живые клетки и их реакции на лекарственные препараты. Биочипы уже успешно применяются в

генетической диагностике, онкологии и инфектологии. Например, ДНК-чипы помогают выявлять мутации, связанные с раком, а белковые чипы используются для диагностики инфекционных заболеваний.

2. Применение биочипов в онкологии: Биочипы находят широкое применение в ранней диагностике рака и персонализированном лечении. Исследования показали, что биосенсорные чипы способны выявлять биомаркеры рака на самых ранних стадиях, что существенно увеличивает шансы на успешное лечение [3]. Например, экспрессионные микрочипы с успехом применяются для анализа генетических мутаций, связанных с онкологическими заболеваниями [4].
3. Диагностика инфекционных заболеваний: Биочипы продемонстрировали свою эффективность в идентификации патогенных микроорганизмов [5, 6]. Разработанные платформы позволяют с высокой точностью обнаруживать бактерии в условиях, имитирующих кровяные культуры [7]. Также были созданы ДНК-биочипы для параллельной детекции бактериальных возбудителей внебольничной пневмонии [8, 9]. К тому же, внедрение данного направления для идентификации заболеваний, передающихся половым путем (ЗППП), является актуальным решением существующих недостатков применяемых диагностических методов, что подтверждается словами Болехана и других ученых [10]. Также, одним из возможных мер по профилактике распространения ЗППП может стать скрининг молодого населения (от 14 до 30 лет), подверженного наибольшему риску возникновения ЗППП, как отмечается в статье Емельянова [11].
4. Интеграция искусственного интеллекта (ИИ): Применение ИИ в биочипах значительно расширяет их диагностические возможности. Алгоритмы машинного обучения позволяют анализировать большие объемы данных, что повышает точность диагностики и прогнозирования заболеваний [10, 11]. Например, биочипы, дополненные ИИ, успешно применяются для раннего выявления нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Паркинсона [12].
5. Генетическая идентификация и фенотипирование: Биочипы активно используются для генетической идентификации, включая определение пола, группы крови и других фенотипических характеристик [13]. Они также применяются в криминалистике для ДНК-фенотипирования, что значительно помогает в расследовании преступлений [14].
6. Разработка гибких и носимых биочипов: В 2021 году учёные разработали новое поколение биочипов, которые можно интегрировать в гибкие материалы [15]. Эти носимые устройства открывают новые горизонты для непрерывного мониторинга состояния здоровья. Они могут использоваться для контроля уровня глюкозы, артериального давления и других физиологических параметров.
7. Экономические и регуляторные барьеры: Высокая стоимость разработки и производства биочипов делает их недоступными для многих медицинских учреждений. Кроме того, строгие регуляторные требования, которые необходимо соблюдать при внедрении новых технологий, часто замедляют процесс их одобрения и применения в клинической практике.
8. Этические и социальные вопросы: Использование биочипов вызывает опасения, связанные с конфиденциальностью данных и возможностью злоупотреблений. Недостаток информированности среди пациентов и медицинских работников может стать препятствием для более широкого внедрения этой технологии.
9. Недостаток квалифицированных специалистов: для работы с биочипами требуются специфические знания и навыки, которых может не быть в медицинских учреждениях. Это создает дополнительные трудности для их внедрения.

ОБСУЖДЕНИЕ. Внедрение биочипов в медицинскую диагностику открывает новые горизонты для раннего выявления заболеваний, персонализированного лечения и улучшения

качества жизни пациентов. Однако для того, чтобы эта технология стала реальностью, необходимо преодолеть ряд препятствий, которые были выявлены в ходе исследований. Ниже представлены ключевые аспекты, требующие внимания:

1. **Снижение стоимости:** Разработка более экономичных методов производства биочипов и государственная поддержка исследований могут существенно снизить их стоимость, сделав их более доступными для широкого круга пациентов. Например, использование нанотехнологий и 3D-печати может существенно сократить затраты на производство. Тем не менее, несмотря на значительные достижения, многие биочипы остаются дорогостоящими и сложными в производстве, что ограничивает их широкое применение в клинической практике [16]. Для решения этой проблемы необходима государственная поддержка и значительные инвестиции в исследования [17].
2. **Совершенствование технологий:** Инвестиции в исследования и разработки помогут сделать биочипы более точными и надежными. Например, интеграция искусственного интеллекта может значительно улучшить анализ данных, получаемых с биочипов [10, 11]. Однако существует риск ошибок, связанных с неправильной интерпретацией данных алгоритмами. Это требует дальнейшего совершенствования алгоритмов и их проверки на больших клинических данных [18].
3. **Упрощение регуляторных процедур:** Создание четких и прозрачных стандартов для внедрения биочипов значительно ускорит их использование в клинической практике. Важно учитывать международный опыт и развивать сотрудничество между странами. Отсутствие единых стандартов для производства и применения биочипов затрудняет их внедрение в медицину [19, 20]. Необходимо разработать международные стандарты и нормативные документы, которые будут способствовать более широкому распространению биочипов в медицине.
4. **Образование и обучение:** Организация образовательных программ для медицинских специалистов позволит повысить их квалификацию в области работы с биочипами. Такие программы могут включать курсы повышения квалификации, семинары и онлайн-курсы. Работа с биочипами требует специальных знаний и навыков, которых может не хватать в медицинских учреждениях, что создает дополнительные препятствия для их внедрения.
5. **Этическая и правовая база:** Создание законодательных норм, регулирующих использование биочипов, будет способствовать защите прав пациентов и предотвращению злоупотреблений. Применение биочипов, особенно в области генетической идентификации и фенотипирования, вызывает вопросы, связанные с конфиденциальностью данных и этикой [14]. Важно также информировать общественность о преимуществах и рисках этой технологии.
6. **Клиническая апробация:** Многие биочипы находятся на стадии лабораторных испытаний и требуют масштабных клинических исследований, чтобы подтвердить их эффективность и безопасность [6, 4]. Особенно это касается биочипов, которые используются для диагностики сложных заболеваний, таких как рак и нейродегенеративные патологии.
7. **Экономические аспекты:** Высокая стоимость разработки и производства биочипов может ограничивать их доступность для широкого круга пациентов. Для решения этой проблемы необходима государственная поддержка и инвестиции в исследования [17].

Стоит отметить, что биочипы обладают огромным потенциалом для трансформации медицинской диагностики. Однако для их успешного внедрения необходимо решить ряд технологических, этических и экономических проблем. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование технологий, разработку стандартов и проведение масштабных клинических испытаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Биочипы представляют собой революционную технологию, способную значительно повысить качество медицинской диагностики. Однако их широкое использование

сопряжено с рядом проблем, таких как высокая стоимость, технологические ограничения, регуляторные барьеры и этические вопросы. Для преодоления этих трудностей необходимо постоянно совершенствовать технологии, снижать затраты, обучать специалистов и формировать четкую правовую базу. Это позволит биочипам стать неотъемлемой частью современной медицины и обеспечить более точную диагностику, персонализированное лечение и улучшение качества жизни пациентов.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Azizipour N., Avazpour R., Rosenzweig D.H., Sawan M., Ajji A. Evolution of Biochip Technology: A Review from Lab-on-a-Chip to Organ-on-a-Chip // *Micromachines* (Basel). – 2020. – Vol. 11, No. 6. – P. 599. DOI: 10.3390/mi11060599
2. Chen Y., Mei Y., Jiang X. Universal and high-fidelity DNA single nucleotide polymorphism detection based on a CRISPR/Cas12a biochip // *Chem Sci*. – 2021. – Vol. 12, No. 12. – P. 4455–4462.
3. Iqbal M.J., Javed Z., Herrera-Bravo J., Sadia H., Anum F., Raza S., Tahir A., Shahwani M.N., Sharifi-Rad J., Calina D., Cho W.C. Biosensing chips for cancer diagnosis and treatment: a new wave towards clinical innovation // *Cancer Cell Int*. – 2022. – Vol. 22, No. 1. – P. 354. DOI: 10.1186/s12935-022-02777-7
4. Куликов Е.П., Мерцалов С.А., Шумская Е.И., Пискунов Р.О. Экспрессионные микрочипы: возможности применения в клинической онкологии // *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. – 2023. – Т. 11, № 2. – С. 229–240. DOI: 10.23888/HMJ2023112229-240. EDN: BDLNHC
5. Kockum I., Huang J., Stridh P. Overview of Genotyping Technologies and Methods // *Curr Protoc*. – 2023. – Vol. 3, No. 4. – P. e727. DOI: 10.1002/cpz1.727
6. Zeid A.M., Abdussalam A., Hanif S., Anjum S., Lou B., Xu G. Recent advances in microchip electrophoresis for analysis of pathogenic bacteria and viruses // *Electrophoresis*. – 2023. – Vol. 44, No. 1-2. – P. 15–34. DOI: 10.1002/elps.202200082
7. Templier V., Livache T., Boisset S., Maurin M., Slimani S., Mathey R., Roupioz Y. Biochips for Direct Detection and Identification of Bacteria in Blood Culture-Like Conditions // *Sci Rep*. – 2017. – Vol. 7, No. 1. – P. 9457. DOI: 10.1038/s41598-017-10072-z
8. Сахарнов Н.А., Филатова Е.Н., Попкова М.И., Славин С.Л., Уткин О.В. Разработка ДНК-биочипа для параллельной детекции бактериальных возбудителей внебольничной пневмонии // *Современные технологии в медицине*. – 2024. – Т. 16, № 2. – С. 16–28. DOI: 10.17691/stm2024.16.2.02. EDN: RECTWL
9. Митько Т.В., Шакуров Р.И., Ширшиков Ф.В., Сизова С.В., Алиева Е.В., Конопский В.Н., Басманов Д.В., Беспятых Ю.А. Создание микрофлюидного биосенсора для диагностики и типирования *Mycobacterium Tuberculosis* // *Клиническая практика*. – 2021. – Т. 12, № 2. – С. 14–20. DOI: 10.17816/clinpract71815. EDN: BBNBIM
10. Шнайдер Д.А., Бакулев А.Л., Горбенко А.В. Роль просветительского плаката в профилактике инфекций, передающихся половым путем (обзор) // *Саратовский научно-медицинский журнал*. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 868–871. EDN: DOPGLI
11. Емельянов В.Н., Болехан В.Н., Орлова Е.С. Раннее начало половой жизни может быть проблемой для репродуктивного здоровья // *Проблемы гигиенической донозологической диагностики и первичной профилактики заболеваний в современных условиях: Материалы тринадцатой Евразийской научной конференции, Санкт-Петербург, 14–15 декабря 2017 года*. – Санкт-Петербург: Крисмас+, 2017. – С. 118–119. EDN: YSYGIW
12. Gupta S., Tawde P. Artificial Intelligence Integration in Biochips: Enhancing Diagnostics and Precision Medicine // *IJRASET*. – 2024. – Vol. 12, No. 11. – P. 968–973. DOI:10.22214/ijraset.2024.65255
13. Rodoplu Solovchuk D. Advances in AI-assisted biochip technology for biomedicine // *Biomed Pharmacother*. – 2024. – Vol. 177. – P. 116997. DOI: 10.1016/j.biopha.2024.116997
14. Tzouvelekis C., Krokidis M., Exarchos T., Vlamos P. Development of a Protein Biochip

- Platform for Parkinson's Disease // *Adv Exp Med Biol.* – 2021. – Vol. 1338. – P. 175–179. DOI: 10.1007/978-3-030-78775-2_20. Erratum in: *Adv Exp Med Biol.* – 2021. – Vol. 1338. – P. C1. DOI: 10.1007/978-3-030-78775-2_33
15. Fesenko D.O., Ivanovsky I.D., Ivanov P.L., Zemskova E.Y., Agapitova A.S., Polyakov S.A., Fesenko O.E., Filippova M.A., Zasedatelev A.S. [A Biochip for Genotyping Polymorphisms Associated with Eye, Hair, Skin Color, AB0 Blood Group, Sex, Y Chromosome Core Haplogroup, and Its Application to Study the Slavic Population]. *Mol Biol (Mosk).* 2022. – Vol. 56, No. 5. – P. 860–880. Russian. DOI: 10.31857/S0026898422050056
16. Чемерис А.В., Халиуллина А.Ф., Макаренко И.А., Галяутдинов Р.Р., Аминев Ф.Г. Использование ДНК-фенотипирования при расследовании преступлений: криминалистический и этический аспекты // *Всероссийский криминологический журнал.* – 2024. – Т. 18, № 5. – С. 522–532. DOI: 10.17150/2500-4255.2024.18(5).522-532. EDN: AOMMHQ
17. Nam D., Cha J.M., Park K. Next-Generation Wearable Biosensors Developed with Flexible Bio-Chips // *Micromachines (Basel).* – 2021. – Vol. 12, No. 1. – P. 64. DOI: 10.3390/mi12010064
18. Maigoro G.M. Recent Insight on Biochip and Its Applications // *IJAEM.* – 2025. – Vol. 7, No. 2. – P. 673–680.
19. Разумов А.С. Медицина XXI века: биочипы // *Медицина в Кузбассе.* – 2009. – № 2. – С. 3–11. EDN: HFIZIL
20. Sukumaran C., Kumar A., Sharma P., et al. The Role of AI in Biochips for Early Disease Detection // *2023 3rd International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS).* – Tashkent, Uzbekistan: IEEE, 2023. – P. 1323–1328.
21. Криворучко А.Ю., Скокова А.В., Яцык О.А., Каниболоцкая А.А. Современные подходы генетической идентификации породной принадлежности сельскохозяйственных животных (обзор) // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока.* – 2021. – Т. 22, № 3. – С. 317–328. DOI: 10.30766/2072-9081.2021.22.3.317-328. EDN: YMIIAC
22. Сеидов А., Дурдыев О., Керимов Г., Мухамметбердиева Б. Развитие биотехнологий: чипы и интеграция технологий в человеческое тело // *Символ науки.* – 2024. – № 11-1-1. – С. 98–99. EDN: NQABPW

АВТОРЫ

Мустафин Шамиль Факилович — оператор научной роты, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России. ORCID ID: 0009-0001-4139-3045. E-mail: virko-viktor@mail.ru

Баваров Олег Александрович — оператор научной роты, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России. ORCID ID: 0009-0005-2777-7623

УДК 612.441

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ *IN SILICO* ПОБОЧНЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕРКАЗОЛИЛА

Низамидинов Д.К., Голубева А.Г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112
E-mail: me@nizamidinov.ru

Цель. Исследование направлено на прогнозирование побочных и токсических эффектов мерказолила (тиамазола) с использованием методов компьютерного моделирования для повышения безопасности антитиреоидной терапии.

Материалы и методы. Использована технология PASS ONLINE, позволяющая оценить биологическую активность молекулы на основе её химической структуры. Критерием отбора данных служила вероятность активности (P_a) $>0,7$, что соответствует высокой предсказательной значимости. Дополнительно проведен систематический обзор научной литературы в базах PubMed, eLibrary.ru и CyberLeninka для анализа клинических случаев и экспериментальных данных.

Результаты. Выявлены высокие риски развития нейтрофильного дерматоза ($P_a=0,847$), подергивания мышц ($P_a=0,849$), фибрилляции предсердий ($P_a=0,788$) и других осложнений. Установлена связь между гипотиреозом, индуцированным мерказолилом, и редкими патологиями, такими как чистая эритроцитарная аплазия. Результаты подтверждают данные литературы о роли тиреоидных гормонов в регуляции гемопоэза и нейромышечной передачи.

Заключение. Методы *in silico* подтвердили свою эффективность для прогнозирования токсичности мерказолила. Результаты могут быть использованы для персонализированной терапии и оценки безопасности других тиреостатиков. Ограничения исследования включают необходимость экспериментальной валидации *in vivo*.

Ключевые слова: мерказолил; тиамазол; побочные эффекты; токсичность; компьютерное моделирование; *in silico*; прогнозирование; гипотиреоз

IN SILICO PREDICTION OF SIDE EFFECTS AND TOXIC EFFECTS FROM THE USE OF MERCAZOLIL

Nizamidinov D.K., Golubeva A.G.

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky,
112 Bolshaya Kazachya Str., Saratov, Russia, 410012
E-mail: me@nizamidinov.ru

The aim. The study aims to predict the side effects and toxic effects of mercazolil (thiamazole) using computer modeling methods to improve the safety of antithyroid therapy.

Materials and methods. The PASS ONLINE technology is used to evaluate the biological activity of a molecule based on its chemical structure. The criterion for data selection was the probability of activity (P_a) >0.7 , which corresponds to a high predictive significance. Additionally, a systematic review of scientific literature was conducted in the PubMed, eLibrary.ru, and CyberLeninka databases to analyze clinical cases and experimental data.

Results. High risks of neutrophilic dermatosis ($R_a=0.847$), muscle twitching ($R_a=0.849$), atrial fibrillation ($R_a=0.788$) and other complications were identified. A link has been established between mercazolil-induced hypothyroidism and rare pathologies such as pure erythrocyte aplasia. The results confirm the literature data on the role of thyroid hormones in the regulation of hematopoiesis and neuromuscular transmission.

Conclusion. *In silico* methods have proven their effectiveness in predicting mercazolil toxicity. The results can be used for personalized therapy and safety assessment of other thyrostatics. Limitations of the study include the need for experimental validation *in vivo*.

Keywords: mercazolil; thiamazole; side effects; toxicity; computer modeling; *in silico*; prediction; hypothyroidism

ВВЕДЕНИЕ. Мерказолил — анти tireоидный препарат, широко применяемый для лечения гипер tireоза и tireотоксикоза. Его механизм действия основан на ингибировании tireоидной пероксидазы, что блокирует синтез tireоидных гормонов (Т3 и Т4) и снижает их избыточное влияние на метаболизм. Несмотря на высокую эффективность, применение мерказолила сопряжено с риском развития серьезных побочных эффектов, таких как агранулоцитоз, гепатотоксичность, аллергические реакции и нарушения гемопоэза. Эти осложнения требуют тщательного мониторинга пациентов, что подчеркивает необходимость разработки методов прогнозирования токсичности на ранних этапах терапии [1].

Активное вещество — тиамазол³². Это свойство позволяет проводить симптоматическую терапию tireотоксикоза, за исключением случаев развития tireотоксикоза вследствие высвобождения гормонов после разрушения клеток щитовидной железы (после лечения радиоактивным йодом или при tireоидите). Тиамазол не влияет на процесс высвобождения синтезированных тиронинов из фолликулов щитовидной железы. Этим объясняется латентный период различной продолжительности, который может предшествовать нормализации уровня Т3 и Т4 в плазме крови, т.е. улучшению клинической картины. Тиамазол снижает основной обмен, ускоряет выведение из щитовидной железы йодидов, повышает реципрокную активацию синтеза и выделения гипофизом tireотропного гормона, что может сопровождаться некоторой гиперплазией щитовидной железы [1].

Традиционные подходы к оценке безопасности лекарственных средств, включая клинические испытания и постмаркетинговые исследования, остаются ресурсоемкими и не всегда позволяют предсказать редкие или отсроченные эффекты. В этом контексте методы *in silico*, такие как молекулярное моделирование, машинное обучение и анализ биохимических сетей, становятся ключевым инструментом для прогнозирования токсических и побочных реакций. Они позволяют идентифицировать потенциальные мишени препарата, оценить его взаимодействие с ферментами и рецепторами, а также предсказать метаболические пути, связанные с гепатотоксичностью или иммунными реакциями. Например, исследования *in silico* могут раскрыть молекулярные основы редких осложнений, таких как аутоиммунный инсулиновый синдром или холестатическая желтуха, описанные при применении мерказолила.

ЦЕЛЬ. Спрогнозировать возможные побочные реакции и токсическое воздействие мерказолила методами компьютерного моделирования («*in silico*»), что позволит оценить безопасность лекарственного средства и минимизировать риски нежелательных последствий для здоровья пациентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для прогнозирования побочных и токсических эффектов была использована технология компьютерного моделирования PASS ONLINE. Этот метод позволяет оценить потенциальную биологическую активность молекул на основе их химической структуры и предсказать их эффективность без проведения физических экспериментов, а также анализ литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ. Для учета прогнозирования использовали данные, где $P_a > 0,7$, что указывает на высокую вероятность возникновения патологии, при действии активного вещества — тиамазола. P_a (вероятность «быть активным») оценивает вероятность того, что исследуемое соединение относится к подклассу активных. P_i (вероятность «быть неактивным») оценивает вероятность того, что исследуемое соединение принадлежит к подклассу неактивных соединений. Все данные представлены в таблице.

³² Мерказолил (Mercazolil). Видаль. Справочник лекарственных средств. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.vidal.ru/drugs/mercazolil__5969?ysclid=macko8jxd656195522

Таблица 1 – Возможные побочные и токсические эффекты при введении тиамазола

Pa	Pi	Активность
0,847	0,012	Нейтрофильный дерматоз (синдром Свита)
0,849	0,018	Подергивание
0,797	0,011	Изменение цвета ногтей
0,788	0,017	Фибрилляция предсердий
0,770	0,029	Чистая эритроцитарная аплазия
0,755	0,008	Ингибитор тромбоцитопоза
0,747	0,015	Изменение цвета мочи
0,746	0,021	Полиорганная недостаточность
0,722	0,069	Озноб
0,693	0,044	Афтозная язва

Примечание: Значение Pa «афтозная язва» близка к 0,7, поэтому было включено в таблицу.

Нейтрофильный дерматоз (синдром Свита), подергивание, изменение цвета ногтей обладают потенциально очень высокой активностью ($P_a > 0,8$)³³.

Фибрилляция предсердий, чистая эритроцитарная аплазия, ингибитор тромбоцитопоза, изменение цвета мочи, полиорганная недостаточность, озноб, афтозная язва обладают потенциально высокой активностью ($P_a > 0,7$)³⁴.

Среди клинических симптомов лекарственно-индуцированного ГТ выделяют следующие: атаксия, брадикардия, жесткость волос или алопеция, запоры, повышенная влажность кожи, депрессия, одышка, усталость, слабость, зоб, охриплость голоса, гипотермия, особенно дистальных отделов конечностей, нарушения менструального цикла, ослабление слуха, нарушения памяти и мышления, миалгии, парестезии, отеки на лице, конечностях (микседема), набор массы тела, вызванный задержкой жидкости, желтуха [2].

Для рассмотрения моделирования в PASS ONLINE, провели анализ литературных источников. Рассмотрим некоторые возможные побочные и токсические эффекты первых пяти. Например:

1. Нейтрофильный дерматоз (синдром Свита) может возникать вследствие применения лекарственных препаратов, а также аутоиммунных заболеваний: тиреодит Хашимото. Тиреодит Хашимото — это аутоиммунное заболевание, связанное с неадекватной выработкой гормонов щитовидной железы. Биохимическая картина указывает на повышение уровня тиреотропного гормона (ТТГ) в ответ на низкий уровень свободного Т4. Низкий уровень общего Т4 или свободного Т4 на фоне повышенного уровня ТТГ подтверждает диагноз первичного гипотиреоза. Этиология болезни Хашимото очень плохо изучена. У большинства пациентов вырабатываются антитела к различным антигенам щитовидной железы, наиболее распространенным из которых является антитело к пероксидазе щитовидной железы (анти-ТПО) [3]. Что свидетельствует о схожем механизме действия с мерказолилом.
2. Подергивание или же крампи — это внезапные болевые сокращения группы или отдельных мышц продолжительностью от нескольких секунд до нескольких минут. Гораздо чаще у больных отмечаются мышечные крампи, боли и парестезии, обычно в проксимальных отделах конечностей [4]. Также в данном исследовании сказано, что в патогенезе когнитивных расстройств у этой категории больных определенное значение придается нейротрансмиттерным нарушениям, обусловленным, в частности, влиянием гормонов щитовидной железы на ацетилхолинергическую систему. Следовательно,

³³ Значение Pa «изменение цвета ногтей» близка к 0,8, поэтому учитываем.

³⁴ Значение Pa «афтозная язва» близка к 0,7, поэтому учитываем.

можно предположить, что гипотиреоз также может оказывать влияние на нейромышечный синапс по схожему механизму.

3. Изменения цвета ногтей является симптомом гипотиреоза, а также ногти становятся хрупкими. Частота поражения ногтевых пластин — 92% [5].
4. Фибрилляция предсердий (ФП) по различным источникам не имеет однозначной связи с гипотиреозом. Имеющихся данных недостаточно для того, чтобы с полной уверенностью подтвердить или опровергнуть взаимосвязь между гипотиреозом и ФП. Для решения этого вопроса необходимы дополнительные исследования с участием больших популяционных групп [6]. В данном же исследовании говорится, что были свидетельства о связи фибрилляции предсердий с гипотиреозом, но были и данные о опровержении связи. Однако если PASS ONLINE дает высокую активность, то можно сделать вывод, что имеется закономерность, но ее надо доказать.
5. Чистая эритроцитарная аплазия (PRCA) является редкой формой анемии, поражающей только предшественников эритроцитов. Информации про взаимосвязь гипотиреоза и PRCA не было найдено, однако был найден клинический случай при одновременном протекании PRCA и гипотиреоза. Лечение гипотиреоза левотироксином могло играть роль дополнительной терапии к лечению PRCA; поскольку предполагалось, что гормоны щитовидной железы усиливают эффект эритропоэтина при образовании эритроидных клонов *in vitro* [7]. Теоретически можно предположить, если гормоны щитовидной железы оказывают положительное действие для лечения PRCA, то как раз-таки отсутствие их при гипотиреозе может оказать действие на усиление PRCA.

Известны другие альтернативные методы виртуального скрининга гипотиреоза. Например, в работе Z.M. Lin и соавт. [8], авторы исследовали роль метода количественной оценки тканей с помощью виртуального прикосновения (VTQ) в диагностике тиреоидита Хашимото (ТХ) и в выявлении различных дисфункций щитовидной железы, связанных с гипотиреозом. В исследование были включены двести пациентов с ТХ и 100 здоровых добровольцев (контрольная группа). Пациенты с ТХ были дополнительно разделены на три подгруппы на основании серологических тестов функции щитовидной железы: гипертиреоз, эутиреоз и гипотиреоз. Сравнение скорости сдвиговой волны (SWV) между тремя подгруппами оценивалось с помощью дисперсионного анализа. Средний показатель SWV в контрольной группе был достоверно ниже, чем в группе ТХ ($1,93 \pm 0,33$ м/с vs $2,32 \pm 0,49$ м/с, $p < 0,001$). Средние значения SWV в трех подгруппах с ТХ (гипертиреоз [$2,07 \pm 0,37$ см/с] по сравнению с эутиреозом [$2,20 \pm 0,40$ см/с] по сравнению с гипотиреозом [$2,49 \pm 0,46$ см/с]) достоверно отличались ($p < 0,05$). Результаты, представленные авторами, свидетельствуют о том, что VTQ является перспективным методом оценки ТХ и связанной с ним дисфункцией щитовидной железы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенное исследование подтвердило возможность использования *in silico*-подходов для прогнозирования побочных и токсических эффектов мерказолила (тиамазола). Таким образом, применение *in silico*-методов открывает новые возможности для повышения безопасности антитиреоидной терапии, минимизируя риски за счет персонализированного подхода. Результаты исследования могут быть адаптированы для оценки токсичности других тиреостатиков, таких как пропилтиоурацил, что актуально для клинической эндокринологии и фармакологии. Но не во всех случаях есть научная обоснованность, что требует дальнейших исследований как теоретически, так и практически, что требует дальнейшего изучения биологической активности *in vivo*.

БЛАГОДАРНОСТИ. Кафедре нормальной физиологии СГМУ им. Разумовского, Голубевой Анне Германовне.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Демченко Т.Г., Бурова К.М. Создание экспериментального тиреотоксикоза и гипотиреоза путем введения препаратов L-тироксина и мерказолила в организм крыс // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 9. – С. 28–29. EDN: QZADZP
2. Анциферов М.Б., Петряйкин А.В., Алексеева Т.М., Пронин Е.В., Хоружая А.Н., Тамаева С.М. Современные возможности опухоль-ориентированной диагностики и лечения акромегалии // Фарматека. – 2023. – Т. 30, № 3. – С. 78–89. DOI: 10.18565/pharmateca.2023.3.78-88. EDN: UFTHVE
3. Мамадалиев Ж.Б. угли, Искандаров Ш.К. угли, Пулотов Б.П. угли, Сабирова Д.Ш. Тиреоидит Хашимото // Science and Education. – 2023. – № 5.
4. Дамулин И.В., Оразмурадов Г.О. Неврологические нарушения при гипотиреозе // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2011. – Т. 111, № 3. – С. 82–86. EDN: NZFEGV
5. Газданова А.А., Городецкая Г.И., Перков А.В., Стародуб М.В., Уртаев С.Р., Прокопенко Д.В., Минакова Л.А. Кожные проявления эндокринных заболеваний // Клиническая дерматология и венерология. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 230–237. DOI: 10.17116/klinderma202221021230. EDN: EAFAAU
6. Драпкина О.М., Гегенава Б.Б., Моргунова Т.Б., Фадеев В.В. Влияние гипотиреоза на сердечно-сосудистую систему // Эндокринология. Новости. Мнения. Обучение. – 2016. – № 2(15). – С. 21–30. EDN: WHOUSX
7. Fallahi S., Akbarian M., Dabiri S. Pure red cell aplasia as a presenting feature in systemic lupus erythematosus and association with thymoma, hypothyroidism and hypoparathyroidism: a case report and literature review // Iran J Allergy Asthma Immunol. – 2014. – Vol. 1, No. 2. – P. 138–143.
8. Lin Z.M., Wang Y., Liu C.M., Yan C.X., Huang P.T. Role of Virtual Touch Tissue Quantification in Hashimoto's Thyroiditis // Ultrasound Med Biol. – 2018. – Vol. 44, No. 6. – P. 1164–1169. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2018.02.005

АВТОРЫ

Низамидинов Давлет Камилевич — студент, ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. E-mail: me@nizamidinov.ru

Голубева Анна Германовна — ассистент кафедры нормальной физиологии, ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России. E-mail: anna17.09@mail.ru

СЕКЦИЯ 8. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

УДК: 616.24-002.5

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ В БОРЬБЕ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ: ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ

Баваров О.А., Алейников С.И.

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»
Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6Ж
E-mail: virko-viktor@mail.ru

Цель. Анализ современных вызовов в борьбе с туберкулёзом в контексте глобальных тенденций и влияния внешних факторов, таких как пандемия COVID-19 и вооружённые конфликты.

Материалы и методы. Проведён анализ динамики заболеваемости и смертности на основании данных ВОЗ и Global Burden of Diseases. Особое внимание уделено роли цифровых технологий в оптимизации эпидемиологического мониторинга на примере российских военных академий.

Результаты. Цифровые технологии становятся неотъемлемой частью современных стратегий борьбы с туберкулёзом, обеспечивая повышение эффективности профилактики, диагностики и лечения за счёт более точного учёта индивидуальных и популяционных факторов риска.

Заключение. Инвестиции в разработки новых вакцин, таких как M72/AS01E, а также реализация широкомасштабных социальных программ, направленных на улучшение условий жизни, являются неотъемлемыми элементами эффективной борьбы с туберкулёзом в XXI веке.

Ключевые слова: туберкулёз; пандемия COVID-19; множественная лекарственная устойчивость; эпидемиологический мониторинг; цифровые технологии; профилактика; лечение туберкулёза

CONTEMPORARY CHALLENGES IN THE FIGHT AGAINST TUBERCULOSIS: GLOBAL TRENDS AND INNOVATIVE APPROACHES TO EPIDEMIOLOGICAL MONITORING

Bavarov O.A., Aleynikov S.I.

S.M. Kirov Military Medical Academy,
6 Akademik Lebedev Str., Saint Petersburg, Russia, 194044
E-mail: virko-viktor@mail.ru

The aim. The article addresses current challenges in combating tuberculosis in the context of global trends and the impact of external factors such as the COVID-19 pandemic and armed conflicts.

Materials and methods. The study analyzes morbidity and mortality dynamics based on WHO and Global Burden of Diseases data. Special attention is given to the role of digital technologies in optimizing epidemiological monitoring, illustrated by the experience of Russian military academies.

Results. Digital technologies are becoming an integral part of modern TB control strategies, improving the effectiveness of prevention, diagnosis and treatment by taking more accurate account of individual and population risk factors.

Conclusions. Investments in the development of new vaccines such as M72/AS01E, as well as the implementation of large-scale social programs aimed at improving living conditions, are integral elements of an effective fight against tuberculosis in the 21st century.

Keywords: tuberculosis; COVID-19 pandemic; multidrug resistance; epidemiological monitoring; digital technologies; prevention; tuberculosis treatment

ВВЕДЕНИЕ. Туберкулез (ТБ) продолжает оставаться одной из наиболее значимых угроз для глобального здравоохранения. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2023 году было зарегистрировано 10,8 млн новых случаев заболевания, а уровень смертности достиг 1,25 млн человек [1]. Особую тревогу вызывает рост лекарственно-устойчивых форм, таких как туберкулез с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ) и устойчивостью к рифампицину (РУ-ТБ), на которые приходится 3,2% новых случаев [1].

Несмотря на существенные успехи в борьбе с инфекцией в XX веке, включая внедрение программ массовой вакцинации, создание эффективных схем антибиотикотерапии и улучшение санитарно-гигиенических условий, туберкулез по-прежнему остаётся болезнью, связанной с социально-экономическими факторами. Низкий уровень доходов, высокая плотность проживания, миграция, недостаточный доступ к медицинским услугам способствуют сохранению высокой заболеваемости.

Пандемия COVID-19 усугубила ситуацию, нарушив системы здравоохранения и сократив доступность диагностических услуг, что привело к накоплению невыявленных случаев [3]. Нехватка ресурсов, перебои в работе лабораторий и стационаров, а также снижение профилактических мероприятий стали причинами ухудшения контроля над распространением инфекции.

В этом контексте возрастает роль цифровых технологий, позволяющих оптимизировать эпидемиологический мониторинг, ускорить выявление и контроль случаев заболевания, как демонстрируют исследования, проведённые в военных образовательных учреждениях России [4, 5]. Широкое использование электронных баз данных, программ прогнозирования рисков и дистанционного мониторинга открывает новые возможности в борьбе с туберкулёзом, особенно в организованных коллективах и группах риска. **ЦЕЛЬЮ** работы является анализ глобальных и региональных тенденций заболеваемости туберкулёзом, выявление ключевых факторов, влияющих на динамику инфекции, а также оценка эффективности внедрения инновационных подходов в области эпидемиологического мониторинга.

В частности, исследование направлено на:

- анализ статистических данных по заболеваемости, смертности и лекарственной устойчивости на глобальном и национальных уровнях;
- оценку влияния внешних факторов, таких как пандемия COVID-19, локальные и региональные вооружённые конфликты, миграционные потоки, на распространение туберкулёза;
- изучение опыта использования цифровых технологий, в том числе специализированного программного обеспечения, в системах раннего выявления, профилактики и контроля ТБ;
- обоснование необходимости интеграции информационных систем в практику медицинского мониторинга в организованных коллективах и потенциальных группах риска.

Выполнение указанных задач позволит определить наиболее перспективные направления дальнейших исследований и практических мероприятий по сдерживанию эпидемии туберкулёза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании использованы данные из следующих источников:

- Глобальная статистика ВОЗ (2024), включая показатели заболеваемости, смертности и лекарственной устойчивости, отражающие актуальное состояние эпидемии туберкулёза в мире и в отдельных регионах [1].
- Анализ долгосрочного бремени ТБ за период 1990–2021 гг., проведённый в рамках масштабного проекта Global Burden of Diseases, позволивший оценить ретроспективную

динамику показателей, выявить долгосрочные тренды и ключевые детерминанты заболеваемости [2].

- Оценка влияния COVID-19 и военных конфликтов на эпидемиологическую ситуацию, выявленная на основании аналитических публикаций и отчётов о текущих изменениях в системах здравоохранения [3].
- Результаты внедрения программного обеспечения для мониторинга здоровья военнослужащих в российских военных академиях, включая оценку влияния цифровизации на раннюю диагностику и профилактику заболеваний [4, 5].

Применённые методы исследования включали:

- сравнительный анализ эпидемиологических показателей в разные временные периоды и в различных географических регионах;
- расчёт относительных изменений показателей заболеваемости и смертности в условиях пандемии COVID-19 и военных конфликтов;
- обобщение эмпирического опыта внедрения специализированных цифровых решений в организациях закрытого типа, таких как военные образовательные учреждения;
- аналитическую обработку статистических данных с целью выявления взаимосвязей между факторами риска и динамикой респираторных заболеваний;
- критическую оценку существующих профилактических программ с позиции возможностей цифровизации и интеграции информационных систем в здравоохранение.

Применение комплексного подхода позволило объективно оценить современное состояние борьбы с туберкулёзом и предложить направления для дальнейших улучшений.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Несмотря на ежегодное снижение заболеваемости на 1,5–2%, целевые показатели стратегии ВОЗ «End TB» к 2023 году не достигнуты: снижение заболеваемости составило лишь 8,3% вместо запланированных 50% [1]. Это указывает на наличие серьёзных системных проблем, связанных с недостаточной эффективностью традиционных мер контроля, неравномерным доступом к медицинской помощи и отсутствием устойчивого финансирования программ борьбы с туберкулёзом.

Особенно тревожной является ситуация в странах с высоким бременем болезни, таких как Индия, Китай, Индонезия, Пакистан и Южная Африка. В Китае, занимающем третье место по числу случаев ТБ, наблюдается рост распространённости форм туберкулёза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ-ТБ), на которые приходится 7,3% от всех глобальных случаев [1, 2].

В некоторых регионах, например в Африке к югу от Сахары, ситуация усугубляется высокой распространённостью ВИЧ-инфекции, что значительно увеличивает риск развития активного туберкулёза у инфицированных лиц. По данным последних эпидемиологических обзоров, до 30% случаев ТБ в этих странах ассоциированы с ВИЧ [1].

Также следует отметить ухудшение эпидемической обстановки в странах с нестабильной социальной и политической ситуацией. В подобных условиях усиливается проблема диагностики и прерывания цепочки передачи инфекции, что дополнительно затрудняет достижение целей глобальной программы ликвидации ТБ.

Все эти факторы свидетельствуют о необходимости корректировки существующих стратегий и усиления глобальной координации усилий в борьбе с заболеванием.

Пандемия COVID-19 оказала беспрецедентное негативное влияние на динамику туберкулёза, приведя к сокращению выявляемости случаев заболевания на 18% в 2020 году и росту смертности на 5,6% по сравнению с доковидным периодом [3]. Перераспределение ресурсов здравоохранения в пользу борьбы с COVID-19, временное закрытие специализированных учреждений, приостановка программ активного выявления и профилактики ТБ привели к нарушению работы ранее отлаженных эпидемиологических систем.

Особую обеспокоенность вызывает длительный «эффект отложенной диагностики»: множество случаев туберкулёза остаются невыявленными или диагностируются на более поздних стадиях, что способствует увеличению тяжести заболевания и повышению показателей летальности.

Наряду с пандемией, существенное влияние оказывают и военные конфликты. Например, вооружённый конфликт на Украине в 2022–2025 годах сопровождался разрушением медицинской инфраструктуры, нехваткой медикаментов и вакцин, перебоями в диагностике. Массовые перемещения населения, тесные условия проживания в лагерях для беженцев и ухудшение санитарных условий создали дополнительные условия для передачи МЛУ-ТБ [3].

Подобная картина наблюдается также в других регионах мира, охваченных конфликтами, таких как Афганистан, Сирия и Судан, где разрушение систем здравоохранения ведёт к всплескам инфекционных заболеваний, в том числе туберкулёза.

Таким образом, пандемия COVID-19 и военные конфликты стали катализаторами отката достигнутого ранее прогресса в борьбе с ТБ, усилив существующие проблемы и создав новые вызовы для национальных и международных программ здравоохранения.

Внедрение специализированного программного обеспечения в российских военных академиях позволило систематизировать сбор, хранение и анализ персональных данных курсантов, включая физические показатели, историю вакцинации, наличие хронических заболеваний и случаи инфекционных болезней [4, 5]. Такие цифровые платформы обеспечивают всесторонний мониторинг состояния здоровья обучающихся в режиме реального времени, что позволяет оперативно реагировать на негативные тенденции.

Проведённые исследования показали, что курение и низкий индекс массы тела ($<18,5$) повышают риск развития респираторных инфекций, включая ТБ, в 2–3 раза по сравнению с популяцией без данных факторов риска [5]. Эти данные позволили на практике выделять группы риска среди курсантов, внедрять адресные программы профилактики, включающие коррекцию образа жизни, питание, дополнительную вакцинацию и усиленное медицинское наблюдение.

Использование автоматизированных систем сопровождалось сокращением затрат на лечение респираторных заболеваний на 15–20% за счёт раннего выявления случаев, своевременного начала терапии и профилактики тяжёлых осложнений [4].

Следует отметить, что цифровизация эпидемиологического мониторинга открывает новые горизонты не только в военных учреждениях, но и в гражданском здравоохранении. Аналогичные решения внедряются в ряде стран: в Индии функционирует национальная электронная система отчётности Nikshay, в Южной Африке используются мобильные приложения для отслеживания приёма препаратов пациентами с ТБ.

Таким образом, цифровые технологии становятся неотъемлемой частью современных стратегий борьбы с туберкулёзом, обеспечивая повышение эффективности профилактики, диагностики и лечения за счёт более точного учёта индивидуальных и популяционных факторов риска.

Несмотря на прогресс в снижении заболеваемости (на 1,5–2% ежегодно), достижение целей стратегии ВОЗ «End TB» остаётся недостижимым. К 2023 году снижение заболеваемости составило лишь 8,3% вместо целевых 50%, а смертность сократилась на 23% вместо 75% [1].

Основными барьерами на пути ликвидации туберкулёза стали пандемия COVID-19, спровоцировавшая перераспределение ресурсов, военные конфликты (например, на Украине), нарушающие медицинскую инфраструктуру, и хронический дефицит финансирования программ борьбы с инфекцией. Например, в 2020 году выявляемость случаев ТБ упала на 18%, а смертность выросла на 5,6% [3].

Налицо необходимость пересмотра глобальных приоритетов в области здравоохранения: без увеличения инвестиций, развития устойчивых систем мониторинга и укрепления международного сотрудничества остановить эпидемию ТБ невозможно.

МЛУ/РУ-ТБ остаётся критической проблемой, подрывающей успехи в борьбе с инфекцией. В 2023 году зарегистрировано 400 тыс. новых случаев, из которых лишь 44% получили лечение [1]. В Китае, ответственном за 7,3% глобальных случаев МЛУ-ТБ, успешность лечения составляет 65,9%, что ниже среднемирового показателя (68%) [1, 2].

Для преодоления кризиса необходимо активное развитие инновационных терапевтических схем, таких как 6-месячный режим ВРaLM, расширение доступа к молекулярной диагностике, своевременное внедрение новых противотуберкулёзных препаратов (например, судапиридина) [1]. Наряду с этим важным направлением является повышение доступности лекарств, сокращение стоимости лечения и борьба с социальной стигматизацией пациентов с лекарственно-устойчивыми формами ТБ.

Опыт российских военных академий демонстрирует высокую эффективность специализированного программного обеспечения для эпидемиологического мониторинга здоровья курсантов. Анализ данных 2013–2019 гг. показал, что курение и низкий ИМТ (<18,5) повышают риск респираторных инфекций в 2–3 раза [5]. Использование цифровых систем позволило проводить адресную профилактику и снизить затраты на лечение на 15–20% за счёт ранней диагностики и предотвращения тяжёлых осложнений [4].

Применение цифровых технологий в других странах также подтверждает их эффективность в борьбе с ТБ. Электронные регистры пациентов, системы напоминаний о приёме лекарств и удалённый мониторинг соблюдения терапии улучшают результаты лечения и способствуют снижению распространённости инфекции.

Достижение целей «End TB» требует объединения усилий на глобальном, национальном и локальном уровнях. Инициатива ВОЗ по созданию платформ для тестирования новых схем лечения является успешным примером ускорения внедрения инноваций [1].

Для стран с ограниченными ресурсами критически важным становится укрепление первичного звена здравоохранения, повышение квалификации медицинского персонала, внедрение программ по раннему выявлению и профилактике ТБ.

Социальные детерминанты здоровья, такие как бедность, недоедание, плохие жилищные условия, должны быть включены в комплексную стратегию борьбы с заболеванием. Инвестиции в разработки новых вакцин, таких как M72/AS01E, а также реализация широкомасштабных социальных программ, направленных на улучшение условий жизни, являются неотъемлемыми элементами эффективной борьбы с туберкулёзом в XXI веке [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Инвестиции в разработки новых вакцин, таких как M72/AS01E, а также реализация широкомасштабных социальных программ, направленных на улучшение условий жизни, являются неотъемлемыми элементами эффективной борьбы с туберкулёзом в XXI веке.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Chen Z., Wang T., Du J., Sun L., Wang G., Ni R., An Y., Fan X., Li Y., Guo R., Mao L., Jing W., Shi K., Cheng J., Wang Q., Nie W., Liu H., Liang J., Gong W. Decoding the WHO Global Tuberculosis Report 2024: A Critical Analysis of Global and Chinese Key Data // *Zoonoses*. – 2025. – Vol. 5, No. 1. DOI: 10.15212/ZOONOSSES-2024-0061
2. Yang H., Ruan X., Li W., Xiong J., Zheng Y. Global, regional, and national burden of tuberculosis and attributable risk factors for 204 countries and territories, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Diseases 2021 study // *BMC Public Health*. – 2024. – Vol. 24. DOI: 10.1186/s12889-024-20664-w
3. Villar-Hernández R., Ghodousi A., Konstantynovska O., Duarte R., Lange C., Raviglione M. Tuberculosis: current challenges and beyond // *Breathe (Sheff)*. – 2023. – Vol. 19, No. 1. – P. 220166. DOI: 10.1183/20734735.0166-2022

4. Кузин А.А., В.Н. Емельянов, А.П. Губанов, В.П. Шарихин Кузин А.А. Новое программное обеспечение для эпидемиологического мониторинга заболеваемости военнослужащих курсантов // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2018. – № S1. – С. 92–93. EDN: MJDDNB
5. Емельянов В.Н., Кузин А.А., Зобов А.Е., Закурдаев В.В., Панов А.А., Пищугин Д.Ю., Юманов А.П., Зобова А.А. Эпидемиологическая оценка заболеваемости болезнями органов дыхания в образовательных организациях при помощи специализированного программного обеспечения // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2023. – № 2. – С. 32–36. DOI: 10.48612/cgma/8tpg-3kt7-ukfa. EDN: GJFZTA

АВТОРЫ

Баваров Олег Александрович — оператор научной роты, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России. ORCID ID: 0009-0005-2777-7623. E-mail: virko-viktor@mail.ru

Алейников Станислав Иванович — младший научный сотрудник Научно-исследовательского центра, ФГБВОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России.

УДК 616.832-004.2+616-08

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ Г. МИНСКА)

Волченкова У.В., Новиков А.А., Благодичная К.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, 220083, г. Минск, пр-кт Дзержинского, д. 83
E-mail: bsmu@bsmu.by

Цель. Уточнить клинико-эпидемиологическую ситуацию у пациентов с рассеянным склерозом, проживающих в условиях мегаполиса, на примере г. Минска.

Материалы и методы. Выполнено ретроспективное контролируемое одноцентровое исследование. Авторами изучено 306 карт пациентов с диагнозом «G35.9: Рассеянный склероз», обратившихся в ГУ «Минский научно-практический центр хирургии и трансплантологии».

Результаты. Результаты проведенного исследования могут быть полезны в контексте формирования актуального представления о клинико-эпидемиологическом портрете пациента с рассеянным склерозом, проживающего в большом городе. Полученные данные о сезонности и характере госпитализаций позволят более эффективно планировать использование коечного фонда неврологических стационаров.

Заключение. Результаты о характере клинических проявлений в дебюте заболевания, связи дебюта с какими-либо событиями в жизни пациентов, а также о наличии у пациентов сопутствующей аутоиммунной патологии могут быть использованы с целью совершенствования диагностики рассеянного склероза. Данные о характере госпитализаций, их сезонности представляются важными в сфере организации системы здравоохранения, в частности, для улучшения оказания помощи пациентам с рассеянным склерозом. Информация о половозрастной структуре группы, клинической картине заболевания, сопутствующих патологиях может быть дополнена данными о применявшейся болезнью-модифицирующей терапии лекарственными препаратами, изменяющими течение рассеянного склероза, ее эффективности, причинами для замены препарата в ходе лечения.

Ключевые слова: рассеянный склероз; препараты; изменяющие течение рассеянного склероза (ПИТРС); демиелинизирующие заболевания центральной нервной системы; инвалидизирующие заболевания; нейродегенеративные заболевания

CHARACTERISTIC OF PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS IN AN URBAN SETTING (A MINSK-BASED STUDY)

Volchenkova U.V., Novikov A.A., Blagochinnaya K.V.

Belarusian State Medical University,
83 Dzerzhinsky Ave., Minsk, Republic of Belarus, 220083
E-mail: bsmu@bsmu.by

The aim. The aim of this study is to clarify the clinical and epidemiological situation of multiple sclerosis patients living in a metropolitan area (case study of Minsk).

Materials and methods. We examined 306 medical records of patients with 'G35.9: Multiple Sclerosis' treated at the Minsk Scientific and Practical Center for Surgery and Transplantology. This single-center study followed a retrospective controlled design.

Results. The results of this study can help refine the current clinical and epidemiological profile of multiple sclerosis patients in urban settings. Data on hospitalization patterns and seasonal trends will improve bed allocation planning in neurology departments.

Conclusions. The findings regarding the nature of clinical manifestations at disease onset, the association between onset and life events in patients, as well as the presence of concomitant autoimmune pathology, can be used to improve the diagnosis of multiple sclerosis. Data on hospitalization patterns and their seasonality are particularly valuable for healthcare system organization, especially in enhancing care for patients with

multiple sclerosis. Information on the sex and age distribution of the cohort, clinical presentation of the disease, and comorbid conditions could be further enriched by data on the use of disease-modifying therapies, their effectiveness, and reasons for treatment switches during the course of therapy.

Keywords: multiple sclerosis; disease-modifying therapies (DMTs) for multiple sclerosis; demyelinating diseases of the central nervous system; disabling diseases; neurodegenerative diseases

ВВЕДЕНИЕ. Рассеянный склероз (РС) — хроническое аутоиммунное заболевание нервной системы с явлениями демиелинизации, нейровоспаления и прогрессирующей нейродегенерацией³⁵ [1]. Распространенность в Республике Беларусь составляет 54,9 на 100 тыс. населения³⁶. Для сравнения данный показатель в 2000 году составлял 46,7 на 100 тыс. населения [2]. Без лечения РС быстро приводит к инвалидности, но внедрение препаратов, изменяющих течение РС (ПИТРС), улучшило прогноз для пациентов. Однако у части пациентов наблюдается недостаточная эффективность, требующая смены терапии [3]. В связи с этим создание базы данных с клинико-демографическими характеристиками пациентов, особенностями назначения ПИТРС является важным для последующих исследований с целью выявления предикторов эффективности и оптимизации выбора терапии.

ЦЕЛЬ. Уточнить клинико-эпидемиологическую ситуацию у пациентов с рассеянным склерозом, проживающих в условиях мегаполиса, на примере г. Минска.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Выполнено ретроспективное контролируемое одноцентровое исследование. Изучено 306 карт пациентов с диагнозом «G35.9: Рассеянный склероз», обращавшихся в ГУ «Минский научно-практический центр хирургии и трансплантологии». Авторами проанализированы клинико-демографические показатели, включенных в исследование пациентов. Учитывали также срочность госпитализации пациентов (экстренным показанием или плановая). Пациенты были проанализированы касаясь формы РС, длительности и клиническим проявлениям заболевания.

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с помощью продукта MS Excel пакета программ Microsoft Office 2016. Данные проверялись на соответствие закону нормального распределения с использованием критериев Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. По результатам анализа нормальности распределения было выявлено, что распределение отличное от нормального, в связи с чем были использованы непараметрические критерии оценивания. Данные интерпретировали в виде медианы, 25 и 75 квартилей (Me) [Q1; Q3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В ходе исследования демографических показателей выборки было установлено, что медиана возраста пациентов составила 35 [30; 43] лет, преимущественная часть обратившихся — женщины (65%), что согласуется с общемировыми данными. В масштабном ретроспективном исследовании, проведенном в США, в которое было включено 744 781 человек в возрасте 18 лет и старше на всю популяцию был выявлен РС, из которых 564 426 (76%) случаев были у женщин и 180 355 (24%) — у мужчин, что также подтверждается полученными авторами результатами [4].

При анализе срочности госпитализации пациентов было выявлено, что в 186 случаях госпитализация проводилась по экстренным показаниям, а в 120 — планово. В период с июня по август преобладала плановая госпитализация, а в зимние и весенние экстренная встречалась в 2 раза чаще, что плохо коррелирует с классическими сезонами обострений для РС и требует дальнейшего исследования. Период пребывания в стационаре в случае госпитализации составил 9 [6; 11] дней.

³⁵ Гусев Е.И. Рассеянный склероз: новое в диагностике и лечении демиелинизирующих заболеваний / Е.И. Гусев, Н.А. Заваденко, А.Н. Бойко. — М.: Медицина, 2004. — 544 с.

³⁶ Статистика по рассеянному склерозу в Беларуси. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.msbeltarus.com/belarus-statistics/>

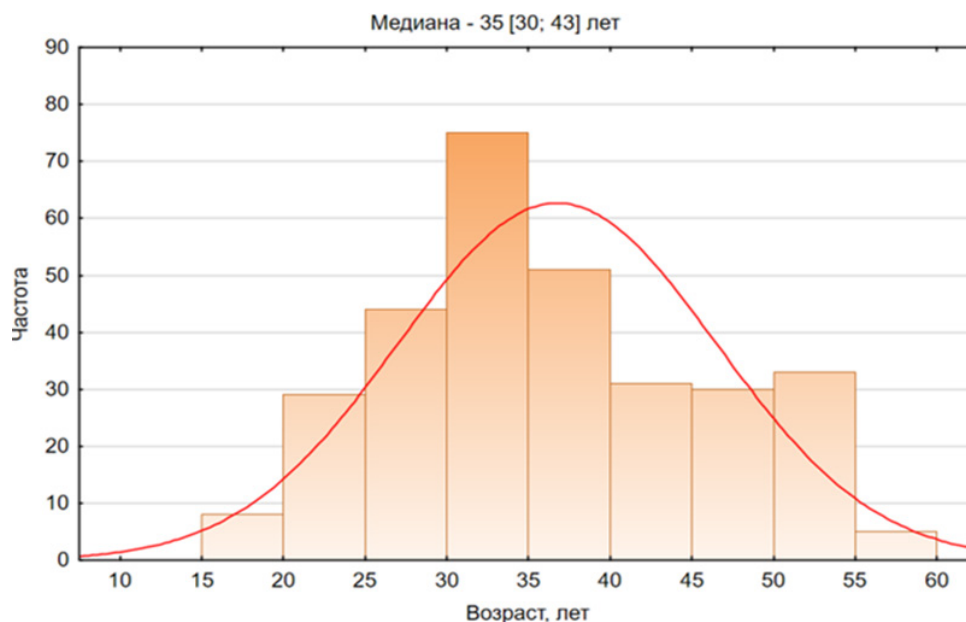


Рисунок 1 — Распределение возраста пациентов в выборке.

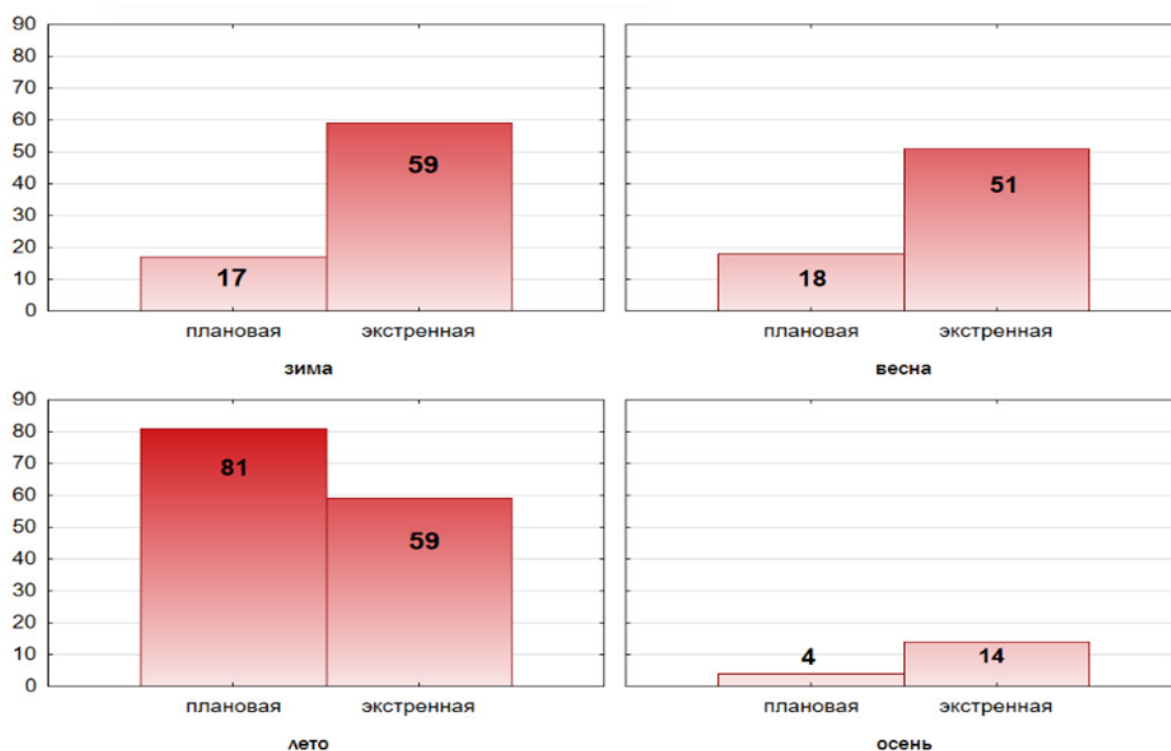


Рисунок 2 — Распределение срочности госпитализации в зависимости от времени года.

Преобладающей формой течения рассеянного склероза оказалась ремиттирующая — 81,1%, вторично-прогрессирующая составила 15,4%, первично-прогрессирующая — 3,5%. Самой опасной формой течения РС является первично-прогрессирующая. У больных РС с первично-прогрессирующей формой клинического течения отмечается увеличение СОЭ, уровня общих Т-клеток в циркулирующей крови, Т-хелперов, В-лимфоцитов, снижение концентрации иммуноглобулинов класса А и G и увеличение циркулирующих иммунных комплексов, рост величин фагоцитарного показателя и фагоцитарного числа, с падением выраженности спонтанного и активированного НСТ-тестов [5].

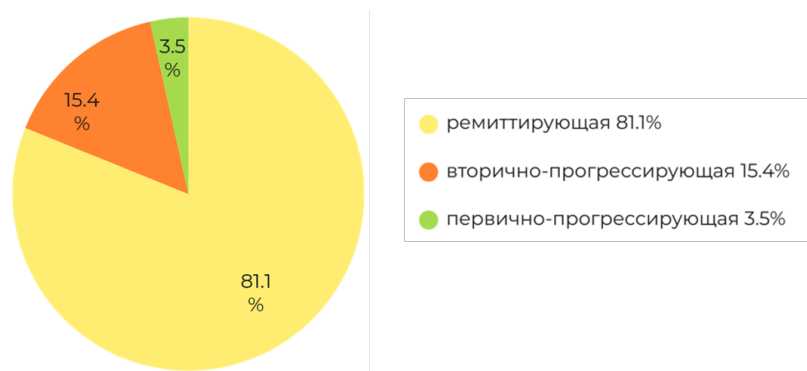


Рисунок 3 — Структура клинических форм рассеянного склероза в выборке.

При исследовании длительности течения заболевания было установлено, что медианный возраст постановки диагноза составил 28 [22; 35] лет, а возраст пациентов на момент назначения ЛС группы ПИТРС — 32 [27; 40] года, что является достаточно длительным периодом с отсутствием терапии, учитывая медианную длительность течения заболевания в когорте 11 [8; 17] лет.

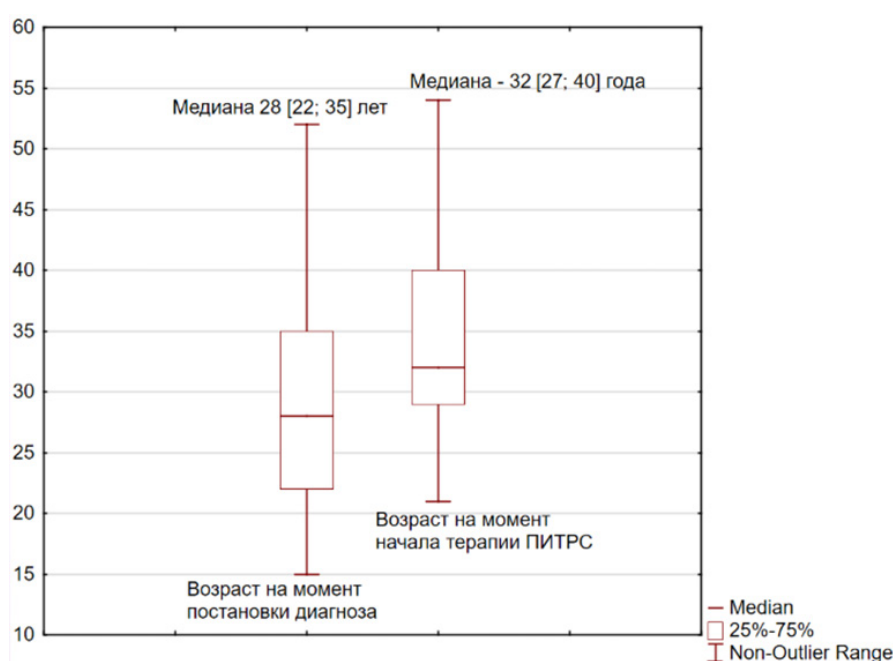


Рисунок 4 — Возраст на момент постановки диагноза и начала терапии.

Наиболее частыми клиническими проявлениями в дебюте являлись: слабость и онемение в конечностях (31,1%), шаткость при ходьбе (20%), нарушение зрения (24,4%, в частности у 11,1% был диагностирован ретробульбарный неврит), головокружение (8,8%), ухудшение общего самочувствия (6,6%), затруднение мочеиспускания (4,7%). Также у двух пациентов было выявлено увеличение уровня иммуноглобулинов G к вирусу Эпштейн-Барра, что может являться этиологическим фактором развития заболевания [6].

Рассеянный склероз (РС) — это хроническое аутоиммунное заболевание, сопровождающееся демиелинизацией, воспалением, потерей нейронов и глиозом (образованием рубцов). Основной удар представляет разрушение миелиновых аксонов в центральной нервной системе. Это разрушение вызывается иммуногенными Т-клетками, которые продуцируют цитокины, копируя реакцию, опосредованную провоспалительными Т-хелперами. Аутореактивный

кластер дифференцировочных клеток 4+, в частности, подтип Т-хелперов, активируется вне организма после вирусных инфекций. План лечения лиц с РС включает в себя управление острыми эпизодами, использование модифицирующих заболевание препаратов для снижения биологической функции РС и облегчение симптомов [7].

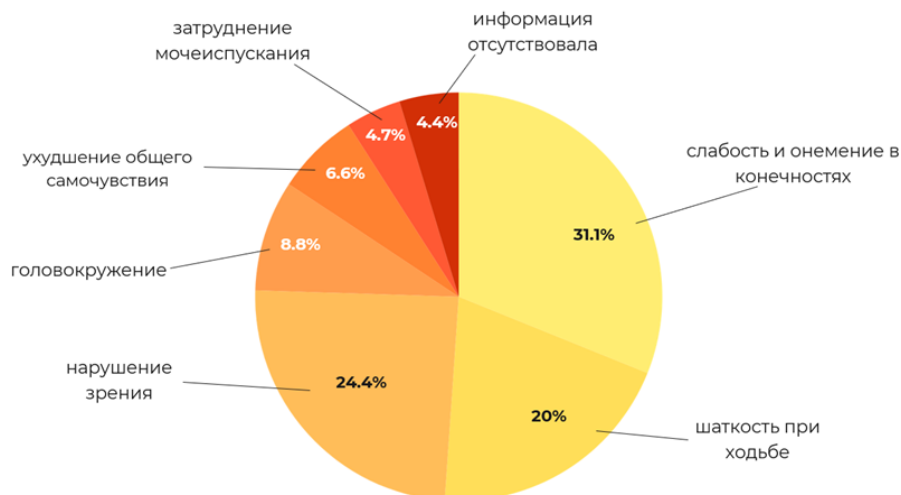


Рисунок 5 — Вариабельность неврологических нарушений при клиническом осмотре.

За последние десятилетия распространенность РС возросла, как и стоимость лечения пациентов. При анализе зарубежных публикаций, интересным представляется тот факт, что чернокожие, азиаты и латиноамериканцы могут быть подвержены риску более тяжелой инвалидизации, связанной с РС. Были выявлены многочисленные генетические факторы риска РС, например, такие как низкий уровень витамина D и наличие в анамнезе вируса Эпштейна-Барр, курение и ожирение, особенно в детском возрасте [8].

Сложные взаимодействия между генетическими факторами, окружающей средой и образом жизни влияют на риск развития РС, а также на течение заболевания. Патология РС состоит из очаговых воспалительных поражений, которые хорошо характеризуются при рецидивирующем рассеянном склерозе, а также более распространенного нейродегенеративного компонента, который, как предполагается, приводит к прогрессированию заболевания. Недавние достижения в изучении как воспалительных, так и нейродегенеративных аспектов патофизиологии рассеянного склероза позволили выявить потенциальные мишени для будущих терапевтических вариантов [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Пациенты с РС в исследуемой выборке — преимущественно женщины (65%) с медианным возрастом дебюта 28 [22; 35] лет, что соответствует типичной эпидемиологии РС. Преобладающей формой заболевания оказалась ремиттирующая 81,1%, что согласуется с общемировыми данными.

В период с июня по август преобладала плановая госпитализация, а в зимние и весенние экстренная встречалась в 2 раза чаще. Медианный возраст постановки диагноза составил 28 [22; 35] лет, а возраст пациентов на момент назначения ЛС группы ПИТРС — 32 [27; 40] года, медианная длительность течения заболевания в когорте — 11 [8; 17] лет.

Информация о половозрастной структуре группы, клинической картине заболевания, сопутствующих патологиях может быть дополнена данными о применявшейся болезнью-модифицирующей терапии лекарственными препаратами, изменяющими течение РС, ее эффективности, причинами для замены препарата в ходе лечения.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жусупова А.Т., Кадырова Б.Б., Молчанова О.А. Современный взгляд на тактику ведения пациентов с клинически изолированным синдромом // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2023. – Т. 23, № 5. – С. 63–68. DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-5-63-68. EDN: QBFTZZ
2. Латышева В.Я., Смычек Б.В., Светляк О. А. Эпидемиология рассеянного склероза в Республике Беларусь // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2007. – Т. 107, № S4. – С. 23–25. EDN: ICGGVV
3. Trojano M., Paolicelli D. The differential diagnosis of multiple sclerosis: classification and clinical features of relapsing and progressive neurological syndromes // Neurol Sci. – 2001. – Vol. 22 (Suppl 2). – P. S98–102. DOI: 10.1007/s100720100044
4. Hittle M., Culpepper W.J., Langer-Gould A., Marrie R.A., Cutter G.R., Kaye W.E., Wagner L., Topol B., LaRocca N.G., Nelson L.M., Wallin M.T. Population-Based Estimates for the Prevalence of Multiple Sclerosis in the United States by Race, Ethnicity, Age, Sex, and Geographic Region // JAMA Neurol. – 2023. – Vol. 80, No. 7. – P. 693–701. DOI: 10.1001/jamaneurol.2023.1135
5. Луцкий М.А., Фролов М.В., Савиных В.П. Динамика показателей иммунного статуса у больных с первично-прогрессирующей формой клинического течения рассеянного склероза // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 259–262. EDN: NUHEPZ
6. Sumaya C.V., Myers L.W., Ellison G.W. Epstein-Barr virus antibodies in multiple sclerosis // Arch Neurol. – 1980. – Vol. 37, No. 2. – P. 94–96. DOI: 10.1001/archneur.1980.00500510052009
7. Haki M., Al-Biati H.A., Al-Tameemi Z.S., Ali I.S., Al-Hussaniy H.A. Review of multiple sclerosis: Epidemiology, etiology, pathophysiology, and treatment // Medicine (Baltimore). – 2024. – Vol. 103, No. 8. – P. e37297. DOI: 10.1097/MD.00000000000037297
8. Ward M., Goldman M.D. Epidemiology and Pathophysiology of Multiple Sclerosis // Continuum (Minneapolis). – 2022. – Vol. 28, No. 4. – P. 988–1005. DOI: 10.1212/CON.0000000000001136

АВТОРЫ

Волченкова Ульяна Владимировна — студент лечебного факультета, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: volchyana@gmail.com

Новиков Александр Александрович — студент лечебного факультета, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: olegsandr_nov@mail.ru

Благочинная Ксения — старший преподаватель, кафедра нервных и нейрохирургических болезней, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: blagochinnaya00@mail.ru

СЕКЦИЯ 9. АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

УДК: 618.14/.15-009.7-089.87

**К ВОПРОСУ О ПАТОФИЗИОЛОГИИ И ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ
СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛИ У ЖЕНЩИН
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)****Власовец А.А., Шалахин Р.А.**

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
«Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова»
Министерства обороны Российской Федерации,
Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6Ж
E-mail: virko-viktor@mail.ru

Цель. Анализ патофизиологии и эффективности эндоваскулярных методов коррекции синдрома хронической тазовой боли (СХТБ) у женщин, связанного с варикозным расширением вен малого таза (ВРВМТ).

Материалы и методы. Проведён обзор 24 научных публикаций (7 зарубежных, 17 отечественных) из баз данных eLibrary и PubMed (2010–2025 гг.), посвящённых диагностике и лечению ВРВМТ.

Результаты. ВРВМТ — основная причина СХТБ, обусловленная анатомическими и гормональными факторами, приводящими к венозному застою и рефлюксу. Эндоваскулярные методы (склерозанты, эмболизирующие спирали, стенты) демонстрируют высокую эффективность (до 90%), но сопряжены с риском осложнений (тромбоз, аллергии). Комбинированные подходы (например, гибридные операции) повышают эффективность лечения.

Заключение. Эндоваскулярные вмешательства остаются «золотым стандартом» лечения ВРВМТ, но требуют комплексного подхода с учётом рисков. Перспективны ранняя диагностика и комбинация методов для минимизации осложнений.

Ключевые слова: хроническая тазовая боль; варикозное расширение вен малого таза; эндоваскулярные вмешательства; склеротерапия; венозный рефлюкс

**ON THE PATHOPHYSIOLOGY AND ENDOVASCULAR TREATMENT
OF CHRONIC PELVIC PAIN SYNDROME IN WOMEN (LITERATURE REVIEW)****Vlasovets A.A., Shalahin R.A.**

S.M. Kirov Military Medical Academy,
6 Akademik Lebedev Str., Saint Petersburg, Russia, 194044
E-mail: virko-viktor@mail.ru

The aim. To analyze the pathophysiology and efficacy of endovascular treatments for chronic pelvic pain syndrome (CPPS) in women associated with pelvic varicose veins (PVV).

Materials and methods. A review of 24 scientific publications (7 international, 17 domestic) from eLibrary and PubMed databases (2010–2025) focusing on PVV diagnosis and treatment.

Results. PVV is a primary cause of CPPS, driven by anatomical and hormonal factors leading to venous stasis and reflux. Endovascular methods (sclerosants, embolizing coils, stents) show high efficacy (up to 90%) but carry risks of complications (thrombosis, allergies). Combined approaches (e.g., hybrid surgeries) enhance treatment outcomes.

Conclusion. Endovascular interventions remain the gold standard for PVV treatment but require a comprehensive approach to mitigate risks. Early diagnosis and combined methods are key to minimizing complications.

Keywords: chronic pelvic pain; pelvic varicose veins; endovascular interventions; sclerotherapy; venous reflux

ВВЕДЕНИЕ. Синдром тазовой боли (хронической тазовой боли) — это постоянно или периодически возникающий (рецидивирующий) симптомокомплекс болевых ощущений в нижней части живота (или в проекции малого таза), продолжающийся в сумме 6 месяцев и более и не связанный с беременностью или менструальным циклом. Вариабельность локализации и интенсивности делает СХТБ (синдром хронической тазовой боли), по мнению американской коллегии акушеров и гинекологов, достаточно серьезной патологией, способной значительно снизить качество жизни пациентки. По данным ряда исследователей [1, 2], его частота в популяции составляет от 25 до 49%, что в реальности, статистически, является неверным ввиду низкой частоты обращаемости пациенток за медицинской помощью, а по данным Всемирной Организации Здравоохранения, ее частота составляет не менее 20% от всех женщин нашей планеты. Этиология синдрома хронических тазовых болей достаточно обширна [2]. По данным исследований последних десяти лет, список причин развития данной патологии включает различные варианты заболеваний репродуктивной и мочевыделительной систем, психические и неврологические патологии, онкологические заболевания. Среди прочих — варикозная трансформация вен и венозных сплетений малого таза является одной из наиболее часто выявляемых причин развития синдрома хронической тазовой боли, помимо ряда других этиологических факторов его развития. Достигающий клинического проявления синдром хронической тазовой боли не только приводит к стойкому снижению качества жизни пациентки, но и к развитию временной нетрудоспособности, а с учетом многофакторности этиологии и того факта, что боль является клиническим признаком множества патологий различных органов малого таза — к длительному диагностическому и лечебному процессу, эффективность которого не всегда является достоверно высокой [3].

Отсюда диагностика и лечение варикозной трансформации вен и венозных сплетений таза как одной из причин развития болевого синдрома на сегодняшний момент остается актуальной темой. Особое внимание специалистами (урологами, гинекологами, флебологами) уделяется потенциально бессимптомному дебюту варикозной трансформации венозных сплетений органов таза, что значительно затрудняет превентивную диагностику заболевания [4, 5].

ЦЕЛЬ. Анализ патофизиологии и эффективности эндоваскулярных методов коррекции синдрома хронической тазовой боли (СХТБ) у женщин, связанного с варикозным расширением вен малого таза (ВРВМТ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Был проведен поиск, отбор и анализ более 100 научных публикаций по теме патофизиологии, диагностики и хирургическому лечению синдрома хронической тазовой боли варикозной этиологии (являющегося прямым клиническим следствием течения варикозного расширения вен и венозных сплетений таза), опубликованных за период 2010 по 2025 годы. Из проанализированных источников было отобрано 24 релевантных, из которых 7 зарубежных и 17 отечественных. Данные из этих статей составили основу для данного литературного обзора.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Этиология и патогенез СХТБ: синдром хронической тазовой боли (СХТБ) у женщин преимущественно связан с варикозным расширением вен малого таза (ВРВМТ), вызванным анатомическими предпосылками (например, недостаточностью клапанов яичниковых вен) и гормональными факторами [1, 2]. У 90% пациенток с ВРВМТ наблюдаются венозный застой, рефлюкс крови и повышение уровня провоспалительных цитокинов, что приводит к периваскулярному отеку и активации ноцицепторов [5, 6].
2. Эффективность эндоваскулярных методов: эмболизация гонадных вен металлическими спиралями и склерозантами (Этоксисклерол, Фибровейн) устраняет патологический рефлюкс у 90% пациенток, снижая интенсивность боли [7, 8]. Стентирование подвздошных вен при синдроме Мей-Тернера демонстрирует эффективность до 90%, восстанавливая нормальный кровоток [7].
3. Осложнения: риски включают тромбозы (5–10% случаев), аллергические реакции на склерозанты (3–7%) и миграцию эмболизирующих материалов (2–4%) [7, 9].

ОБСУЖДЕНИЕ. По данным клинических специалистов, в структуре синдрома хронической тазовой боли, как было упомянуто ранее, варикозная трансформация вен и венозных сплетений таза занимает ведущую позицию (как изолированная патология, так и как причина синдрома тазового венозного полнокровия — еще одной причины развития СХТБ) [2, 5]. По сути своей она является многофакторной патологией, этиология которой не ограничивается изменениями клапанного аппарата и сосудистой стенки, но также находится в прямой зависимости от анатомических особенностей сосудистой системы отдельного пациента и наличия у него какой-либо сопутствующей патологии (заболевания, приводящие к венозному застою, повышению давления — синдром нижней полой вены, тромбоз вен системы нижней полой вены, синдром Бадда-Киари и другие). Реализация звеньев патогенеза варикозного расширения вен органов таза приводит к развитию в том числе синдрома тазового венозного полнокровия, тазовой боли, нарушением мочеиспускания, смещением и нарушением менструального цикла, развитием болевого синдрома при половом акте, а у мужчин, по данным А.А. Капто и соавторов — к нарушению мочеиспускания, эрекции и эякуляции, а также к дизурии, хроническому болевому синдрому и гемоспермии [10].

Патогенетически ВРВМТ (варикозное расширение вен малого таза) представляет собой патологию, приводящую к нарушению венозного оттока от органов малого таза, дилатации гонадных, тазовых вен и венозных сплетений, формированию развития ретроградного кровотока, что в конечном итоге приводит к развитию стойкого болевого синдрома. Как нозологическая единица, ВРВМТ связан с сочетанием факторов нарушения гормонального фона, показателей гемодинамики и анатомических предпосылок. Первично, пусковым механизмом патогенеза является нарушение нормального функционирования венозных клапанов яичниковых вен (чаще всего левой — как анатомически более предрасположенной к дилатации) [1, 2], венозных тазовых сплетений, правой и левой ВПВ (внутренней подвздошной вены) [1, 7], что приводит к патологическому рефлюксу по перечисленным венам и постепенному развитию клинической симптоматики (в особенности с учётом того, что в отличие таковой у артерий — стенка вены не обладает эластичностью, не возвращается в изначальное состояние и не способна компенсировать повышение внутрипросветного давления за счет свойств стенки). По данным С.Г. Гаврилова левая яичниковая вена имеет особенности: полноценный клапанный аппарат в ней обнаруживается лишь в 23% случаев, а створки клапанов располагаются в приустьевой зоне. Так называемые «вторичные» формы варикозного расширения вен малого таза развиваются при наличии: обструкции магистральных вен в результате реализации анатомических предпосылок у тех или иных пациентов (к примеру — сдавление почечной артерии между верхней брыжеечной артерией и аортой или сдавление левой ОПВ (общая подвздошная вена) правой ОПА (общая подвздошная артерия) — так называемый синдром Мей-Тернера, и другие), развития онкологической патологии (объемных опухолевых доброкачественных или злокачественных новообразований), беременности (в особенности многоплодной) и другие виды патологий, сопровождающихся дислокацией или компрессией магистральных элементов венозного русла. В результате нарушения нормального кровотока происходит развитие венозной гипертензии в бассейне нижней полой вены. Нарушение гемодинамики и повышение венозного давления (прямой повреждающий фактор) приводят к повышению уровня провоспалительных цитокинов [5, 6], дисфункции эндотелия, что, в свою очередь, способствует развитию отека соседних тканей (периваскулярный отек) и активации ближайших болевых рецепторов (ноцицепторов). Длительно текущий патологический процесс приводит к формированию порочного круга, в котором постоянное венозное давление способствует формированию периваскулярного отека и сохранению компрессии пораженного участка сосуда. Клинически этот процесс и проявляется, в первую очередь, длительной тазовой болью. Боль значительно усиливается при физической нагрузке и в вертикальном положении. Это классический признак также варикозного поражения вен нижних конечностей, который с определенной частотой сопровождает данную патологию [1, 2, 11], либо может выявляться раньше нее, хотя по данным

некоторых авторов [12] в молодом возрасте изолированное ВРВМТ встречается чаще, чем в комбинации с ВРВНК (варикозное расширение вен нижних конечностей). Сопутствующие основному болевому симптомокомплексу элементы клинической картины встречаются с различной частотой: это дисменорея, встречающаяся, по данным разных авторов [3], в 22,5% случаев, диспареуния (57,5% случаев), дизурия, варикоз вен промежности и паховой области (25% случаев), психоэмоциональные расстройства [13], а также гинекологическая патология — невынашивание, прерывание беременности, вторичное бесплодие. К развитию данной элементов клинической картины приводит продолжающееся отсутствие нормального венозного кровотока в венозных сплетениях, их дилатация и патологическое дренирование.

Диагностика варикозного расширения вен малого таза на сегодняшний момент остается непростой задачей ввиду неспецифичности симптоматики (что ведет к выбору неверных методов диагностики). Овариография и тазовая флебография позволяют уточнить анатомию патологии, характер изменения кровотока и ряд других показателей [2]. Скрининговым методом считается УЗДГ вен малого таза. МРТ и КТ применяется с целью дифференциальной диагностики патологии [14].

Первой линией терапии остается консервативное лечение. В случае с ВРВМТ применение медикаментозного лечения целесообразно на ранних этапах развития патологии, что в клинической практике является затруднительным ввиду слабо выраженной симптоматики на ранних этапах развития патологии: при ограниченном внутритазовом варикозе [1] и низкоинтенсивном рефлюксе [2]. Оно заключается в применении препаратов медроксипрогестерона или флеботропных лекарственных средств (флеботоников — диосмин), применение компрессионного белья, коррекцию образа жизни, диеты, массы тела и гормонального фона.

Интересующая нас хирургическая часть терапии ВРВМТ включает открытые вмешательства на целевых венах таза с их перевязкой, лигированием, или минимально инвазивные эндоваскулярные процедуры, заключающиеся в применении эмболизирующих спиралей, жидких (склерозирующих) веществ — склерозантов (фибровейн, этоксисклерол, Опух и аналоги) или их комбинаций [15, 7, 5, 2], например, применение «сэндвич методики», заключающейся в одновременном введении эмболизирующих устройств и склерозантов в патологическую вену для коррекции патологического дренирования и рефлюкса, что позволяет одновременно эмболизировать крупную вену и ее притоки и быстро достичь необходимого клинического результата с минимальным риском развития рецидива [6, 16, 17, 18].

Примечательно, что техника применения эмболизирующих агентов может быть реализована одновременно с проведением флебографии таза или овариографии при условии готовности бригады и достаточного материального обеспечения. На сегодняшнем этапе развития эндоваскулярной хирургии и ее диагностических возможностей количество вариантов миниинвазивной коррекции ВРВМТ столь же велико, сколь велико количество вариантов его патогенеза (поражения различных сплетений, вен и их притоков). Среди прочего: коррекция гонадных вен (считается наиболее эффективным вариантом хирургического лечения) [7, 19, 20], эмболизация притоков и ствола ВПВ билатерально [7], коррекция почечных вен (при синдроме «Щелкунчика») или стентирование подвздошных вен.

Методики хирургического вмешательства разнятся в зависимости от типа используемого эмболизирующего агента. ЭЭГВ (эндоваскулярная эмболизация гонадных вен) металлическими эмболизирующими спиралями технически основывается на установке спиралей различного диаметра (обычно на 20% превышающего диаметр целевой корректируемой вены) в просвет вены, что приводит к ее механической окклюзии. Главной особенностью методики является ее низкая травматичность. Она выполняется путем классического доступа по Сельдингеру через ОБВ (общая бедренная вена) с дальнейшей катетеризацией яичниковой вены. Рецидивы после проведения ЭЭГВ чаще всего связаны с неполной окклюзией притоков или наличия дополнительного места рефлюкса.

Другой широко используемой методикой является применение внутрисосудистых

окклюдеров, таких как Amplatzer Vascular Plug (AVP), представляющий собой каркас из нитиноловой сетки различных конфигураций (широкий ряд вариантов данного окклюдера позволяет подобрать образец под любую анатомию корректируемого сосуда), при правильном подборе превышающий диаметр целевой вены на 15 (ВПВ) — 20% (яичниковые вены). Высокая эффективность и успешность установки (выше таковой у методики применения спиралей) приводит к снижению риска дислокации (миграции) устройства и значительно уменьшает длительность процесса ее установки (до 2 раз). По данным J.A. Guigola и соавт., их применение способствует купированию СХТБ (купирование клинических проявлений варикозного расширения вен таза и синдрома венозного тазового полнокровия) более чем у 90% пациенток [7, 8].

Использование химических склерозирующих композиций (склерозантов), или так называемая склерооблитерация, патологически измененных вен таза подразумевает введение в просвет вены флебосклерозирующих препаратов (фибровейн, этоксисклерол) в виде раствора или микропены Тессари (получаемой путем вспенивания раствора склерозанта воздухом в соотношении 1:4) [21] концентрацией до 3% и объемом от 4–6 мл (для жидкой формы) до 30 мл (для микропены). По причине того, что структура пены способствует увеличению площади ее контакта с эндотелием, данная процедура способствует достижению почти 90% эффективности [7], однако может привести к осложнениям, таким как тромбофлебит яичниковых вен. Также применяется композиция Опух (этилен-винил-алкоголь-кополимер+диметил-сульфоксид), впервые использованная для коррекции интракраниальных сосудистых мальформаций в 1990 году. При внутрисосудистом введении он вызывает значительный спазм вены и полимеризуется, чем вызывает ее окклюзию. Применяется преимущественно при выраженном рефлюксе или недостаточной эффективности других методов. Цианакрилатный клей (N-butyl-2-cianoacrylate) применяют в лечении варикозно измененных вен и сосудистых мальформаций различных конфигураций. Данная композиция полимеризуется при контакте с кровью внутри сосуда вызывая полную окклюзию его просвета. В готовую композицию кроме цианакрилата также входит порошковый тантал и липиодол (не более 3 мл). Метод эффективен при наличии множественных венозных стволов и атипичной анатомии. Для коррекции сосудистой компрессии (Синдром Мей-Тернера) применяют саморасширяющиеся внутрисосудистые стенты, позволяющие восстановить просвет компрессируемой вены и восстановить нормальный кровоток [9, 22].

В конечном итоге все варианты коррекции направлены на ликвидацию венозного рефлюкса, восстановление тазовой флебогемодинамики и купированию клинической картины. Проведение эмболизации притоков ствола ВПВ применяется при наличии пельвио-перинеального рефлюкса и варикозного расширения вен вульвы и промежности (используются склерозанты, окклюдеры или спирали). И, хотя по официальным данным, эффективность такой методики может превышать 50%, многие авторы отмечают, что применение изолированной флебэктомии или склерооблитерации на практике является более эффективным решением. Коррекция левой почечной вены путем ее стентирования применяется при наличии гематурии, болевого синдрома или повышения градиента давления. Используются специальные саморасширяющиеся стенты, диаметр которых превышает диаметр вены на 2 мм и более. Отмечается крайне высокая эффективность данного метода лечения (по некоторым данным — до 90%) [23]. Стентирование в коррекции подвздошных вен при синдроме Мей-Тернера и сужении просвета вены более чем в два раза активно применяется как наиболее эффективная методика лечения.

Ряд состояний может потребовать одновременного применения различных вмешательств, такие операции называются гибридными. Комбинация стентирования и эмболизации оправдывает себя при наличии одновременно венозного застоя в венах таза и, к примеру синдрома компрессии почечной вены или левой общей подвздошной вены.

Осложнения эндоваскулярных вмешательств на венах таза включают развитие тромбов (внутри просвета нативной вены или стента), аллергические реакции на склерозирующие

растворы и их компоненты, развитие перфораций стенок вен. Также возможна дислокация элементов спиралей или окклюдеров (при их повреждении внутри сосуда), что может привести, при наиболее неблагоприятном варианте развития, к эмболизации легочной артерии.

Эндоваскулярные методы коррекции (склеротерапия, эмболизация) направлены на устранение патологического рефлюкса, что способствует купированию болевого синдрома. Однако важно учитывать, что хроническая боль может провоцировать психоэмоциональные нарушения, такие как тревожность и депрессию, которые требуют междисциплинарного подхода к лечению [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, наибольшее число литературных данных говорит о том, что методики эндоваскулярной коррекции были и остаются «золотым стандартом» коррекции варикозного расширения вен малого таза, однако несмотря на высокую эффективность, присутствующий риск осложнений и неблагоприятных исходов не позволяют полноценно положиться на их изолированное применение. Эффективность различных методик разнится, а возможности новых материалов и средств (таких как системы Onyx или VenaSeal) требуют дальнейших исследований и оценки.

Конечно, применение хирургической коррекции приводит к быстрой и клинически выраженной коррекции, но наравне с ней консервативная терапия остается полноценной частью лечения в качестве вспомогательного (поддерживающего) элемента терапии. Совокупное применение терапии и хирургии позволяет наиболее эффективно снизить выраженность клинических проявлений и повысить качество жизни пациенток. Однако стоит помнить, что при выборе тактики лечения стоит учитывать индивидуальные анатомические и физиологические особенности сердечно-сосудистой системы.

Перспективной видится не только улучшение вариантов хирургических малоинвазивных (эндоваскулярных) вмешательств, но и совершенствование диагностических алгоритмов для раннего выявления начала варикозной трансформации вен таза, что значимо повысит эффективность терапевтического компонента лечения синдрома тазовых болей у пациенток различных возрастов.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев Е.Г., Лебедева Д.В., Григорьев С.Е. Хроническая тазовая боль у женщин // Бюллетень сибирской медицины. – 2020. – Т. 19, № 3. – С. 120–127. DOI: 10.20538/1682-0363-2020-3-120-127
2. Новикова Н.Ю., Цибизова В.И., Пуздряк П.Д., Комличенко Э.В., Цнобиладзе И.Г., Малушко А.В., Иванов М.А., Чиждова К.А., Бондаренко П.Б., Косицына И.М., Блинов Д.В. Синдром тазового венозного полнокровия как причина хронической тазовой боли у женщин // Акушерство, Гинекология и Репродукция. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 451–460. DOI: 10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2021.236. EDN: IMJOMR
3. Заурова М.Б., Середа Е.В., Энзель Д.А., Ляшенко Е.Н. Варикозное расширение вен таза, как причина тазового застоя у женщин // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2022. – № 2-2. – С. 165–170. DOI: 10.37882/2223-2966.2022.02.15. EDN: XHNUTO
4. Дибиров М.Д., Магдиев А.Х. Диагностика, профилактика и лечение тромбоза системы нижней полой вены // Амбулаторная хирургия. – 2016. – № 3-4. – С. 69–76. EDN: XAGALT
5. Минуллина Н.К., Ахметова Д.И. Современные представления о варикозной болезни вен таза в структуре синдрома хронических тазовых болей: диагностика и лечение (обзор) // Вестник современной клинической медицины. – 2020. – Т. 13, № 2. – С. 62–69. DOI: 10.20969/VSKM.2020.13(2).62-69
6. Семендяев А.А., Хамошина М.Б., Самчук П.М., Бачурина С.М., Семендяева М.А., Ступин Д.А. Клинико-лабораторные изменения при варикозной болезни малого таза у женщин // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2010. – № 6-2(76). – С. 60–62. EDN: OPYDHB

7. Красавин Г.В., Красавин В.А., Гаврилов С.Г. Эндоваскулярные вмешательства в лечении синдрома тазового венозного полнокровия // Вестник Ивановской государственной медицинской академии. Вестник Ивановской медицинской академии. – 2019. – Т. 24, № 2. – С. 44–51. EDN: MJMITJ
8. Guirola J.A., Sánchez-Ballester M., Sierre S., Lahuerta C., Mayoral V., De Gregorio M.A. A Randomized Trial of Endovascular Embolization Treatment in Pelvic Congestion Syndrome: Fibered Platinum Coils versus Vascular Plugs with 1-Year Clinical Outcomes // J Vasc Interv Radiol. – 2018. – Vol. 29, No. 1. – P. 45–53. DOI: 10.1016/j.jvir.2017.09.011
9. Daugherty S.F., Gillespie D.L. Venous angioplasty and stenting improve pelvic congestion syndrome caused by venous outflow obstruction // J Vasc Surg Venous Lymphat Disord. – 2015. – Vol. 3, No. 3. – P. 283–289. DOI: 10.1016/j.jvsv.2015.01.003
10. Капто А.А., Жуков О.Б. Варикозная болезнь малого таза у мужчин (обзор литературы) // Андрология и генитальная хирургия. – 2016. – № 2. – С. 10–19. DOI: 10.17650/2070-9781-2016-17-2-10-19. EDN: WHOXQR
11. Фомина Е.Е., Насруллаев М.Н., Насруллаева А.А. Ультразвуковая диагностика варикозного расширения вен малого таза у женщин с первичной клапанной недостаточностью // Acta Medica Eurasica. – 2022. – № 3. – С. 54–62. DOI: 10.47026/2413-4864-2022-3-54-62. EDN: IGTZJI
12. Fomina E.E., Akhmetzyanov R.V., Bredikhin R.A., Tukhbatullin M.G. A current view on the problem of varicose veins of the pelvis (review) // Sovremennye tehnologii v medicine [Modern Technologies in Medicine]. – 2018. – Vol. 10, No. 2. – P. 166–174. DOI: 10.17691/stm2018.10.2.20
13. Гаврилов С.Г., Балашов А.В., Янина А.М., Камчатнов П.Р. Механизмы формирования хронической тазовой боли при венозном полнокровии // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2013. – Т. 113, № 2. – С. 71–75. EDN: PWWZRN
14. Авилова А.Д., Сраубаев Т.Е., Авилова Е.В., Жолдыбаева Г.А. Ультразвуковая диагностика варикозного расширения вен малого таза у женщин // XVIII Всероссийский национальный конгресс лучевых диагностов и терапевтов «Радиология – 2024», Москва, 28–30 мая 2024 г. – Москва : МЕДИ Экспо, 2024. – С. 135. EDN: DQACCSX
15. Гаврилов С.Г., Кириенко А.И., Ревякин В.И., Капранов С.А., Каралкин А.В. Принципы хирургического лечения варикозной болезни вен таза // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2009. – № 5. – С. 11–15. EDN: MEHRCH
16. Султанов Д.Д., Нуридинзода Н.Н., Джаборов Х.А. Комбинированное лечение варикозного расширения вен малого таза и нижних конечностей // Вестник последиplomного образования в сфере здравоохранения. – 2019. – № 4. – С. 81–86. EDN: ZKNBDQ
17. Сушков С.А. Варикозная болезнь вен таза // Медицинские новости. – 2016. – № 12 (267). – С. 4–12. – EDN: XGWTMR
18. Яроцкая Е.Л. Тазовые боли у женщин: вопросы диагностики и лечения // Consilium Medicum. – 2016. – Т. 18, № 6. – С. 82–86. EDN: XAMBCV
19. Кириенко А.И., Гаврилов С.Г., Янина А.М., Турищева О.О. Оценка эффективности хирургических способов лечения тазового венозного полнокровия // Флебология. – 2016. – Т. 1, № 10. – С. 44–49. EDN: VQDFNL
20. Borghi C., Dell’Atti L. Pelvic congestion syndrome: the current state of the literature // Arch Gynecol Obstet. – 2016. – Vol. 293, No. 2. – P. 291–301. DOI: 10.1007/s00404-015-3895-7
21. Xu J., Wang Y.F., Chen A.W., Wang T., Liu S.H. A modified Tessari method for producing more foam // Springerplus. – 2016. – Vol. 5. – P. 129. DOI: 10.1186/s40064-016-1769-5
22. Raju S., Buck W.J., Crim W., Jayaraj A. Optimal sizing of iliac vein stents // Phlebology. – 2018. – Vol. 33, No. 7. – P. 451–457. DOI: 10.1177/0268355517718763
23. Leal Monedero J., Zubicoa Ezpeleta S., Perrin M. Management of left renal vein compression in patients presenting left gonadal vein reflux // Phlebology. – 2018. – Vol. 33, No. 7. – P. 475–482. DOI: 10.1177/0268355517723992
24. Горбачев М.Д., Улюкин И.М. Психиатрия и постурология: точки соприкосновения и перспективы взаимодействия // Вестник клинической медицины. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 56–63. EDN: DKYHDW

АВТОРЫ

Власовец Андрей Анатольевич — оператор научной роты, ФГББОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России. ORCID ID: 0000-0003-3831-813X. E-mail: virko-viktor@mail.ru

Шалахин Роман Александрович — младший научный сотрудник Научно-исследовательского центра, ФГББОУ ВО ВМА им. С.М. Кирова» МО России.

УДК: 314.335.23

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АБОРТОВ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В РОССИИ И МИРЕ

Савченко А.В., Добровольская Г.И., Жилева Т.П.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет),
Россия, 119991, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
E-mail: rectorat@staff.sechenov.ru

Цель. Исследование посвящено сравнительному анализу нормативно-правового регулирования аборт среди несовершеннолетних в России, странах Европы и США. Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения влияния законодательных различий на репродуктивное здоровье подростков.

Материалы и методы. Проведен компаративный анализ законодательных актов и нормативных документов, регулирующих доступ к аборт в разных странах. Изучались федеральные законы РФ, европейские законодательные акты и законодательство отдельных штатов США.

Результаты. Выявлены значительные различия в подходах к регулированию аборт среди несовершеннолетних. В России девушки старше 15 лет могут самостоятельно принимать решение о прерывании беременности, для девушек меньшего возраста требуется согласие родителей. В европейских странах возраст самостоятельного принятия решения колеблется от 14 до 16 лет. В США законодательство различается по штатам, но во всех случаях предусмотрена возможность судебного исключения при согласии родителей.

Заключение. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования законодательства в сфере репродуктивного здоровья несовершеннолетних. Необходимо дальнейшее изучение влияния правового регулирования на физическое и психическое здоровье подростков, а также разработка единых международных стандартов в данной области.

Ключевые слова: аборт; аборт несовершеннолетних; законодательство по аборт; репродуктивное здоровье; рождаемость

LEGAL REGULATION OF ABORTIONS OF MINORS IN RUSSIA AND THE WORLD

Savchenko A.V., Dobrovolskaya G.I., Zhilyaeva T.P.

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),
8 Trubetskaya Str., bldg. 2, Moscow, 119991, Russia
E-mail: rectorat@staff.sechenov.ru

The aim. This study presents a comparative analysis of the legal regulation of abortion among minors in Russia, European countries, and the United States. The relevance of the research lies in the need to understand how legislative differences affect adolescents' reproductive health.

Materials and methods. A comparative analysis was conducted of legal acts and normative documents regulating access to abortion in various countries. The study reviewed Russian federal laws, European legislative frameworks, and state-level legislation in the USA.

Results. Significant differences were found in approaches to regulating abortion among minors. In Russia, girls over the age of 15 may independently decide to terminate a pregnancy, while younger girls require parental consent. In European countries, the age for independent decision-making ranges from 14 to 16. In the USA, legislation varies by state, but all provide the possibility of judicial bypass with parental consent.

Conclusion. The findings may contribute to improving legislation in the field of reproductive health for minors. Further research is needed to assess the impact of legal regulation on the physical and mental health of adolescents and to develop unified international standards in this area.

Keywords: abortion, abortion among minors, abortion law, reproductive health, birth rate

ВВЕДЕНИЕ. Проблема абортс среди несовершеннолетних является одной из самых острых в области репродуктивного здоровья. Несовершеннолетние девушки сталкиваются с уникальными вызовами, включая ограниченный доступ к информации, социальную стигматизацию и правовые барьеры. В разных странах подходы к решению этой проблемы значительно различаются, что влияет на уровень безопасности процедур, физическое и психическое здоровье подростков, а также на демографию.

Актуальность исследования обусловлена тем, что существующие правовые механизмы часто не учитывают специфику положения несовершеннолетних, сталкивающихся с необходимостью принятия решения об аборте. Это может приводить как к ограничению их репродуктивных прав, так и к ухудшению состояния физического и психического здоровья при вынужденном материнстве или при обращении за небезопасными процедурами.

Новизна настоящего исследования заключается в комплексном сравнительном анализе нормативно-правового регулирования абортс несовершеннолетних в России, странах Европы и США, что позволит выявить наиболее эффективные модели законодательного регулирования.

Гипотеза исследования: оптимальное нормативно-правовое регулирование абортс среди несовершеннолетних должно базироваться на балансе защиты репродуктивных прав подростков, обеспечения их безопасности и учета культурно-национальной специфики общества.

Для доказательства данной гипотезы предполагается:

- Провести сравнительный анализ законодательных актов разных стран;
- Выявить взаимосвязь между особенностями правового регулирования и показателями репродуктивного здоровья подростков;
- Определить ключевые факторы, влияющие на эффективность нормативно-правового регулирования абортс среди несовершеннолетних;

ЦЕЛЬ. Разработать рекомендации по совершенствованию нормативно-правового регулирования абортс несовершеннолетних на основе международного опыта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование основано на комплексном анализе нормативно-правовых актов, регулирующих проведение абортс среди несовершеннолетних в России, странах Европы и США. Для достижения поставленной цели использовались следующие методы: компаративный анализ законодательства, позволяющий выявить особенности правового регулирования абортс несовершеннолетних в разных странах. Методика включала систематизацию законодательных актов, выделение ключевых параметров сравнения (возраст согласия, требования к согласию родителей, сроки проведения процедур), оценку влияния культурно-религиозных факторов, юридический анализ нормативных документов, включающий:

- Изучение федеральных законов РФ № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан»³⁷;
- Анализ приказов Минздрава России (в частности, Приказ № 1130н от 20.10.2020)³⁸;
- Исследование законодательства европейских стран и США;
- Качественный анализ медицинской документации, связанной с проведением абортс у несовершеннолетних.

Все используемые методики адаптированы применительно к специфике изучаемой проблемы. Достоверность результатов обеспечивалась применением комплексного подхода и использованием только официальных источников информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В России регулирование абортс, в том числе совершённых несовершеннолетними, основывается на ряде законодательных актов. Согласно ст.20 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», для любого медицинского вмешательства требуется добровольное информированное согласие пациента или его законного представителя.

Статья 54 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» гарантирует право несовершеннолетних пациентов, достигших 15 лет, на проведение абортс

³⁷ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

³⁸ Приказ Минздрава России от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”».

без согласия родителей и указывает на то, что для девочек младше 15 лет требуется письменное разрешение родителей для проведения аборта.

Искусственное прерывание беременности осуществляется в соответствии с Приказом Минздрава России от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и гинекология».

По российскому законодательству предусмотрен обязательный временной интервал между обращением женщины за медицинской помощью и проведением аборта. Для беременностей до 7 недель — не менее 48 часов. Для сроков с 8 по 12 недели — не менее 7 дней (так называемая «неделя тишины»). Перед проведением медицинского аборта выполняется ультразвуковое исследование (УЗИ) для подтверждения факта беременности, определения её локализации, оценки соответствия размеров плодного яйца, эмбриона или плода предполагаемому сроку беременности, а также для выявления наличия сердцебиения. При этом женщине показывают изображение эмбриона или плода и воспроизводят звук его сердцебиения (если оно уже определяется)³⁹.

Основаниями для аборта выступают следующие обстоятельства: по желанию женщины — до 12 недель; по социальным показаниям (изнасилование) — до 22 недель (Постановление Правительства РФ № 98 от 06.02.2012); по медицинским показаниям — на любом сроке⁴⁰.

При рассмотрении европейского законодательства можно выделить следующее: во Франции, согласно Закону Вейля, официально именуемого «Законом от 17 января 1975 года о добровольном прерывании беременности», аборт разрешен до 14 недель беременности. Несовершеннолетние могут обратиться за процедурой без согласия родителей. Государство предоставляет финансовую поддержку для женщин с низким доходом [1].

В этой стране вопрос легального прерывания беременности рассматривается через призму прав женщин, что выражается в популярном лозунге «Мое тело — мой выбор». Такая позиция является ответом на растущие консервативные настроения, наблюдаемые, как в глобальном масштабе, так и в европейских странах, где отмечается тенденция к усилению ограничений на проведение аборт. В частности, в Европейском Союзе процедура полностью запрещена в трёх государствах (Андорра, Мальта, Ватикан), а также имеет существенные ограничения в нескольких других странах (Польша, Ирландия, Кипр). В связи с этим 8 марта 2024 года французское законодательство было дополнено важной поправкой, закрепившей право на аборт как одно из основополагающих конституционных прав. Эта поправка сделала Францию, на момент принятия, единственной страной, гарантировавшей право на аборт в своей конституции⁴¹. Поправка описывает аборт как «гарантированную свободу»; в то время как Югославия в 1974 году включила аналогичные меры, гарантирующие право «решать вопрос о рождении детей», французская поправка является первой, прямо гарантирующей право на аборт [2].

В Швеции аборт регулируется законом «Lag om legal abort» (Закон о легальных абортах), который был принят в 1974 году [3]. Аборт разрешен до 18 недель беременности. После 18 недель аборт возможен только по медицинским или социальным показаниям (например, угроза жизни матери или тяжелые патологии плода). В таких случаях требуется решение специальной комиссии. Согласие родителей не требуется, если подростку исполнилось 15 лет. Это связано с тем, что в Швеции подростки старше 15 лет считаются достаточно зрелыми для принятия собственных решений в вопросах здоровья. Аборт покрывается государственной системой здравоохранения (Sjukvårdsgarantin), что делает их доступными для всех женщин, включая несовершеннолетних. Процедуры проводятся бесплатно в государственных клиниках.

³⁹ Приказ Минздрава РФ от 07.04.2016 № 216Н Приказ Минздрава РФ от 07.04.2016 № 216Н «Об утверждении формы ИДС на проведение искусственного прерывания беременности по желанию женщины».

⁴⁰ Постановление Правительства РФ от 06.02.2012 № 98 «О единственном социальном показании для прерывания беременности».

⁴¹ France Enshrines Abortion as a Constitutional Right as the World Marks International Women's. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.forbes.ru/forbes-woman/507463-francia-pervoj-v-mire-oficial-no-zakrepila-pravo-na-abort-v-konstitucii>

В Германии аборты регулируются параграфами 218–219b Уголовного кодекса (Strafgesetzbuch, StGB)⁴². Для исключения уголовной ответственности должны выполняться следующие условия:

1. Решение о прерывании беременности принято самой беременной женщиной, которая предоставила врачу документ, оформленный согласно § 219 (часть 2, второе предложение), подтверждающий прохождение обязательной консультации не позднее чем за трое суток до проведения аборта;
2. Медицинское прерывание беременности осуществляется квалифицированным врачом;
3. Общая продолжительность беременности на момент процедуры не превышает двенадцати недель с даты оплодотворения;
4. Беременность возникла в результате совершения действий сексуального характера в отношении ребёнка.

В соответствии с правом порядком прерывание беременности допустимо только в исключительных ситуациях, когда вынашивание ребёнка создаёт для женщины нагрузку, которая является настолько тяжёлой и чрезвычайной, что она превышает приемлемые для потерпевшей границы. Аборт разрешён до 12 недель при прохождении обязательного консультирования. Для лиц младше 18 лет для проведения легального аборта требуется согласие одного из родителей [4].

В Нидерландах аборты регулируются законом «Wet afbreking zwangerschap» (Закон о прерывании беременности), который был принят в 1981 году⁴³. Этот закон легализовал аборты и установил условия их проведения. Законодательство Нидерландов отличается либеральным подходом, что делает страну одной из наиболее прогрессивных в вопросах репродуктивного здоровья. Аборты разрешены до 24 недель беременности. Несовершеннолетние старше 16 лет могут принимать самостоятельные решения о прерывании беременности. Для младших возрастных групп может потребоваться консультация с врачом или социальным работником.

В Испании аборты регулируются Законом о сексуальном и репродуктивном здоровье и добровольном прерывании беременности (Ley de Salud Sexual y Reproductiva y de Interrupción Voluntaria del Embarazo). Этот закон значительно либерализовал правила проведения абортов и расширил права женщин, включая несовершеннолетних⁴⁴. Аборты разрешены до 14 недель беременности. Между 14 и 22 неделями аборт возможен только по медицинским или социальным показаниям (например, угроза жизни матери или тяжелые патологии плода). После 22 недель аборт допускается исключительно в случаях серьезных рисков для здоровья матери или плода. Несовершеннолетние старше 16 лет могут принимать самостоятельные решения, для лиц младше этого возраста требуется согласие родителей.

В Италии аборты регулируются законом «Legge 194», который был принят в 1978 году. Этот закон легализовал аборты и установил основные условия их проведения. Однако в стране действуют значительные ограничения, связанные с влиянием католической церкви и консервативных традиций [5]. Законодательство также учитывает права несовершеннолетних, но предусматривает определенные требования. Аборты разрешены до 90 дней (12 недель) беременности. После 12 недель аборт возможен только по медицинским показаниям (например, угроза жизни матери или серьезные патологии плода). В случае выявления тяжелых генетических или физических дефектов плода аборт может быть проведен до 22 недель беременности. Несовершеннолетние старше 18 лет могут самостоятельно принимать решение об аборте. Для лиц младше 18 лет требуется письменное согласие хотя бы одного из родителей или законного опекуна. Если подросток не может связаться с родителями или находится в ситуации, где информирование родителей может быть опасным (например, в случае насилия

⁴² § 218–219b Уголовного кодекса (Strafgesetzbuch, StGB). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gesetze-im-internet.de/englisch_stgb/index.html#gl_p0012

⁴³ Abortus in Nederland. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.abortus-info.nl/abortus-in-nederland/>

⁴⁴ Защита материнства и детства в Испании. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://espanarusa.com/ru/pedia/article/572160>

в семье), суд может предоставить разрешение на проведение аборта. «Право на совесть» [6] врачей ограничивает доступ к процедуре в некоторых регионах. Это положение часто создает трудности для совершения услуги по прерыванию беременности, особенно в небольших городах и регионах с сильным влиянием католической церкви.

В Австрии аборт регулируется Законом о прерывании беременности (Schwangerschaftsabbruchsgesetz, также известным как § 97–99 Strafgesetzbuch — Уголовный кодекс)⁴⁵. Этот закон был принят в 1975 году и с тех пор несколько раз обновлялся. Австрийское законодательство сочетает в себе элементы либерального подхода с определёнными ограничениями, что отражается и на правах несовершеннолетних. Аборты разрешены до 12 недель беременности. Несовершеннолетние старше 14 лет могут самостоятельно принимать решение об аборте без согласия родителей.

Представленные выше данные обобщены в таблице 1.

Таблица 1 — Категории несовершеннолетних пациентов и их законных представителей, правомочных совершать согласие на проведение аборта в зависимости от страны

Возраст несовершенно- летней	Страны							
	Австрия	Германия	Испания	Италия	Нидерланды	Россия	Франция	Швеция
До 14 лет	Требуется согласие родителей или законного опекуна	Согласие обоих родителей	Согласие обоих родителей или опекунов	Согласие родителей	Девочки до 16 лет должны обсудить это со своими родителями	Согласие одного из родителей до 15 лет	Согласие родителей не требуется	Для лиц младше 15 лет требуется письменное согласие одного из родителей или опекуна, но в особых случаях
До 16 лет	Не нужно		Согласие родителей или законного опекуна обязательно			Согласие не требуется		
До 18 лет	Не нужно	Информи- рование родителей обязательно	Согласие родителей не нужно	Согласие родителей не требуется	С 16 лет: согласие родителей не требуется			с 15 лет без необходимости согласия

В некоторых странах действуют крайне строгие ограничения или полный запрет на проведение абортов, что распространяется и на несовершеннолетних⁴⁶ [13].

Мальта — полный запрет на аборты (исключение — угроза жизни матери). Андорра запрещает, кроме случаев угрозы жизни матери. В Польше разрешены только при угрозе жизни матери, изнасиловании или тяжёлых патологиях плода. Лихтенштейн — запрещены, кроме случаев угрозы жизни матери.

Что касается законодательства по абортам несовершеннолетних в США, то в каждом штате действуют свои законы, регулирующие этот вопрос⁴⁷. Основные требования: согласие родителей или судебное разрешение. Требования к согласию родителей: 37 штатов требуют уведомления или согласия хотя бы одного родителя. Около 15 штатов требуют согласия обоих

⁴⁵ Австрия. Федеральный закон от 23 января 1974 года. (Bundesgesetzblatt, No. 60, 1974) . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyber.harvard.edu/population/abortion/Austria.abo.htm>

⁴⁶ Запрет на аборты: в каких странах действуют самые суровые законы. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.marieclaire.ru/psychology/zapret-na-abortyi-v-kakih-stranah-deystvuyut-samyie-surovyie-zakonyi/>

⁴⁷ «Законы об абортах по штатам в 2025 году. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldpopulationreview.com/state-rankings/abortion-laws-by-state>

родителей. Девять штатов требуют уведомления обоих родителей. В некоторых случаях возможно получение конфиденциальной медицинской помощи. Возрастные ограничения и исключения: в большинстве штатов минимальный возраст для самостоятельного решения об аборте составляет 18 лет. Исключения возможны в случаях медицинских показаний или признания несовершеннолетней «зрелой».

Судебные прецеденты: «Беллотти против Бэрда» (1979) установил право несовершеннолетних на судебное разрешение (*judicial bypass*) в обход согласия родителей. *Roe v. Wade* (1973) гарантировал право на аборт, но позволил штатам вводить ограничения для несовершеннолетних. После отмены «Рой против Уэйда» в 2022 году, некоторые штаты ужесточили ограничения на аборт, включая для несовершеннолетних⁴⁸.

Следующие штаты требуют согласия одного родителя: Аризона, Колорадо, Флорида, Джорджия, Айова, Луизиана, Мэриленд, Миннесота, Миссури, Небраска, Северная Каролина, Южная Каролина, Теннесси, Вирджиния. Штаты, требующие согласия обоих родителей: Индиана, Юта, Висконсин. Штаты, требующие уведомления обоих родителей: Алабама, Канзас, Массачусетс, Мичиган, Огайо, Пенсильвания, Род-Айленд. Некоторые штаты не требуют согласия или уведомления родителей для несовершеннолетних, включая Калифорнию, Нью-Йорк, Вашингтон, Нью-Мексико, Орегон.

Судебное исключение: Во всех штатах, где требуется согласие или уведомление родителей, несовершеннолетняя может обратиться в суд за разрешением на аборт без их участия. Суд рассматривает степень зрелости девушки и её обстоятельства.

Некоторые штаты предусматривают исключения в случаях медицинской необходимости, изнасилования или инцеста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Регулирование абортов несовершеннолетних значительно различается по странам. В России процедура возможна только с согласия родителей, тогда как во многих европейских странах девушки с 14–16 лет могут принимать самостоятельные решения. Однако даже в странах с формально либеральными законами доступность процедуры может ограничиваться бюрократическими или культурными факторами.

Исследование показало значительные различия в нормативно-правовом регулировании абортов среди несовершеннолетних в России, Европе и США. Эти различия обусловлены культурными, религиозными и политическими факторами, а также уровнем развития системы здравоохранения в каждой стране.

В России несовершеннолетние старше 15 лет могут самостоятельно принимать решение о прерывании беременности, в то время как для девушек младше этого возраста требуется согласие родителей. Доступ к абортам также регулируется обязательным периодом ожидания и информированием пациентки о возможных рисках и последствиях.

В Европе подход к регулированию абортов среди несовершеннолетних значительно варьируется. В странах с либеральной политикой, таких как Франция, Нидерланды и Швеция, подростки старше 15–16 лет могут самостоятельно принимать решения о прерывании беременности. В ряде государств, например в Италии и Германии, требуется согласие родителей, а в странах с жесткими ограничениями, таких как Польша и Мальта, аборт практически недоступен.

В США законодательство также неоднородно. В большинстве штатов требуется согласие одного или обоих родителей, либо их уведомление. Однако во всех таких штатах существует механизм судебного исключения, позволяющий несовершеннолетним получить судебное разрешение на аборт без участия родителей. После отмены *Roe v. Wade* в 2022 году ряд штатов усилил ограничения, что усложнило доступ к процедуре.

⁴⁸ Mangan D., Breuninger K. (2022). Supreme Court Overturns Roe v. Wade, Ending 50 Years of Federal Abortion Rights. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.cnn.com/2022/06/24/roe-v-wade-overturned-by-supreme-court-ending-federal-abortion-rights.html>

Таким образом, доступность аборт для несовершеннолетних во многом зависит от конкретного региона проживания. В странах с либеральной политикой подросткам обеспечены права на репродуктивное здоровье, в то время как в консервативных странах существуют серьезные правовые и социальные барьеры. Для повышения уровня безопасности абортов среди несовершеннолетних необходимо развитие программ сексуального просвещения, доступ к контрацепции и медицинская поддержка, позволяющая подросткам принимать осознанные решения.

БЛАГОДАРНОСТИ. Авторы выражают искреннюю благодарность д-ру. мед. наук, профессору кафедры общественного здоровья и здравоохранения Манеровой Ольге Александровне за ценные советы, внимательное руководство, поддержку на всех этапах подготовки работы и неизменный интерес к исследуемой теме.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ростовцева Н.В., Ючинсон К.С. Правовые основы искусственного прерывания беременности по желанию женщины: опыт России и Франции // Право. Журнал Высшей школы экономики. – 2023. – Т. 16, № 4. – С. 259–281. DOI: 10.17323/20728166.2023.4.259.281
2. Сорокина Е.А. Репродуктивные права шведских женщин: трансформация на протяжении столетия // Медицинская антропология и биоэтика. – 2021. – № 1(21). – С. 29–40. DOI: 10.33876/2224-9680/2021-1-21/03. EDN: LKHEMN
3. Чепис Д.С. Генезис института репродуктивных прав в англо-саксонской и континентальной правовых семьях (на примере Великобритании и Франции) // Актуальные вопросы юриспруденции и практики правоприменения: сборник научных статей обучающихся. – Москва: Образовательное частное учреждение высшего образования «Московский инновационный университет», 2023. – С. 280–285. EDN: XTDCQR
4. Саматова Э.А. Уголовная ответственность медицинских работников по зарубежному законодательству: сравнительно-правовой анализ // Молодой ученый. – 2020. – № 48(338). – С. 332–337. EDN: CVXZXG
5. Pesce V.S. [Law number 194 of 22 May 1978. Regulations for social protection of maternity and on voluntary interruption of pregnancy. Practical observations for complying with the law] // Minerva Ginecol. – 1979. – Vol. 31, No. 1-2. – P. 1–7. Italian.
6. Рудакова Е.К., Устинкин С.В. Международный опыт нормативно-правового регулирования права врача на свободу совести // Власть. – 2021. – Т. 29, № 3. – С. 290–297. DOI: 10.31171/vlast.v29i3.8199. EDN: HOFYCA

АВТОРЫ

Савченко Александра Витальевна — студент 6 курса факультета Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID ID: 0009-0009-7903-2411. E-mail: improfwithmedicine@yandex.ru

Добровольская Галина Игоревна — студент 6 курса факультета Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID ID: 0009-0003-3283-0877. E-mail: gal-dobro@yandex.ru

Жиляева Тамара Петровна — кандидат медицинских наук, старший преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко, ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). ORCID ID: 0000-0001-6893-1440. E-mail: zhilyaeva_t_p@staff.sechenov.ru

УДК 618.11–006.2–031.14–008.06

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ СИНДРОМА ПОЛИКИСТОЗНЫХ ЯИЧНИКОВ

Юсуфова Н.А., Идрисова Л.С.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: 20nurzat03@gmail.com

Синдром поликистозных яичников (СПКЯ) представляет собой одно из наиболее распространенных эндокринных нарушений у женщин репродуктивного возраста, характеризующееся гиперандрогенией, овуляторной дисфункцией и поликистозной морфологией яичников.

Цель. Обобщить современные научных данных об эпидемиологии, молекулярных механизмах развития и возможностях первичной и вторичной профилактики синдрома поликистозных яичников с акцентом на факторах риска и потенциальных мишенях для терапевтического воздействия.

Материалы и методы. Был проведен поиск и анализ научных публикаций, посвященных молекулярным механизмам развития СПКЯ, эпидемиологии, диагностике, факторам риска и стратегиям профилактики. Поиск осуществляли в базах данных PubMed, Scopus и Cochrane Library.

Результаты. В настоящей работе проведен анализ современных эпидемиологических данных (на основе анализа научной литературы), результатов анкетирования студентов медицинского вуза и экспертного опроса врачей гинекологов-эндокринологов, обобщены актуальные представления о ключевых звеньях патогенеза, включая роль инсулинорезистентности, генетических факторов и хронического воспаления, а также рассмотрены перспективные стратегии первичной и вторичной профилактики СПКЯ (изменение образа жизни, медикаментозная терапия, грудное вскармливание и т.д.).

Заключение. Результаты работы направлены на расширение возможностей разработки эффективных терапевтических подходов, направленных на предотвращение долгосрочных осложнений, таких как метаболический синдром и бесплодие, и улучшение здоровья женщин с СПКЯ.

Ключевые слова: синдром поликистозных яичников; эпидемиология; инсулинорезистентность; профилактика; обзор

PREVALENCE, ETIOPATHOGENETIC ASPECTS AND MODERN STRATEGIES FOR THE PREVENTION OF POLYCYSTIC OVARY SYNDROME

Yusufova N.A., Idrisova L.S.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: 20nurzat03@gmail.com

Polycystic ovary syndrome (PCOS) is one of the most common endocrine disorders in women of reproductive age, characterized by hyperandrogenism, ovulatory dysfunction, and polycystic ovarian morphology.

The aim. To summarize current scientific data on the epidemiology, molecular mechanisms of development, and possibilities of primary and secondary prevention of polycystic ovary syndrome, with an emphasis on risk factors and potential targets for therapeutic effects.

Materials and methods. A search and analysis of scientific publications devoted to the molecular mechanisms of PCOS development, epidemiology, diagnosis, risk factors and prevention strategies was carried out. The search was performed in the databases PubMed, Scopus and Cochrane Library.

Results. This work analyzes modern epidemiological data (based on the analysis of scientific literature),

the results of a survey of medical university students and an expert survey of gynecologists and endocrinologists, summarizes current ideas about key links in pathogenesis, including the role of insulin resistance, genetic factors and chronic inflammation, and considers promising strategies for primary and secondary prevention of PCOS (image modification life support, drug therapy, breastfeeding, etc.).

Conclusion. The results of the work are aimed at expanding the possibilities of developing effective therapeutic approaches aimed at preventing long-term complications such as metabolic syndrome and infertility, and improving the health of women with PCOS.

Keywords: polycystic ovary syndrome; epidemiology; insulin resistance; prevention; review

ВВЕДЕНИЕ. Синдром поликистозных яичников (СПКЯ) — широко распространенное заболевание, поражающее женщин репродуктивного возраста во всем мире [1]. Это заболевание часто сопровождается инсулинорезистентностью, дислипидемией и ожирением, а также сопряжено со значительным риском развития сердечно-сосудистых и метаболических осложнений, включая сахарный диабет и метаболический синдром [2].

ЦЕЛЬ. Обобщить современные научные данные об эпидемиологии, молекулярных механизмах развития и возможностях первичной и вторичной профилактики синдрома поликистозных яичников с акцентом на факторах риска и потенциальных мишенях для терапевтического воздействия.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В настоящем исследовании использован комплексный подход, включающий теоретический анализ научной литературы и эмпирическое исследование распространенности синдрома поликистозных яичников (СПКЯ) среди студенческой популяции Пятигорского медико-фармацевтического института — филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (ПМФИ).

Был проведен поиск и анализ научных публикаций, посвященных молекулярным механизмам развития СПКЯ, эпидемиологии, диагностике, факторам риска и стратегиям профилактики. Поиск осуществлялся в базах данных PubMed, Scopus и eLibrary.ru с использованием ключевых слов, связанных с СПКЯ, молекулярными механизмами (например, инсулинорезистентность, гиперандрогения, воспаление, генетические факторы), факторами риска (например, ожирение, гестационный диабет, семейный анамнез и профилактическими мероприятиями (например, изменение образа жизни, фармакологическая интервенция), а также специализированные руководства и материалы научных конференций по гинекологии и эндокринологии. Критерии включения составляли оригинальные исследования, соответствие тематики работы, научная новизна, методологическая строгость и авторитетность источника, метаанализы, систематические обзоры и рандомизированные контролируемые исследования, опубликованные в период с 2015 по 2025 год.

Оценку распространенности СПКЯ и отдельных его клинических проявлений проводили в студенческой среде путем анонимного анкетирования среди студентов лечебного факультета ПМФИ с 4 по 6 курс. В анкетировании приняли участие 80 респондентов. Анкета содержала вопросы, направленные на выявление факторов риска, характерных симптомов (нарушения менструального цикла, гирсутизм, акне) и случаев диагностированного СПКЯ. Разработка анкеты проводилась с учетом современных диагностических критериев СПКЯ (Роттердамские критерии, 2003 г.). Анкета была составлена с помощью интернет-ресурса Яндекс формы. Вопросы в анкете не требовали от респондентов разглашения персональной информации, в связи с чем авторами одобрение Этического комитета получено не было.

Для оценки клинической значимости проблемы СПКЯ и перспектив ее изучения было проведено полуструктурированное интервью с 5 практикующими врачами гинекологами-эндокринологами, имеющими опыт ведения пациенток с СПКЯ в городских поликлиниках г. Пятигорска. В ходе интервью обсуждались вопросы, касающиеся особенностей диагностики СПКЯ в реальной клинической практике, эффективности различных методов лечения и

профилактики, а также перспективных направлений исследований в данной области. Интервью носили не формальный характер.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Обобщение данных, полученных в ходе анализа научной литературы, позволило установить следующие факты: распространенность СПКЯ среди женщин репродуктивного возраста варьирует в широком диапазоне — от 6 до 20% в зависимости от популяции и диагностических критериев. Ключевыми факторами патогенеза СПКЯ являются инсулинорезистентность, гиперандрогения и хроническое воспаление. Современные стратегии профилактики СПКЯ включают изменение образа жизни (снижение веса, физическая активность) и медикаментозную терапию (метформин, оральные контрацептивы) [3 7].

Было установлено, что гены *INSR* [8], *CYP19A1* [9, 10], *FSHR* [11, 12] и *LEPR* [13] ассоциированы с повышенным риском развития СПКЯ. *INSR* (ген рецептора инсулина) кодирует рецептор инсулина, и его вариации могут приводить к инсулинорезистентности, ключевому фактору патогенеза СПКЯ [14]. *CYP19A1* (ген ароматазы) кодирует ароматазу, фермент, участвующий в синтезе эстрогенов, и его полиморфизмы влияют на уровень эстрогенов и развитие гиперандрогении [15, 16]. *FSHR* (ген рецептора ФСГ) кодирует рецептор ФСГ, и его мутации влияют на чувствительность яичников к ФСГ и нарушение овуляции [17]. *LEPR* (ген рецептора лептина) кодирует рецептор лептина, играющего роль в энергетическом обмене и репродуктивной функции, и его вариации могут быть связаны с СПКЯ, особенно в сочетании с ожирением [13]. Эпигенетические исследования показали, что метилирование ДНК промотора гена *AR* (рецептора андрогенов) может снижать его экспрессию и уменьшать чувствительность тканей к андрогенам, что является компенсаторным механизмом при СПКЯ [18].

Ген *INSR* кодирует рецептор инсулина, и его вариации могут приводить к инсулинорезистентности, ключевому фактору патогенеза СПКЯ. Инсулинорезистентность, в свою очередь, может приводить к гиперинсулинемии, которая стимулирует продукцию андрогенов в яичниках и подавляет синтез ГСПГ в печени [14].

Ген *CYP19A1* кодирует ароматазу, фермент, участвующий в синтезе эстрогенов. Полиморфизмы этого гена могут влиять на уровень эстрогенов и развитие гиперандрогении. Нарушение баланса между эстрогенами и андрогенами является важным фактором в развитии СПКЯ [15, 16].

Ген *FSHR* кодирует рецептор ФСГ, гормона, необходимого для нормального функционирования яичников. Мутации в гене *FSHR* могут влиять на чувствительность яичников к ФСГ и нарушение овуляции [17].

Ген *LEPR* кодирует рецептор лептина, гормона, играющего важную роль в энергетическом обмене и репродуктивной функции. Вариации в гене *LEPR* могут быть связаны с СПКЯ, особенно в сочетании с ожирением [13].

Эпигенетические модификации, такие как метилирование ДНК промотора гена *AR*, также могут играть роль в патогенезе СПКЯ. Метилирование ДНК промотора гена *AR* может снижать его экспрессию и уменьшать чувствительность тканей к андрогенам, что является компенсаторным механизмом при СПКЯ.

Необходимо отметить, что генетические и эпигенетические факторы являются лишь частью сложной картины патогенеза СПКЯ. Для полного понимания этиологии этого заболевания необходимо учитывать взаимодействие генетических факторов с факторами окружающей среды и образом жизни.

Анализ исследований, посвященных роли метаболических нарушений и воспаления в патогенезе СПКЯ, показал, что инсулинорезистентность, дислипидемия, ожирение и хроническое воспаление играют важную роль в развитии СПКЯ. Инсулинорезистентность приводит к гиперинсулинемии, которая стимулирует продукцию андрогенов в тека-клетках яичников и подавляет синтез ГСПГ в печени [19]. Установлено, что уровень интерлейкина-6 (IL-6) повышен у женщин с СПКЯ и коррелирует с уровнем андрогенов

и инсулинорезистентностью [20]. Ожирение усугубляет инсулинорезистентность и воспаление, создавая порочный круг, способствующий развитию СПКЯ [21].

Результаты анкетирования студентов лечебного факультета ПМФИ выявили следующую картину: 18% отмечают у себя нерегулярный менструальный цикл, 10% — гирсутизм, 22% — акне; 5 студентов сообщили о ранее установленном диагнозе СПКЯ, что составляет 6,25% от общего числа опрошенных. При анализе данных анкетирования выявлена тенденция к увеличению распространенности отдельных симптомов СПКЯ среди студентов старших курсов. В частности, частота нерегулярного менструального цикла увеличивается с 15% на 4 курсе до 21% на 6 курсе ($p < 0,05$).

Тот факт, что 5 студенток сообщили о ранее установленном диагнозе СПКЯ (3,3%), указывает на то, что распространенность СПКЯ в данной популяции может быть выше, чем в среднем по популяции. Возможно, это связано с генетическими особенностями или факторами образа жизни, характерными для студенток медицинского вуза.

Тенденция к увеличению распространенности отдельных симптомов СПКЯ среди студенток старших курсов (в частности, нерегулярного менструального цикла) может быть связана с увеличением стресса, изменением образа жизни и другими факторами, сопутствующими обучению в медицинском вузе. Необходимо провести дальнейшие исследования для выявления факторов, способствующих увеличению распространенности симптомов СПКЯ среди студенток старших курсов.

Оценка клинической значимости проблемы СПКЯ, проведенная в ходе экспертного опроса врачей гинекологов-эндокринологов, показала, что диагностика СПКЯ в реальной клинической практике затруднена из-за гетерогенности клинических проявлений и отсутствия единого диагностического алгоритма. Наиболее эффективными методами лечения СПКЯ, по мнению врачей, являются комбинированные оральные контрацептивы и метформин. Врачи подчеркнули важность ранней диагностики и профилактики СПКЯ для предотвращения долгосрочных осложнений, таких как бесплодие и метаболический синдром.

Врачи подчеркнули важность ранней диагностики и профилактики СПКЯ для предотвращения долгосрочных осложнений, таких как бесплодие и метаболический синдром. Ранняя диагностика и своевременное начало лечения могут помочь предотвратить развитие этих осложнений и улучшить качество жизни пациенток с СПКЯ.

Необходимо отметить, что экспертное мнение врачей является ценным источником информации о реальной клинической практике и может быть использовано для разработки более эффективных диагностических и лечебных алгоритмов для СПКЯ.

Метаанализ 15 исследований показал [22], что изменение образа жизни (диета с низким содержанием углеводов и умеренная физическая активность не менее 150 минут в неделю) эффективно снижает риск развития СПКЯ у женщин с факторами риска (отношение шансов=0,65, 95% ДИ: 0,50–0,85). Фармакологические вмешательства, такие как метформин (1500–2000 мг в сутки), также могут быть эффективны в снижении риска развития СПКЯ или улучшении метаболических параметров у женщин с СПКЯ. Хотя прямых доказательств влияния раннего начала грудного вскармливания на риск развития СПКЯ у потомства нет, грудное вскармливание в целом способствует здоровому развитию ребенка, снижает риск ожирения и улучшает когнитивные функции⁴⁹. Учитывая, что ожирение и метаболические нарушения являются факторами риска развития СПКЯ, можно предположить, что поддержка грудного вскармливания может быть одним из факторов снижения риска развития этого заболевания в долгосрочной перспективе.

Фармакологические вмешательства, такие как метформин, также могут быть эффективны

⁴⁹ Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Новое руководство призывает матерей к грудному вскармливанию младенцев. 2018. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news/item/11-04-2018-who-and-unicef-issue-new-guidance-to-promote-breastfeeding-in-health-facilities-globally>

в снижении риска развития СПКЯ или улучшении метаболических параметров у женщин с СПКЯ. Однако, необходимо отметить, что эффективность метформина может варьировать в зависимости от индивидуальных особенностей пациенток, и требуется персонализированный подход к лечению.

Хотя прямых доказательств влияния раннего начала грудного вскармливания на риск развития СПКЯ у потомства нет, грудное вскармливание в целом способствует здоровому развитию ребенка, снижает риск ожирения и улучшает когнитивные функции. Учитывая, что ожирение и метаболические нарушения являются факторами риска развития СПКЯ, можно предположить, что поддержка грудного вскармливания может быть одним из факторов снижения риска развития этого заболевания в долгосрочной перспективе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В заключение, результаты нашего исследования подтверждают актуальность проблемы СПКЯ, сложность ее этиологии и патогенеза, а также необходимость разработки эффективных стратегий профилактики и лечения. Полученные данные подчеркивают важность мультидисциплинарного подхода к ведению пациенток с СПКЯ, включающего генетическое консультирование, коррекцию образа жизни, медикаментозную терапию и психологическую поддержку. Дальнейшие исследования необходимы для выявления новых генетических маркеров, разработки более эффективных терапевтических мишеней и оценки долгосрочной эффективности различных профилактических вмешательств. В целом, настоящая работа вносит вклад в понимание СПКЯ и открывает новые перспективы для улучшения здоровья женщин репродуктивного возраста.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lizneva D., Suturina L., Walker W., Brakta S., Gavrilova-Jordan L., Azziz R. Criteria, prevalence, and phenotypes of polycystic ovary syndrome // *Fertil Steril.* – 2016. – Vol. 106, No. 1. – P. 6–15. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2016.05.003
2. Meier R.K. Polycystic Ovary Syndrome // *Nurs Clin North Am.* – 2018. – Vol. 53, No. 3. – P. 407–420. DOI: 10.1016/j.cnur.2018.04.008
3. Gorsic L.K., Kosova G., Werstein B., Sisk R., Legro R.S., Hayes M.G. et al. Pathogenic Anti-Müllerian Hormone Variants in Polycystic Ovary Syndrome // *J Clin Endocrinol Metab.* – 2017. – Vol. 102, No. 8. – P. 2862–2872. DOI: 10.1210/jc.2017-00612.
4. Khan M.J., Ullah A., Basit S. Genetic Basis of Polycystic Ovary Syndrome, No. PCOS. – P. Current Perspectives // *Appl Clin Genet.* – 2019. – Vol. 12. – P. 249–260. DOI: 10.2147/TACG.S200341
5. Goodarzi M.O., Dumesic D.A., Chazenbalk G., Azziz R. Polycystic ovary syndrome: etiology, pathogenesis and diagnosis // *Nat Rev Endocrinol.* – 2011. – Vol. 7, No. 4. – P. 219–231. DOI: 10.1038/nrendo.2010.217
6. Калугина А.С., Бобров К.Ю. Синдром поликистозных яичников: современные представления и роль в проблеме бесплодия (обзор литературы) // *Проблемы репродукции.* – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 31–35. EDN: UKSGYV
7. Соснова Е.А. Синдром поликистозных яичников // *Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева.* – 2016. – Т. 3, № 3. – С. 116–129. DOI: 10.18821/2313-8726-2016-3-3-116-129
8. Zhao H., Zhang J., Cheng X., Nie X., He B. Insulin resistance in polycystic ovary syndrome across various tissues: an updated review of pathogenesis, evaluation, and treatment // *J Ovarian Res.* – 2023. – Vol. 16, No. 1. – P. 9. DOI: 10.1186/s13048-022-01091-0
9. Lee H., Oh J.Y., Sung Y.A., Chung H., Kim H.L., Kim G.S., Cho Y.S., Kim J.T. Genome-wide association study identified new susceptibility loci for polycystic ovary syndrome // *Hum Reprod.* – 2015. – Vol. 30, No. 3. – P. 723–731. DOI: 10.1093/humrep/deu352
10. Chen J., Shen S., Tan Y., Xia D., Xia Y., Cao Y., Wang W., Wu X., Wang H., Yi L., Gao Q., Wang Y. The correlation of aromatase activity and obesity in women with or without polycystic ovary syndrome // *J Ovarian Res.* – 2015. – Vol. 8. – P. 11. DOI: 10.1186/s13048-015-0139-1

11. Singhasena W., Pantasri T., Piromlertamorn W., Samchimchom S., Vutyavanich T. Follicle-stimulating hormone receptor gene polymorphism in chronic anovulatory women, with or without polycystic ovary syndrome: a cross-sectional study // *Reprod Biol Endocrinol.* – 2014. – Vol. 12. – P. 86. DOI: 10.1186/1477-7827-12-86
12. Laven J.S., Mulders A.G., Suryandari D.A., Gromoll J., Nieschlag E., Fauser B.C., Simoni M. Follicle-stimulating hormone receptor polymorphisms in women with normogonadotropic anovulatory infertility // *Fertil Steril.* – 2003. – Vol. 80, No. 4. – P. 986–992. DOI: 10.1016/s0015-0282(03)01115-4
13. Wang N.N., Tang M., Zhang H.Y., Yang Q.Z., Yang G.L. Association between leptin receptor polymorphisms and polycystic ovary syndrome risk: a meta-analysis based on 11 studies // *Gynecol Endocrinol.* – 2023. – Vol. 39, No. 1. – P. 2279565. DOI: 10.1080/09513590.2023.2279565
14. Dunaif A. Insulin resistance and the polycystic ovary syndrome: mechanism and implications for pathogenesis // *Endocr Rev.* – 1997. – Vol. 18, No. 6. – P. 774–800. DOI: 10.1210/edrv.18.6.0318
15. Ajmal N., Khan S.Z., Shaikh R. Polycystic ovary syndrome (PCOS) and genetic predisposition: A review article // *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol X.* – 2019. – Vol. 3. – P. 100060. DOI: 10.1016/j.eurox.2019
16. Dadachanji R., Shaikh N., Mukherjee S. Genetic Variants Associated with Hyperandrogenemia in PCOS Pathophysiology // *Genet Res Int.* – 2018. – Vol. 2018. – P. 7624932. DOI: 10.1155/2018/7624932
17. Seyed Abutorabi E., Hossein Rashidi B., Irani S., Haghollahi F., Bagheri M. Investigation of the *FSHR*, *CYP11*, and *INSR* Mutations and Polymorphisms in Iranian Infertile Women with Polycystic Ovary Syndrome (PCOS) // *Rep Biochem Mol Biol.* – 2021. – Vol. 9, No. 4. – P. 470–477. DOI: 10.52547/rbmb.9.4.470
18. Salinas I., Sinha N., Sen A. Androgen-induced epigenetic modulations in the ovary // *J Endocrinol.* – 2021. – Vol. 249, No. 3. – P. R53–R64. DOI: 10.1530/JOE-20-0578
19. Borzan V., Lerchbaum E., Missbrenner C., Heijboer AC., Goschnik M., Trummer C., Theiler-Schwetz V., Haudum C., Gumpold R., Schweighofer N., Obermayer-Pietsch B. Risk of Insulin Resistance and Metabolic Syndrome in Women with Hyperandrogenemia: A Comparison between PCOS Phenotypes and Beyond // *J Clin Med.* – 2021. – Vol. 10, No. 4. – P. 829. DOI: 10.3390/jcm10040829
20. Dong J., Rees D.A. Polycystic ovary syndrome: pathophysiology and therapeutic opportunities // *BMJ Med.* – 2023. – Vol. 2, No. 1. – P. e000548. DOI: 10.1136/bmjmed-2023-000548
21. Barber T.M., Hanson P., Weickert M.O., Franks S. Obesity and Polycystic Ovary Syndrome: Implications for Pathogenesis and Novel Management Strategies // *Clin Med Insights Reprod Health.* – 2019. – Vol. 13. – P. 1179558119874042. DOI: 10.1177/1179558119874042
22. Tang T., Lord J.M., Norman R.J., Yasmin E., Balen A.H. Insulin-sensitising drugs (metformin, rosiglitazone, pioglitazone, D-chiro-inositol) for women with polycystic ovary syndrome, oligo amenorrhoea and subfertility // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2012. – No. 5. – P. CD003053. DOI: 10.1002/14651858.CD003053.pub5. Update in: *Cochrane Database Syst Rev.* – 2017. – Vol. 11. – P. CD003053. DOI: 10.1002/14651858.CD003053.pub6

АВТОРЫ

Юсуфова Нурзат Арсеновна — студентка 6 курса лечебного факультета специальности, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России. E-mail: nurzat_yusufova@mail.ru

Идрисова Лилия Султановна — кандидат медицинских наук, доцент, заместитель директора по развитию регионального здравоохранения, и.о. заведующего кафедрой детских болезней, акушерства и гинекологии, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России, заслуженный врач РФ. ORCID ID: 0000-0002-5140-0245. E-mail: dr.idrisova11@yandex.ru

СЕКЦИЯ 10. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ

УДК 616.31-036-12:[615.28:616.31-085]

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЧЕБНЫХ ПОВЯЗОК В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ГИНГИВИТА

Густодым Н.Л., Егорова К.Ю.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, 220083, г. Минск, пр-кт Дзержинского, д. 83
E-mail: ngustodym@gmail.com

Цель. Определение эффективности противомикробных лечебных повязок, установленных клиническими протоколами, в лечении пациентов с хроническим генерализованным гингивитом.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 12 практически здоровых пациентов в возрасте 20–25 лет (9 женщин и 3 мужчин) с диагнозом хронический генерализованный простой маргинальный гингивит средней степени тяжести и положительными данными экспресс-диагностики. Пациенты были разделены на 4 группы по 3 человека в каждой. Пациентам всех групп проводили мотивацию по факторам риска болезней пародонта, обучение гигиене ротовой полости, профессиональное удаление зубных отложений до показателей гигиенического индекса ОНI-S $\leq 0,3-0,6$. Всем пациентам проводили объективную оценку с помощью индексов, установленных клиническими протоколами (OHIS, GI, PMA), кроме того оценивали субъективные ощущения пациентов после наложения повязки.

Результаты. В результате исследования установлено, что лечебные повязки, содержащие экстракт маклеи продемонстрировали наиболее высокую эффективность (62%) по сравнению с повязками на основе метронидазола и хлоргексидина.

Заключение. Лечебные повязки на основе экстрактов листьев маклеи могут применяться в пародонтальном лечении пациентов с хроническим генерализованным гингивитом ввиду своей высокой эффективности (62%) и отсутствия возникновения резистентности организма.

Ключевые слова: противомикробные лекарственные средства; лечебные повязки; хронический генерализованный гингивит; индексная оценка; биологическая система пародонта

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THERAPEUTIC BANDAGES IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED GINGIVITIS

Gustodym N.L., Egorova K.Y.

Belarusian State Medical University,
83 Dzerzhinsky Ave., Minsk, Republic of Belarus, 220083
E-mail: ngustodym@gmail.com

The aim. To determine the effectiveness of antimicrobial drugs established by clinical protocols in the treatment of patients with chronic generalized gingivitis.

Materials and methods. The study involved 12 practically healthy patients aged 20–25 years (9 women and 3 men) with a diagnosis of chronic generalized simple marginal gingivitis of moderate severity and positive rapid diagnostic data. The patients were divided into 4 groups of 3 people each. Patients of all groups were motivated by periodontal disease risk factors, oral hygiene training, and professional removal of dental deposits up to the hygiene index OHI-S $< 0.3-0.6$. All patients were objectively evaluated using indices established by clinical protocols (OHIS, GI, PMA), in addition, the subjective sensations of patients after applying the bandage were evaluated.

Results. As a result of the study, it was found that therapeutic dressings containing Macleay extract demonstrated the highest effectiveness (62%) compared with dressings based on metronidazole and chlorhexidine.

Conclusion. Macleay leaf extract can be used in the periodontal treatment of patients with chronic generalized gingivitis due to its high efficacy (62%) and the absence of resistance of the body.

Keywords: antimicrobial drugs; therapeutic dressings; chronic generalized gingivitis; index assessment; biological periodontal system

ВВЕДЕНИЕ. Гингивит — распространенное заболевание, которым страдает более 80% взрослого населения. Эта болезнь распространена во всех странах мира. [1]. Заболевания периодонта обычно рассматриваются как негативное последствие взаимодействия микроорганизмов, колонизирующих поверхность зуба, и тканей, удерживающих зубы в челюсти. Современное лечение периодонтита состоит, в основном, из тщательного удаления бактериальной биологической пленки с поверхности зубов. Поскольку это не всегда эффективно, дополнительно используются различные протоколы противомикробной терапии. Основные принципы лекарственной терапии в периодонтологии следующие [2]:

1. Целенаправленность воздействия;
2. Системность выбора лекарственного средства;
3. Комплексность воздействия;
4. Этика и деонтология.

Лекарственные средства для местного лечения болезней периодонта применяют в форме растворов, настоек, отваров, мазей, гелей, салфеток (плёнок) и таблеток [3]. Адекватный выбор лекарственного средства определяет отсутствие токсического и аллергического действия на организм, лекарственных взаимодействий или побочных эффектов, минимальное влияние на нормальную (сапрофитную) микрофлору, длительное сохранение активности и лечебного действия даже при высоком разведении жидкостями организма. Так, например, для противомикробных препаратов выделяют дополнительные требования: селективную токсичность в отношении микробов при отсутствии токсического действия на организм; бактерицидное, а не бактериостатическое действие; низкий потенциал возникновения резистентности микроорганизмов; синергизм по отношению к механизмам противомикробной защиты организма человека [4].

Одним из методов лекарственной терапии в периодонтологии является применение лечебных повязок. Впервые лечебные повязки в периодонтологии предложил доктор A.W. Ward в 1923 году. Лечебные повязки используют для защиты и изоляции тканей периодонта, длительного удержания лекарственных средств на десне, предотвращения их растворения в ротовой жидкости. В последнее время широкое распространение получили саморассасывающиеся клеевые композиции, которые не обладают раздражающим действием на ткани периодонта. Десневые повязки подразделяются по назначению (лечебные, защитные), по способу приготовления (официальные, *ex tempore*), по способу фиксации (парафиновые, клеевые, твердеющие).

Одним из факторов риска развития БП являются м/о зубного налёта, этим обусловлено широкое применение в периодонтологии противомикробных лекарственных средств [5]. Для данного исследования были изучены лекарственные средства на основе экстрактов листьев маклей, метронидазола и хлоргексидина.

Целебные свойства маклей обуславливаются наличием в его надземной части хелеритрина и сангвинарина. Именно благодаря этим двум алкалоидам маклея сердцевидная (*Macleaya cordata* (Willd.) R.Br.) служит основным источником сырья для производства такого antimicrobialного препарата, как сангвиритрин, спектр действия которого весьма широк. Экстракт листьев маклей обладает следующими свойствами: антимикробная активность относительно грамположительных (гр+) и грамотрицательных (гр-) бактерий; фунгистатическая активность в отношении грибов рода *Candida*, актиномицетов; противовоспалительное, успокаивающее действие [6].



Рисунок 1 — Динамика биологической системы периодонта.

Примечание: адаптировано из [2].

Хлоргексидин обладает антибактериальными свойствами в отношении гр+ и гр- бактерий, вирусов, дрожжеподобных грибов, простейших; антисептический; противовоспалительный; обезболивающий эффект. **Метронидазол** обладает антимикробной активностью относительно гр+, гр- бактерий и анаэробов; антипротозойным эффектом.

ЦЕЛЬ. Изучить эффективность противомикробных лечебных повязок, установленных клиническими протоколами, в лечении пациентов с хроническим генерализованным гингивитом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование выполнено на базе кафедры периодонтологии УО БГМУ (Республика Беларусь). В нем приняли участие 12 практически здоровых пациентов в возрасте 20–25 лет (9 женщин и 3 мужчин) с диагнозом хронический генерализованный простой маргинальный гингивит средней степени тяжести и положительными данными экспресс-диагностики. Пациенты были разделены на 4 группы по 3 человека в каждой. Пациентам всех групп проводили мотивацию по факторам риска болезней периодонта, обучение гигиене ротовой полости, профессиональное удаление зубных отложений до показателей гигиенического индекса ОНI-S $\leq 0,3$ –0,6. Всем пациентам проводили объективную оценку с помощью индексов, установленных клиническими протоколами (OHIS, GI, PMA), кроме того оценивали субъективные ощущения пациентов после наложения повязки. Исследование выполнено с соблюдением норм Хельсинкской конвенции и одобрено Этическим комитетом Белорусского государственного медицинского университета.

Пациентам 1-й группы ежедневно в течение 7 дней проводили местную лекарственную терапию с применением коллагеновых пластин растительного происхождения, содержащих экстракт листьев маклеи.

Пациентам 2-й группы ежедневно в течение 7 дней проводили местную лекарственную терапию с применением двухслойных пленок, содержащих хлоргексидин. Повязка состоит из гидрофильного и гидрофобного слоев. Гидрофильный слой обладает способностью приклеиваться к влажной слизистой оболочке, наружный, гидрофобный слой пластичен, хорошо моделируется на поверхности слизистой рта и изолирует пораженный участок от внешних механических, химических и бактериальных воздействий. В состав пленок входят

различные антибактериальные, антисептические, противовоспалительные, обезболивающие фармакологические препараты.

Пациентам 3-й группы ежедневно в течение 7 дней проводили местную лекарственную терапию с применением лечебных повязок с метронидазолом. Данная повязка требует несколько этапов приготовления.

Пациентам 4-й группы (контрольной) проводили: мотивацию по факторам риска болезней пародонта; обучение гигиене ротовой полости; профессиональное удаление зубных отложений до показателей гигиенического индекса ОНI-S $\leq 0,3-0,6$. Контроль результатов лечения проводили на 1 и 7 сут с использованием индексной оценки: ОНI-S (Green, Vermillion, 1964), GI (Loe, Silness, 1963), РМА (Massler M., Shour J., Parma C., 1960). После аппликации лечебных повязок пациентов опросили на предмет объективных ощущений. Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы MS Excel 2016 пакета программ MS Office (Microsoft Corp., США). Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Данные показателей объективных тестов состояния тканей пародонта у пациентов, которым применяли лечебные повязки были достоверно лучше по сравнению с пациентами контрольной группы ($p < 0,05$) (табл. 1). Наилучший эффект наблюдали у пациентов после применения лечебных повязок с экстрактом листьев маклеи (62%) (Рис. 2), что на 24% лучше по сравнению с использованием повязок с метронидазолом (37%) и на 48% лучше, чем при использовании повязок с хлоргексидином (14%) (Рис. 3).



А



Б

Рисунок 2 — Применение коллагеновых пластин на основе экстракта листьев маклеи.

Примечание: А — наложение повязки на нижнюю челюсть; Б — наложение повязки на верхнюю челюсть.



Рисунок 3 — Применение двухслойной пленки с хлоргексидином.

Таблица 1 – Результаты исследования индексной оценки применяемых повязок

Группы	Группа 1		Группа 2		Группы 3		Группа 4 (контроль)	
День наблюдения	1	7	1	7	1	7	1	7
ОНИ-S, баллы	2,3±0,6	0,6	2,77±0,8	0,6	2,6±0,95	0,6	2,43±1,2	0,6
Gi, баллы	1,6±0,13	0,8±0,2	1,76±0,14	1,6±0,1	1,65±0,1	1,2±0,1	1,9±0,3	1,8±0,3
Pma,%	31,5±1,6	10,3±2,6	32,9±2,7	22,5±2,0	35,0±1,3	16,3±2,1	35,4±3,7	30,93±3,8

Пациенты 1 группы не отметили вкуса и запаха, пластина рассосалась в течение 20 минут (табл. 2). Пациенты 2 группы отметили специфический привкус повязки, пленка рассосалась в течение 40 минут. Пациенты 3 группы не ощутили вкуса, однако отметили чувство холода, сжатия десны и перемещение повязки при разговоре. Данная повязка не рассасывается, требует времени и оснащения при ее изготовлении, что не позволяет использовать ее в домашних условиях.

Таблица 2 — Результаты опроса пациентов после наложения лечебной повязки

Вкус	Группа 1	Группа 2	Группы 3
Тактильные ощущения	–	Специфический	–
Время растворения	Дискомфорта не отмечали	Прилипает к слизистой щеки, легкое жжение	Не рассасывается
Аппликация	Легкая	Легкая	Требуется оснащения и времени

В литературе имеются данные о траве Маклеи (*Herba Macleayae*), которая обладает широким спектром антимикробной активности, особенно для лечения и профилактики заболеваний пародонта [7].

В работе Т.А. Панкрушевой и соавт. (2009) описано применение метронидазола в различных аппликациях и эликсирах для лечения заболеваний пародонта, в том числе гингивита [8]. Наиболее простыми по составу изготовлению и применению являются растворы и полоскания. Чаще в качестве растворителя в них используют воду. Широко применяют водные растворы перекиси водорода (3%), натрия гипохлорита (3–5%), фурацилина (0,02%), хлоргексидина биглюконата (0,02–0,06%), полиметилдиаллиламмонийхлорида (0,8–1,2%), калия перманганата (0,01–0,1%), диоксида (0,5%). Чаще всего встречаются лекарственные формы в виде пленок, в которых также активно используется метронидазол.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Одним из методов лекарственной терапии в периодонтологии является применение лечебных повязок. Вариантом такой перспективной лекарственной формы может выступить лечебная повязка, содержащая экстракт маклеи. В результате исследования установлено, что лечебные повязки, содержащие экстракт маклеи продемонстрировали наиболее высокую эффективность (62%). Наиболее слабый эффект показали повязки на основе хлоргексидина (14%), однако они также могут применяться в лечении болезней пародонта.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дедова Л.Н., Денисова Ю.Л., Кандрукевич О.В., Соломевич А.С., Росеник Н.И. Распространенность болезней пародонта, кариеса корня зуба, чувствительности дентина и зубочелюстных деформаций в Республике Беларусь по результатам обследования населения в возрастных группах 35–44, 45–54 и 55–64 года // Стоматолог. Минск. – 2016. – № 1 (20). – С. 9–15.

2. Дедова Л.Н., Кандрукевич О.В. Периодонтология: лекарственная терапия в концепции биологической системы пародонта // Стоматолог. – 2018. – № 4. – С. 101–107. DOI: 10.32993/stomatologist.2018.4(31).18. EDN: YRSCCD
3. Фролова А.В. Поиск лекарственных растений для лечения пациентов с хирургической инфекцией. Маклейя // Вестник фармации. – 2005. – № 4(30). – С. 79–86. EDN: AWXQEC
4. Дедова Л.Н. Поддерживающая терапия болезней пародонта / Л.Н. Дедова, Ю.Л. Денисова, А.С. Соломевич // Стоматолог. Минск. – 2015. – № 4 (19). – С. 79–85.
5. Beck J.D., Löe H. Epidemiological principles in studying periodontal diseases // Periodontol 2000. – 1993. – Vol. 2. – P. 34–45. DOI: 10.1111/j.1600-0757.1993.tb00218.x
6. Нечитайло О.Г., Сампиев А.М., Мирошниченко П.В. Сравнительная оценка антибактериальных свойств и поиск перспективных для включения в состав ранозаживляющих средств эфирных масел и фитоэкстрактов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: состояние и решения: Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня основания факультета ветеринарной медицины, Краснодар, 21–22 ноября 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 95–103. EDN: XQSNZF
7. Каузбаева Д.Д., Тулеутаева С.Т., Ахметова С.Б. Современные методы профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 3-2(61). – С. 131–137. EDN: PMIZWO
8. Панкрушева Т.А., Автина Н.В., Панкрушев А.А. Лекарственные формы, используемые в местной терапии воспалительных заболеваний пародонта // Вестник новых медицинских технологий. – 2009. – Т. 16, № 1. – С. 139–141. EDN: LAMVFZ

АВТОРЫ

Густодым Нелли Леонидовна — студент стоматологического факультета, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: ngustodym@gmail.com

Егорова Карина Юрьевна — ассистент, преподаватель кафедры периодонтологии, УО БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0007-6814-3349. E-mail: stomterap3@bsmu.by

УДК 615.242:616.314-089

МОНИТОРИНГ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОЦЕССА ПОСЛЕ МЯГКОТКАННОЙ АУГМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

Шомуродов К.Э.¹, Мирхусанова Р.С.¹, Идиев О.Э.²

¹ Ташкентский государственный стоматологический институт,
Узбекистан, 100047, г. Ташкент, ул. Махтумкули, д. 103

² Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино,
Узбекистан, 200118, г. Бухара, ул. Навои, д. 1
E-mail: mirkhusanovars19596@mail.ru

Целью настоящего исследования было изучение концентрации биомаркеров ангиогенеза для оценки течения процесса заживления после аугментации свободного соединительнотканного трансплантата (ССТ) туннельной техникой в области дентальных имплантов (ДИ) с недостаточным объёмом мягких тканей.

Материалы и методы. В исследование было включено 20 больных с ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты в дистальных отделах зубных рядов и рецессией мягких тканей в данной области. Всем исследуемым была проведена аугментация ССТ туннельной техникой. В различные сроки методом ИФА были изучены концентрации биомаркёров ангиогенеза, а также определена корреляционная связь с клиническими параметрами.

Результаты. Выявлена высокая диагностическая значимость фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и тканевого ингибитора металлопротеиназы-2 (TIMP-2). Уменьшение концентрации VEGF и высокие значения TIMP-2 в более поздние сроки после вмешательства могут говорить о воспалительном процессе и замедленном заживлении, что может привести к сокращению объёма мягких тканей и апикальному смещению края слизистой оболочки.

Закключение. Изучение концентрации биомаркеров ангиогенеза после мягкотканной аугментации является достаточно информативным методом для оценки течения процесса заживления и ранней диагностики патологических изменений при отсутствии видимых клинических проявлений.

Ключевые слова: аугментация мягких тканей, дентальные имплантаты, рецессия тканей, ангиогенез, биомаркёры, прикреплённая кератинизированная десны, иммуноферментный анализ.

MONITORING OF THE REGENERATIVE PROCESS AFTER SOFT TISSUE AUGMENTATION IN THE AREA OF DENTAL IMPLANTS

Shomurodov K.E.¹, Mirkhusanova R.S.¹, Idiyev O.E.²

¹ Tashkent State Dental Institute,
103 Makhtumkuli Str., Tashkent, Uzbekistan, 100047,

² Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sino,
1 Navoi Str., Bukhara, Uzbekistan, 200118,
E-mail: mirkhusanovars19596@mail.ru

The aim. The article was devoted to the analysis of the results of studying the diagnostic significance of the concentration of angiogenesis biomarkers in assessing the course of the healing process after augmentation of a free connective tissue graft (CTG) by tunneling technique in the field of dental implants with insufficient soft tissue volume.

Materials and methods. The study included 20 patients with prosthesis on dental implants in the distal parts of the dentition and soft tissue recession in this area. All the patients underwent augmentation of the free connective tissue graft (CTG) with tunnel technique. Concentrations of angiogenesis biomarkers were studied at various times by ELISA, and the correlation with clinical parameters was determined.

Results. The high diagnostic significance of vascular endothelial growth factor (VEGF) and tissue inhibitor metalloproteinase-2 (TIMP-2) was detected. A decrease in VEGF concentration and high TIMP-2 values later after the intervention may indicate an inflammatory process and delayed healing, which may lead to a reduction in the volume of soft tissues and apical displacement of the mucosa edge.

Conclusions. Evaluating the concentration of angiogenesis markers after soft tissue augmentation is an informative method for assessing the course of the healing process and early diagnosis of pathological changes in the absence of visible clinical manifestations.

Keywords: soft tissue augmentation, dental implants, tissue recession, angiogenesis, biomarkers, attached keratinized gums, enzyme immunoassay.

ВВЕДЕНИЕ. Вмешательства по аугментации мягких тканей проводятся для восстановления достаточного объёма кератинизированной десны, увеличения толщины мягких тканей и/или лечения эстетических дефектов в области установленных дентальных имплантатов (ДИ). Несмотря на достаточное количество исследований, посвящённых долгосрочным клиническим результатам подобных операций, мало что известно о процессах заживления ран после пластики мягких тканей вокруг ДИ [1]. Как известно, заживление ран в полости рта представляет собой сложный биологический процесс, включающий множество взаимодействий, управляемых сигнальными молекулами и цитокинами [2]. Наиболее известными среди них являются ангиогенин, фактор роста эндотелия сосудов, тромбоцитарный фактор роста и др. Изучение их содержания в таких биологических жидкостях как слюна, ротовая и десневая жидкости может дать представление о течении процесса заживления, происходящего в области пластики мягких тканей, выполненной различными хирургическими техниками. Следует отметить, что разработка алгоритма интерпретации и анализа концентрации вышеперечисленных биомаркёров будет иметь высокую диагностическую значимость мониторинга послеоперационного периода и будет способствовать раннему выявлению отклонений от нормального течения процесса регенерации и репарации мягких тканей и позволит своевременно предпринять меры по их устранению.

ЦЕЛЬЮ настоящего исследования было изучение концентрации биомаркёров ангиогенеза для оценки течения процесса заживления после аугментации свободного соединительнотканного трансплантата (ССТ) туннельной техникой в области ДИ с недостаточным объёмом мягких тканей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В открытое проспективное исследование было включено 20 больных (8 мужчин и 12 женщин) с единично установленными ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные имплантаты в дистальных отделах зубных рядов и рецессией мягких тканей в данной области. Средний возраст больных составил $45,2 \pm 8,4$ лет. Критериями не включения в исследование были следующие: ранее выполненная аугментация мягких тканей в исследуемой области; системные заболевания, влияющие на заживление тканей (например, сахарный диабет, заболевания крови и др.); мукозит, периимплантит и пародонтит; возраст младше 18 лет; наличие в полости рта хронических очагов воспаления, новообразований, предраковых заболеваний; наличие рубцов, эрозий, язв на слизистой оболочке в области предполагаемого хирургического вмешательства; курение (более 10 сигарет в день); отказ больного от участия в исследовании или неявка на какой-либо из контрольных осмотров.

Общие критерии не включения включали в себя беременность, лактацию, хронические заболевания на стадии декомпенсации, наличие опухолевых процессов, системные заболевания соединительной ткани, нарушение системы гемостаза или приём препаратов, влияющих на показатели свёртываемости крови; приём иммуносупрессивных препаратов, кортикостероидов; заболевания воспалительного и аутоиммунного генеза, вирусные гепатиты, СПИД и туберкулез.

Всем исследуемым была проведена аугментация свободного соединительнотканного трансплантата (ССТ), полученного с области нёба, туннельной техникой. Динамика заживления была изучена в течение трёх месяцев после вмешательства. Проводилась визуальная оценка области аугментации, количественная оценка ширины прикреплённой кератинизированной десны (параметр измерялся от 3 точек (мезиальная, срединная, дистальная) до мукогингивальной границы, которую определяли методом валика) и толщины десны (под аппликационной

анестезией К-файл № 10 был введен перпендикулярно в прикрепленную десну до альвеолярной кости, затем стоппер перемещали вниз и фиксировали на десне; интервал между стоппером и кончиком файла измеряли цифровым штангенциркулем).

Методом иммуноферментного анализа (ИФА) проводилась оценка концентрации ангиогенина (angiogenin, ANG), фактора роста фибробластов-2 (fibroblast growth factor-2, FGF-2), тромбоцитарного фактора роста (platelet-derived growth factor, PDGF-BB), тканевого ингибитора металлопротеиназы-2 (tissue inhibitor of metalloproteinases-2, TIMP-2) и фактора роста эндотелия сосудов (vascular endothelial growth factor, VEGF) в десневой жидкости периимплантатной борозды (ДЖПБ) в течение трёх месяцев после вмешательства.

Забор ДЖПБ проводился по стандартной методике в день операции (перед проведением местной анестезии), а также через 3 дня, неделю, 2 недели, месяц и три месяца после вмешательства с помощью бумажных полосок Periopaper (Oraflow, США), которые вводили в периимплантатную борозду на глубину 2 мм на 30 секунд. При контаминации кровью бумажные полоски выбрасывались. С каждого участка было взято по три образца для последующего биохимического анализа. Уровни биомаркёров определяли методом ИФА на аппарате INFINITE F50 (TECAN, Гредиг, Австрия) с использованием тест-наборов (Quantikine, R&D Systems, Миннеаполис, США).

Результаты ИФА в динамике были сопоставлены с данными клинических методов исследования. Исследование было одобрено Этическим комитетом Ташкентского государственного стоматологического института 15 мая 2024 года (протокол № 4/2-1142).

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением непараметрических методов (критерий Манна-Уитни) и корреляционного анализа (критерий Пирсона). Статистический анализ данных ИФА, полученных на различных сроках, проводился на программе OriginPro 8.6 (OriginLab Corporation, США) методом Two-sample t-Test. Значения $p \leq 0,05$ считали статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Практически у всех больных послеоперационный период проходил без осложнений и признаков патологических изменений мягких тканей в области вмешательства. Только у двух больных через месяц после вмешательства была обнаружена гиперемия, сокращение объёма мягких тканей и признаки рецессии десны. Средний прирост ширины прикреплённой кератинизированной десны составил в среднем $1,12 \pm 0,55$ мм, а толщина десны увеличилась на $0,82 \pm 0,12$ мм (табл. 1).

Таблица 1 — Изменение клинических показателей до и после (через 3 месяца) хирургического вмешательства, $M \pm m$

Показатели	До	После	Прирост
Ширина прикрепленной кератинизированной десны, мм	$1,62 \pm 0,24$	$2,74 \pm 0,32$	$1,12 \pm 0,55$
Толщина десны, мм	$1,22 \pm 0,28$	$2,04 \pm 0,24$	$0,82 \pm 0,12$

Начальные фазы заживления ран характеризуются быстрым каскадом процессом, регулируемых сигнальными молекулами, которые способствуют ангиогенезу и организации локальной микрососудистой сети в области вмешательства. Согласно результатам ИФА, была обнаружена идентичная тенденция колебания концентраций ANG, FGF-2 и PDGF-BB: значения достигали пика к 3 сут после операции ($664,84 \pm 19,24$, $6,28 \pm 2$, и $5,35 \pm 3,45$ пг/мл соответственно), после чего наблюдалось их постепенное снижение до исходных значений ($212,38 \pm 52,52$, $0,18 \pm 0,04$ и $0,68 \pm 0,28$ пг/мл соответственно). Напротив, концентрации VEGF и TIMP-2 были наибольшими на 7 сут после вмешательства — $494,52 \pm 95,72$ и $924,42 \pm 34,64$ пг/мл соответственно (табл. 2). При туннельной технике сохраняется целостность сосочков и, как правило, данный метод считается малотравматичным, что в некоторой степени объясняет характер колебания концентраций биомаркёров.

Таблица 2 – Динамика изменения концентраций биомаркёров в десневой жидкости периимплантатной борозды, М±m

Срок	ANG	VEGF	FGF-2	TIMP-2	PDGF-BB
До аугментации, пг/мл	219,42±68,06	69,92±29,82	0,29±0,08	562,32±53,28	0,18±0,05
День 3, пг/мл	664,84±19,24	464,78±100,42	6,28±2,32	892,42±118,28	5,35±3,45
День 7, пг/мл	497,82±152,25	494,52±95,72	4,42±2,34	924,42±34,64	2,52±0,22
День 14, пг/мл	432,82±141,44	356,88±58,32	2,46±0,42	834,82±106,02	1,88±0,42
Месяц, пг/мл	268,28±133,71	164,24±82,28	2,02±0,68	692,92±86,34	0,79±0,18
3 месяца, пг/мл	212,38±52,52	65,48±22,18	0,18±0,04	526,32±56,62	0,68±0,28

Примечание: ANG — ангиогенин; VEGF — фактор роста эндотелия сосудов; FGF-2 — фактор роста фибробластов-2; TIMP-2 — тканевой ингибитор металлопротеиназы-2; PDGF-BB — тромбоцитарный фактор роста.

Фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) является мощным проангиогенным фактором, который участвует в нескольких сигнальных путях, связанных с заживлением ран [3]. Следовательно, большая васкуляризация трансплантата в ранние сроки, на что указывает увеличение содержания VEGF, способствует улучшению результатов аугментации мягких тканей. Тканевой ингибитор металлопротеиназы-2 (TIMP-2) играет ключевую роль в подавлении пролиферации тканей в ответ на факторы ангиогенеза [4]. У 2 больных, у которых через месяц после вмешательства была обнаружена гиперемия и признаки рецессии десны, наблюдались относительно высокие концентрации данного белка ($876,48 \pm 88,52$ пг/мл, а в участках со стабильными параметрами мягких тканей значения были равны $566,42 \pm 24,64$ пг/мл). Следовательно, повышенные значения TIMP-2 в более поздние сроки после вмешательства могут говорить о воспалительном процессе и замедленном заживлении, что может привести к сокращению объёма мягких тканей и апикальному смещению края слизистой оболочки [5].

Корреляционный анализ данных не выявил значимой статистической связи между уровнями биомаркеров и увеличением ширины прикрепленной кератинизированной десны через 3 месяца после мягкотканной аугментации. Концентрация фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) через неделю была напрямую связана с увеличением толщины десны через 3 месяца после вмешательства. Также было обнаружено, что содержание тканевого ингибитора металлопротеиназы-2 (TIMP-2) в ДЖПБ через неделю после вмешательства было обратно пропорционально среднему сроку заживления операционной раны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Таким образом, изучение концентрации биомаркеров ангиогенеза после мягкотканной аугментации является достаточно информативным методом для оценки течения процесса заживления и ранней диагностики отклонений в регенерации и репарации области вмешательства, а также позволяет прогнозировать стабильность достигнутого прироста объёма мягких тканей.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Tavelli L., Barootchi S., Avila-Ortiz G., Urban I.A., Giannobile W.V., Wang H.L. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis // J Periodontol. – 2021. – Vol. 92, No. 1. – P. 21–44. DOI: 10.1002/JPER.19-0716
2. Tavelli L., Barootchi S., Stefanini M., Zucchelli G., Giannobile W.V., Wang H.L. Wound healing dynamics, morbidity, and complications of palatal soft-tissue harvesting // Periodontol 2000. – 2023. – Vol. 92, No. 1. – P. 90–119. DOI: 10.1111/prd.12466
3. Cucci L.M., Satriano C., Marzo T., La Mendola D. Angiogenin and Copper Crossing in Wound Healing // Int J Mol Sci. – 2021. – Vol. 22, No. 19. – P. 10704. DOI: 10.3390/ijms221910704
4. Morelli T., Neiva R., Nevins M.L., McGuire M.K., Scheyer E.T., Oh T. J., Braun T.M., Nör J.E.,

- Bates D., Giannobile W.V. Angiogenic biomarkers and healing of living cellular constructs // Journal of dental research. – 2011. – Vol. 90, No. 4. – P. 456–462. DOI: 10.1177/0022034510389334
5. Delrue C., Speeckaert M.M. Tissue Inhibitor of Metalloproteinases-2 (TIMP-2) as a Prognostic Biomarker in Acute Kidney Injury: A Narrative Review // Diagnostics (Basel). – 2024. – Vol. 14, No. 13. – P. 1350. DOI: 10.3390/diagnostics14131350

АВТОРЫ

Шомуродов Кахрамон Эркинович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Ташкентский государственный стоматологический институт (Узбекистан). ORCID ID: 0000-0002-9834-4965. E-mail: kahramon_sh@mail.ru

Мирхусанова Раъно Сергей кизи — кандидат медицинских наук, докторант, кафедра госпитальной ортопедической стоматологии, Ташкентский государственный стоматологический институт. ORCID ID: 0000-0003-4038-1058. E-mail: mirkhusanovars19596@mail.ru

Идиев Ойбек Элмуродович — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино (Узбекистан). ORCID ID: 0009-0000-9011-7963

УДК 616.31:616-072.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРИОДОНТАЛЬНЫХ ЗОНДОВ

Ясенко Н.С., Чеменцова А.В., Дедова Л.Н., Егорова К.Ю.

Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,
Республика Беларусь, 220083, г. Минск, пр-кт Дзержинского, д. 83
E-mail: yasenko.ns@gmail.com

Цель. Провести периодонтальное зондирование с помощью зондов на модели *in vitro* и *in vivo*.

Материалы и методы. В данной работе провели сравнительное исследование 4 периодонтальных зондов: зонд Северная Каролина, зонд ВОЗ, зонд Уильямс и зонд Уильямс пуговчатый. Исследование состояло из 2 этапов. Этап *in vitro* проводили на 10 удаленных зубах с поддесневыми минерализованными зубными отложениями, помещенных в модель Фрасако. Этап *in vivo* провели на 6 зубах, имеющих зубодесневые карманы. Исследовали по 6 поверхностей каждого зуба: мезиальная, центральная, дистальная вестибулярные и мезиальная, центральная, дистальная оральные.

Результаты. Полученные результаты показали, что зонд Северная Каролина продемонстрировал наибольшую точность в оценке шероховатости поверхности корня зуба и наилучшую целенаправленную доступность. Наихудшие показатели выявили при использовании зонда Уильямс пуговчатый. Результаты данного исследования могут быть использованы врачами-стоматологами для выбора наиболее подходящего инструмента для диагностики и лечения заболеваний периодонта. Рекомендуется провести дальнейшие исследования с большим числом пациентов и дополнительными типами зондов для более точной оценки их эффективности.

Заключение. Исходя из полученных данных, выбор периодонтального зонда имеет критическое значение для точности диагностики состояния периодонта.

Ключевые слова: периодонтальные зонды; модель Фрасако; зондирование; целенаправленная доступность зонда; оценка шероховатости поверхности корня зуба

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF PERIODONTAL PROBES

Yasenka N.S., Chementsova A.V., Dedova L.N., Egorova K.Yu.

Belarusian State Medical University,
83 Dzerzhinsky Ave., Minsk, Republic of Belarus, 220083
E-mail: yasenka.ns@gmail.com

The aim. To manage periodontal probing using probes on an *in vitro* and *in vivo* model.

Materials and methods. In this work, a comparative study of 4 periodontal probes was conducted: the North Carolina probe, the WHO probe, the Williams probe and the Williams button probe. The study consisted of 2 stages. The *in vitro* stage was carried out on 10 extracted teeth with subgingival mineralized dental deposits placed in the Frasco model. The *in vivo* stage was carried out on 6 teeth with periodontal pockets. 6 surfaces of each tooth were examined: mesial, central, distal vestibular and mesial, central, distal oral.

Results. The results obtained showed that the North Carolina probe demonstrated the highest accuracy in assessing the roughness of the tooth root surface and the best targeted accessibility. The worst indicators were shown by using the Williams button probe. The results of this study can be used by dentists to select the most appropriate tool for the diagnosis and treatment of periodontal diseases. More observations are required on this study with a larger number of patient and additional probe types for receiving results that are more accurate.

Conclusion. Based on the data obtained, the choice of periodontal probe is critical for the accuracy of periodontal diagnosis.

Keywords: periodontal probes; Frasco model; probing; targeted probe accessibility; assessment of root surface roughness

ВВЕДЕНИЕ. Заболевания полости рта являются глобальной проблемой общественного здравоохранения, а заболевания пародонта относятся к числу наиболее распространенных заболеваний полости рта во всем мире [1]. Обследование десен и пародонта проводится с помощью пародонтальных зондов. Недавно разработанная система классификации предложила новую концепцию пародонтита, основанную на многомерной системе стадирования и градуировки [2, 3]. Различные стадии зависят от тяжести заболевания на момент его появления, а также сложности лечения. Стадии 1—4 были определены после рассмотрения нескольких переменных, включая глубину зондирования, клиническую потерю прикрепления, потерю костной массы (количество и процент), образование бороздок, подвижность зубов и потерю зубов вследствие пародонтита.

Эффективная диагностика и мониторинг состояния периодонтальных тканей являются ключевыми факторами для успешного лечения и профилактики болезней пародонта. Периодонтальное зондирование является неотъемлемой составляющей диагностики болезней пародонта [4]. Результативность данных, полученных при периодонтальном зондировании, зависит от строения рабочей части периодонтальных зондов. Целенаправленная доступность периодонтального зонда — это беспрепятственное определение глубины погружения рабочей части периодонтального зонда в десневую борозду/зубодесневой карман [5].

ЦЕЛЬ. Провести периодонтальное зондирование с помощью зондов на модели *in vitro* и *in vivo*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании использовали 4 периодонтальных зонда — Северная Каролина, ВОЗ, Уильямс, Уильямс пуговчатый.

Исследование включало 2 этапа:

1. Оценка *in vitro* шероховатости поверхности корней удаленных зубов, помещенных в модель Фрасако и имеющих поддесневые минерализованные зубные отложения, с помощью различных периодонтальных зондов.
2. Оценка целенаправленной доступности рабочей части различных периодонтальных зондов.

Зонд Северная Каролина имеет 15 делений с шагом равным 1 мм, где каждое пятое имеет отличительный черный окрас, а угол между рабочей и терминальной частью равен 110°. Рабочая часть зонда ВОЗ имеет на конце пуговку диаметром 0,5 мм, далее идет маркировка 3,5; 5,5; 8,5; 11,5 мм. Деление от 3,5 до 5,5 мм имеет темный окрас. Угол данного зонда равен 95°. Зонд Уильямс имеет градуировку 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10 мм и угол равный 120°. Зонд Уильямс пуговчатый на кончике имеет, как и зонд ВОЗ, пуговку диаметром 0,5 мм, за которым следует маркировка 2,5; 3,5; 4,5; 6,5; 8,5; 9,5; 10,5; 11,5 мм. Угол между рабочей и терминальной частью равен 100° (Рис. 1)⁵⁰ [6].

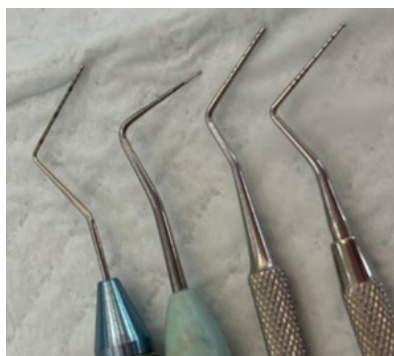


Рисунок 1 — Периодонтальные зонды: Северная Каролина, ВОЗ, Уильямс, Уильямс пуговчатый (слева направо).

Зонды ВОЗ и Уильямс пуговчатый имеют на конце рабочей части шарик диаметром 0,5 мм, что может создавать погрешность при периодонтальном зондировании в нижней трети зубодесневого кармана. Указанные факты могут привести к: недостаточной диагностике

⁵⁰ Официальный сайт «Современная пародонтология». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://parodont.pro/parodontalnye-zondy.html>

поддесневых зубных отложений; неполному механическому удалению поддесневых зубных отложений; созданию условий для поддержания кворума патогенных микроорганизмов в зубодесневом кармане.

На первом этапе исследования изучили 10 зубов. Исследование *in vitro* проводили с целью определения глубины локализации поддесневого зубного камня с помощью 4 периодонтальных зондов. Исследовано по 6 поверхностей каждого зуба: мезиальная, центральная, дистальная вестибулярные и мезиальная, центральная, дистальная оральные⁵¹. При зондировании *in vitro* глубину локализации поддесневого зубного камня измеряли от эмалево-цементной границы с помощью градуировки периодонтальных зондов. Глубину фактической локализации поддесневого зубного камня без модели определяли при помощи бумажных пинов и эндолинейки.

Второй этап исследования провели на 6 зубах, где определяли глубину зондирования для 36 поверхностей. В данном этапе приняли участие 3 пациента примере дистальной оральной поверхности зуба 1.6. Исследование выполнено с соблюдением норм Хельсинкской конвенции и одобрено Этическим комитетом Белорусского государственного медицинского университета.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Из модели Фрасако извлекали искусственный зуб, после чего в полученную лунку помещали каждый из 10 удаленных зубов, имеющих поддесневые минерализованные зубные отложения (Рис. 2). Модель Фрасако использовали с целью имитации тканей периодонта и обеспечения плотного прилегания зонда к корню зуба при зондировании. Таким образом были созданы условия для проведения зондирования вслепую.

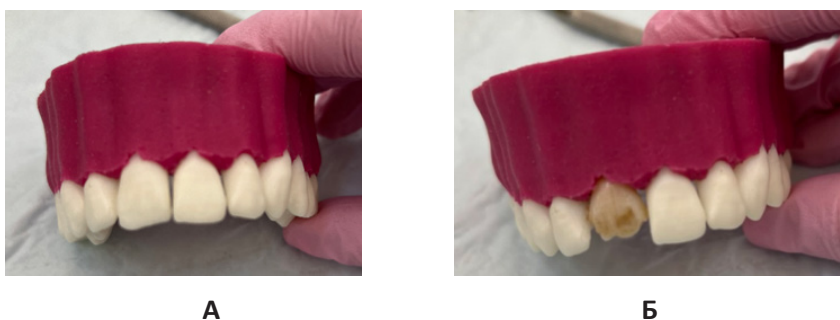


Рисунок 2 — Модель Фрасако

Примечание: А — типичная модель Фрасако; Б — модель Фрасако с отложения на зубе 1.1.

В ходе проведения первого этапа исследования установили, что из 60 исследованных поверхностей поддесневой зубной камень был в 83,33% (50) случаев. Рассмотрим данный этап исследования на примере зуба 1.1 (Рис. 3). На центральной и мезиальной оральной поверхностях зубной камень отсутствовал.

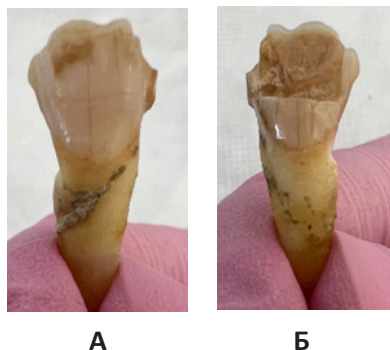


Рисунок 3 — Вестибулярная и оральная поверхности зуба 1.1.

Примечание: А — вестибулярная поверхность; Б — оральная поверхность.

⁵¹ Пропедевтическая стоматология: учеб.-метод. пособие: в 14 ч. / Т.В. Герасимова, Л.А. Зюлькина, Е.Е. Воробьева, С.М. Нестерова, Г.В. Емелина, Е.В. Удальцова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2022. – Ч. 5. – 250 с.

Более детально исследование зуба 1.1 рассмотрим на примере центральной вестибулярной поверхности. Фактическая глубина локализации зубного камня на данной поверхности, измеренная без модели, была равна 3 мм, что отмечено также при зондировании поверхности зондом Северная Каролина вслепую. Зонд Уильямс имел наихудший результат зондирования равный 4 мм. Значения, установленные зондами ВОЗ и Уильямс пуговчатый, составили 3,5 мм (Рис. 4).

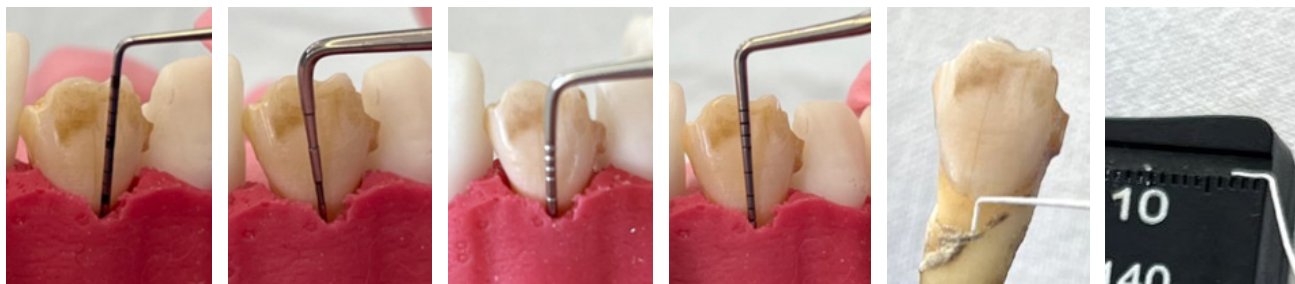


Рисунок 4 — Глубина зондирования центральной вестибулярной поверхности зуба 1.1.

Примечание: в модели Фрасако зондами Северная Каролина, ВОЗ, Уильямс, Уильямс пуговчатый и фактическая локализация зубного камня, определенная с помощью бумажного штифта и эндолинейки (слева направо).

Средняя глубина определения поддесневого зубного камня на удаленных зубах, помещенных в модель Фрасако, измеренная зондом Северная Каролина, составила — 2,2 мм, зондом ВОЗ — 2,45 мм, зондом Уильямс пуговчатый — 2,56 мм, зондом Уильямс — 2,4 мм. Средняя глубина локализации поддесневого зубного камня удаленных зубов, установленная без модели Фрасако, равна 2,1 мм (Рис. 5).

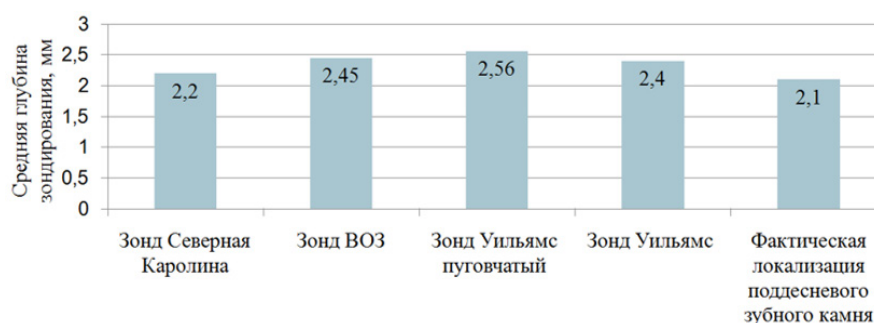


Рисунок 5 — Сравнение средней глубины зондирования различными зондами удаленных зубов.

Средняя глубина локализации поддесневого зубного камня удаленных зубов, расположенных в модели Фрасако, определенная зондом Северная Каролина, на 4,76% (0,1 мм) больше глубины локализации поддесневого зубного камня, определенного без модели, зондом ВОЗ — на 16,67% (0,35 мм), зондом Уильямс пуговчатый — на 21,9% (0,46 мм), зондом Уильямс — на 14,29% (0,3 мм) (Рис. 6).

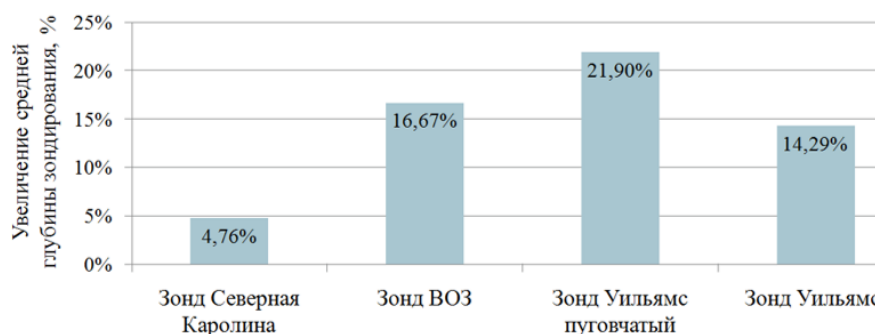


Рисунок 6 — Увеличение средней глубины зондирования различными зондами удаленных зубов.

Второй этап исследования провели на 6 зубах, где определили глубину зондирования для 36 поверхностей. В данном этапе приняли участие 3 пациента. Детально исследование *in vivo* рассмотрим на примере дистальной оральной поверхности зуба 1.6. Глубина погружения в зубодесневой карман, определенная с помощью бумажного штифта и эндодонейки, составила 4 мм. Такое же значение наблюдали при использовании зонда Северная Каролина. Наихудший показатель зондирования, равный 3 мм, имел зонд Уильямс. Зонды ВОЗ и Уильямс пуговчатый определили значения 3,5 мм (Рис. 7).



Рисунок 7 — Глубина зондирования дистальной оральной поверхности зуба 1.6.

Примечание: зондирование выполнено зондами Северная Каролина, ВОЗ, Уильямс, Уильямс пуговчатый и глубина погружения бумажного штифта в зубодесневой карман (слева направо).

Разница между средними максимальными и минимальными показателями глубины зондирования зубов *in vivo* разными зондами равна 0,56 мм, что составляет 24,03% от полученного минимального среднего показателя (Рис. 8).

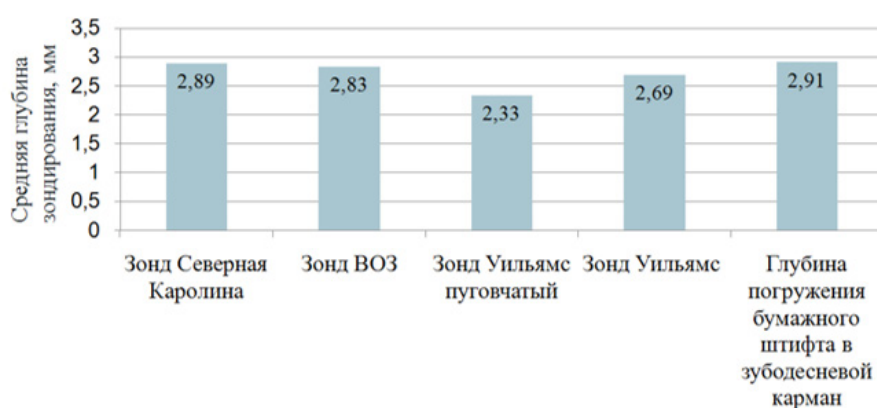


Рисунок 8 — Средняя глубина зондирования зубов *in vivo* различными зондами и глубина погружения бумажного штифта в зубодесневой карман.

Полученные результаты показали, что зонд Северная Каролина продемонстрировал наибольшую точность в оценке шероховатости поверхности корня зуба и наилучшую целенаправленную доступность. Наихудшие показатели выявили при использовании зонда Уильямс пуговчатый. Результаты данного исследования могут быть использованы врачами-стоматологами для выбора наиболее подходящего инструмента для диагностики и лечения заболеваний периодонта. Рекомендуется провести дальнейшие исследования с большим числом пациентов и дополнительными типами зондов для более точной оценки их эффективности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Наибольшая точность в оценке шероховатости поверхности корня зуба была у зонда Северная Каролина (95,24%), что обусловлено его уникальной конструкцией, маркировкой и наиболее оптимальным углом между рабочей и терминальной частью (110°). Наименьшая точность в оценке шероховатости поверхности корня зуба была у зонда Уильямс пуговчатый (78,1%). Наилучшая целенаправленная доступность была у зонда Северная

Каролина (99,31%), а наихудшая у зонда Уильямс пуговчатый (80,07%). У зонда ВОЗ и зонда Уильямс целенаправленная доступность составила 97,25% и 92,44% соответственно.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kovalik A.C., Girardi A.C.S., Vendrami N., Santos F.A. dos. Evaluation of characteristics of periodontal probes // *Braz J Oral Sci.* – 2024. – Vol. 23, No. 00. – P. e240401. DOI: 10.20396/bjos.v23i00.8670401
2. Caton J.G., Armitage G., Berglundh T., Chapple I.L.C., Jepsen S., Kornman K.S., Mealey B.L., Papapanou P.N., Sanz M., Tonetti M.S. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification // *J Clin Periodontol.* – 2018. – Vol. 45 (Suppl 20). – P. S1–S8. DOI: 10.1111/jcpe.12935
3. Papapanou P.N., Sanz M., Buduneli N., Dietrich T., Feres M., Fine D.H., Flemmig T.F., Garcia R., Giannobile W.V., Graziani F., Greenwell H., Herrera D., Kao R.T., Kebschull M., Kinane D.F., Kirkwood K.L., Kocher T., Kornman K.S., Kumar P.S., Loos BG., Machtei E., Meng H., Mombelli A., Needleman I., Offenbacher S., Seymour G.J., Teles R., Tonetti M.S. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions // *J Periodontol.* – 2018. – Vol. 89 (Suppl 1). – P. S173–S182. DOI: 10.1002/JPER.17-0721
4. Денисова Ю.Л., Росеник Н.И. Прогнозирование эндопериодонтита у пациентов с болезнями пародонта // Паринские чтения 2020. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области и шеи: Сборник трудов национального конгресса с международным участием, Минск, 07–08 мая 2020 года / Под общей редакцией И.О. Походенько-Чудаковой. Редколлегия: Д.С. Аветиков [и др.]. – Минск: Белорусский государственный университет, 2020. – С. 308–312. EDN: DGQJZR.
5. Дедова Л.Н., Соломевич А.С., Денисова Ю.Л. Чувствительность дентина: классификация, диагностика, прогнозирование // *Пародонтология.* – 2025. – Т. 30, № 1. – С. 23–28. DOI: 10.33925/1683-3759-2025-1068. EDN: DDKZKQ
6. Masud M., Zahari H.I.M., Sameon A.S.N., Mohamed N.A.H. Manual and Electronic Detection of Subgingival Calculus: Reliability and Accuracy // *GSTF J Adv Med Res.* – 2014. Vol. 1. – P. 8. DOI: 10.7603/s40782-014-0008-7

АВТОРЫ

Ясенко Наталья Сергеевна — студент 4-го курса стоматологического факультета, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: yasenko.ns@gmail.com.

Чеменцова Анна Васильевна — студент 4-го курса стоматологического факультета, УО БГМУ (Республика Беларусь). E-mail: anyachementsova2004@gmail.com.

Дедова Людмила Николаевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой периодонтологии УО БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0005-6676-0883. E-mail: dedova.bsmu@mail.ru

Егорова Карина Юрьевна — ассистент, преподаватель кафедры периодонтологии, УО БГМУ (Республика Беларусь). ORCID ID: 0009-0007-6814-3349. E-mail: stomterap3@bsmu.by

СЕКЦИЯ 12. ИСТОРИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

УДК 34.096

**ПРАВОВЫЕ ВЫЗОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ЗДРАВООХРАНЕНИИ****Беляй Е.В. Слепенко Ю.Н.**

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: Ekaterina.belyai@yandex.ru

В нынешнюю эпоху медицинская отрасль активно осваивает инструменты искусственного интеллекта (ИИ). Благодаря способности обрабатывать обширные массивы информации, распознавать закономерности и предсказывать развитие событий, ИИ находит все более широкое применение в выявлении болезней, создании индивидуальных программ терапии и улучшении организации работы медицинских учреждений. Тем не менее, несмотря на явные плюсы, внедрение ИИ в здравоохранение вызывает ряд непростых юридических дилемм.

Цель. Комплексный анализ нормативно-правовых аспектов, возникающих в связи с интеграцией технологий искусственного интеллекта в медицину.

Материалы и методы. В основу исследования легло современное российское правовое регулирование в области ИИ. Поиск научной литературы проводили с помощью национальной электронной библиотеки eLibrary.ru. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: искусственный интеллект; право; внедрение; нормативная база; безопасность.

Результаты. Применение ИИ в сфере здравоохранения открывает широкие возможности для улучшения диагностических и лечебных процедур, повышения результативности медицинских услуг и разработки индивидуальных стратегий лечения. Тем не менее, введение ИИ в повседневную медицинскую практику сталкивается с определенными юридическими сложностями, требующими всестороннего и систематизированного подхода. Недостаток отсутствия понятной нормативно-правовой основы, определяющей распределение ответственности в случае ошибок, допущенных ИИ, защиту конфиденциальной информации о пациентах, обеспечение понятности принципов работы алгоритмов и соблюдение моральных норм, способно значительно замедлить и усложнить процесс интеграции ИИ в систему здравоохранения.

Заключение. Требуется дальнейшее исследование и создание юридических инструментов, обеспечивающих безопасное и продуктивное использование ИИ в медицине, принимая во внимание интересы всех участников процесса.

Ключевые слова: искусственный интеллект; право; внедрение; нормативная база; безопасность

LEGAL CHALLENGES OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTHCARE**Belyai E.V., Slepenco Yu.N.**

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: Ekaterina.belyai@yandex.ru

In the current era, the medical industry is actively developing artificial intelligence (AI) tools. Due to the ability to process vast amounts of information, recognize patterns and predict the development of events, AI is increasingly being used in detecting diseases, creating customized therapy programs and improving the

organization of medical institutions. Nevertheless, despite the obvious advantages, the introduction of AI in healthcare raises a number of difficult legal dilemmas.

The aim. A comprehensive analysis of the regulatory and legal aspects arising in connection with the integration of artificial intelligence technologies into medicine.

Materials and methods. The research was based on modern Russian legal regulation in the field of AI/ The search for scientific literature was carried out using the national electronic library eLibrary.ru. The following words and phrases were used as search queries: artificial intelligence; law; implementation; regulatory framework; security.

Results. The use of AI in the healthcare sector opens up wide opportunities for improving diagnostic and therapeutic procedures, improving the effectiveness of medical services, and developing customized treatment strategies. Nevertheless, the introduction of AI into everyday medical practice faces certain legal difficulties that require a comprehensive and systematic approach. Disadvantage the lack of a clear regulatory framework that determines the distribution of responsibility in case of errors made by AI, protecting confidential patient information, ensuring the principles of algorithms and compliance with moral standards are understandable, can significantly slow down and complicate the process of integrating AI into the healthcare system.

Conclusion. Further research and creation of legal instruments are required to ensure the safe and productive use of AI in medicine, taking into account the interests of all participants in the process.

Keywords: artificial intelligence; law; implementation; regulatory framework; security

ВВЕДЕНИЕ. Сегодняшний прогресс в медицинской области тесно связан с активным применением искусственного интеллекта (ИИ). ИИ, проявляя свою эффективность в анализе крупных массивов информации, создании прогнозов, широкого применения в определении диагнозов, создании индивидуальных лечебных стратегий и улучшении организации клинической работы [1]. Тем не менее, несмотря на явные плюсы, внедрение ИИ в здравоохранение поднимает ряд непростых юридических вопросов, таких как: права на конфиденциальность и защиту данных пациента, вопросы ответственность в случае ошибок, кому принадлежит право владением ИИ.

Действующие правовые нормы не соответствуют требованиям регулирования внедрения ИИ в сфере здравоохранения, поскольку они не учитывают уникальные характеристики ИИ-систем. Законодательство, обладая сдерживающим и консервативным характером, замедляет процесс разработки и практического применения ИИ в клинической медицине. Государственный стандарт ГОСТ Р 71671-2024 «Системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) с применением искусственного интеллекта», направлен на регулирование применения ИИ в медицинских системах.

Данное научное изыскание посвящено изучению проблем, возникающих из-за использования ИИ в диагностических и терапевтических процедурах. Анализируются вопросы, касающиеся ответственности за неточности ИИ, необходимости модификации действующих законодательных актов под особенности ИИ, а также на создании новых регуляторных инструментов, способствующих безопасному и этичному внедрению ИИ-технологий в медицинскую практику. Задача исследования заключается в выявлении основных юридических сложностей и выработке предложений по формированию действенной правовой среды, поддерживающей инновационное развитие медицины с использованием ИИ, при этом соблюдая права и интересы пациентов и медицинских специалистов.

ЦЕЛЬ. Комплексный анализ нормативно-правовых аспектов, возникающих в связи с интеграцией технологий искусственного интеллекта в медицину.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В основу исследования легло современное российское правовое регулирование в области ИИ: Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», ст. 128, 133, 1240 Гражданского кодекса Российской Федерации, ст. 91 и 91.1 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», где закрепляются нормативно-правовые основы создания и

функционирования единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, а именно определяются: задачи информационной системы в сфере здравоохранения; структура и порядок ведения системы; порядок и сроки представления информации; участники информационного взаимодействия; порядок доступа к информации, содержащейся в единой системе; требования к программно-техническим средствам; порядок обмена информацией с использованием единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения; порядок защиты информации, содержащейся в системе. Поиск научной литературы проводили с помощью национальной электронной библиотеки eLibrary.ru. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: искусственный интеллект; право; внедрение; нормативная база; безопасность.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Научная новизна работы заключается в формировании всесторонней типологии юридических рисков: предлагается систематизированная классификация юридических рисков, связанных с применением ИИ в медицинской сфере. Эта типология включает риски, касающиеся:

1. Ответственности за нанесение ущерба здоровью пациента: анализируются вопросы ответственности, определение ответственного субъекта, установление причинно-следственной связи между действиями ИИ и возникшим ущербом⁵² [2]. В соответствии с действующими нормами, ущерб, нанесенный физическому состоянию или жизни пациентов в процессе оказания медицинской помощи с применением ИИ, влечет за собой ответственность для медучреждения, а также для медработника, использующего ИИ-системы или медицинские роботизированные комплексы, оборудованные цифровыми технологиями. Возмещение вреда (статьи 1085 и 1087 Гражданского кодекса РФ); уголовная ответственность; ответственность оператора информационных систем (ст. 137 УК РФ); ответственность медицинских работников, руководствовавшихся данными, предоставленными ИИ (ст. 28 УК РФ)
2. Юридического статуса ИИ-систем: анализируется вопрос о необходимости определения особого правового статуса для медицинских ИИ-систем, учитывая их автономность и способность к обучению. Подчеркивается важность разработки стандартов качества и безопасности, а также механизмов сертификации и аккредитации [3].
3. Интеллектуальной собственности на алгоритмы и данные: изучаются проблемы защиты прав интеллектуальной собственности на алгоритмы, лежащие в основе ИИ-систем, и на данные, используемые для их обучения. Предлагаются подходы к регулированию доступа к данным и совместному использованию интеллектуальной собственности в целях развития медицинского ИИ [4].

Первоочередной задачей является разработка нормативной базы для применения цифровых решений, в том числе медицинского оборудования с использованием ИИ, роботизированных комплексов в медицине, электронных систем диагностики и прочих инноваций.

Во-вторых, крайне важно определить механизм юридической ответственности за вред, возникший в результате использования медицинских устройств с ИИ, роботов, автоматизированных диагностических систем и аналогичных технологий.

Применение ИИ в медицине преимущественно ориентировано на разработку систем, оказывающих помощь врачам в принятии решений, например, при постановке диагнозов. Такие системы требуют анализа значительных объемов информации, в том числе конфиденциальных данных пациентов. Ключевая задача заключается в обеспечении сохранности и защиты этой информации от несанкционированного доступа [3].

Существует опасность незаконного проникновения в медицинские базы данных и утечки информации, что несет серьезные риски для пациентов. Это ставит вопрос о необходимости

⁵² Росфинмониторинг. Основные группы международных документов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portal-fedsfm.ru/osnovnye-gruppy-mezhdunarodnyx-dokumentov/>

защиты личных данных, которые обрабатываются в этих системах. Согласно Роскомнадзору, даже обезличенные персональные данные подпадают под категорию «персональных». Более того, в Федеральном законе № 152-ФЗ «О персональных данных» наблюдается противоречие в отношении обработки персональной информации в медицине. С одной стороны, закон допускает обработку данных без согласия субъекта в статистических или исследовательских целях при условии их обязательного обезличивания (п. 9 ч. 1 ст. 6 Закона № 152-ФЗ). С другой стороны, информация о состоянии здоровья относится к категории специальных персональных данных (ч. 1 ст. 10 Закона № 152-ФЗ), для которых нет исключений, разрешающих обработку без согласия субъекта. Исключение составляют случаи обработки персональных данных в медико-профилактических целях, для установления диагноза, оказания медицинских услуг, при условии, что обработка осуществляется медицинским работником, обязанным сохранять врачебную тайну (п. 4 ч. 2 ст. 10 Закона № 152-ФЗ). Однако применение этой нормы в контексте использования искусственного интеллекта вызывает вопросы и требует дополнительного рассмотрения [5].

Для преодоления этой трудности требуется создание понятных законодательных положений, разрешающих применение анонимизированной информации для тренировки ИИ, при этом обеспечивая безопасность и конфиденциальность информации о пациентах.

Значимым моментом являются этические дилеммы, связанные с внедрением ИИ в здравоохранении. Алгоритмы могут демонстрировать необъективность, если их обучение происходило на информации, включающей систематические ошибки или предвзятые мнения. Это способно спровоцировать дискриминацию отдельных категорий пациентов и неодинаковые возможности получения квалифицированной медицинской помощи. Юридические нормы должны принимать во внимание этические стороны использования ИИ, чтобы предотвратить возникновение различий в качестве терапии. Необходимо гарантировать, что ИИ-системы создаются и проходят проверку с учетом разносторонних данных [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Применение ИИ в сфере здравоохранения открывает широкие возможности для улучшения диагностических и лечебных процедур, повышения результативности медицинских услуг и разработки индивидуальных стратегий лечения. Тем не менее, введение ИИ в повседневную медицинскую практику сталкивается с определенными юридическими сложностями, требующими всестороннего и систематизированного подхода.

Недостаток отсутствия понятной нормативно-правовой основы, определяющей распределение ответственности в случае ошибок, допущенных ИИ, защиту конфиденциальной информации о пациентах, обеспечение понятности принципов работы алгоритмов и соблюдение моральных норм, способно значительно замедлить и усложнить процесс интеграции ИИ в систему здравоохранения.

В связи с этим, требуется дальнейшее исследование и создание юридических инструментов, обеспечивающих безопасное и продуктивное использование ИИ в медицине, принимая во внимание интересы всех участников процесса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gerke S., Minssen T., Cohen G. Ethical and legal challenges of artificial intelligence-driven healthcare // *Artificial Intelligence in Healthcare*. – 2020. – P. 295–336. DOI: 10.1016/B978-0-12-818438-7
2. Shakel N.V., Ablameyko M.S., Rabcan Ja., Zaitseva E. Human Rights and Artificial Intelligence in Electronic Healthcare Systems // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2022. – Vol. 15, No. 8. – P. 1179–1193. DOI: 10.17516/1997-1370-0920. EDN: AQEQUX
3. Минько Н.С., Курилович М.П. Перспективы развития правовых отношений в области здравоохранения в условиях внедрения систем искусственного интеллекта // *Правовое регулирование в сфере здравоохранения в условиях новых вызовов: вопросы теории и практики: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Тамбов, 25–26 марта 2022 года* /

- Отв. редактор Р.В. Зелепукин. – Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2022. – С. 102–117. EDN: EXMRQV
4. Климан Ю.А. Правовые проблемы применения искусственного интеллекта в сфере здравоохранения // Теория и практика общественного развития. – 2024. – № 11(199). – С. 237–243. DOI: 10.24158/tipor.2024.11.28. EDN: EAGQZP
 5. Ковязин И.Е. О перспективах развития и процессах внедрения искусственного интеллекта в системе здравоохранения // Глобальная экономика в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий: Сборник научных статей по итогам работы круглого стола с международным участием, Москва, 15–16 февраля 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «КОНВЕРТ», 2020. – С. 197–201. EDN: AQMNJK
 6. Галюкова М.И. Квалификация преступлений, совершенных с использованием искусственного интеллекта в системе здравоохранения // Казанские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения: Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Казань, 28 апреля 2022 года / Редколлегия: Ю.Н. Кулешов (отв. ред.) [и др.]. Том Часть 2. – Казань: Общество с ограниченной ответственностью «ЮрЭксПрактик», 2022. – С. 36–40. EDN: SSRMVU

АВТОРЫ

Беляй Екатерина Владимировна — студент 2 курса, специальности медицинская биохимия, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: Ekaterina.belyai@yandex.ru

Слепенюк Юлия Николаевна — кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры права и истории, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-5746-5955 E-mail: slep.80@mail.ru

УДК 174.4:615.1

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ЭТИКА: ЭВОЛЮЦИЯ ПРИНЦИПОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ

Манапова Х.Д., Павлюк С.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: klimt_4@mail.ru, pavluksve@rambler.ru

Цель. Проанализировать историческую эволюцию принципов профессиональной деонтологии фармацевтов, определить вызовы современности и выдвинуть возможные пути их решения. В процессе повествования будут рассмотрены ключевые принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности фармацевтов, основные этапы формирования этических норм, а также проблемы, с которыми сталкивается отрасль в самых различных условиях.

Материалы и методы. Поиск научной литературы проводили с помощью национальной электронной библиотеки eLibrary.ru. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: фармацевтическая этика, морально-этические нормы, фармацевтическая деонтология, этические вызовы, ответственность за здоровье, доверие потребителя. Во внимание принимали работы, опубликованные в период с 2016 по 2025 гг.

Результаты. Фармацевтическая этика — основа деятельности фармацевтов и провизоров. Направлена она на регулирование поведения специалистов при разработке, производстве, распространении и отпуске лекарственных препаратов, также при консультировании пациентов и взаимодействии с медицинским сообществом. Область применения принципов профессиональной деонтологии фармацевтов неоспоримо охватывает полный диапазон деятельности — от аптечного дела и фармацевтического маркетинга и до клинических исследований. Она помогает формировать доверие пациентов, обеспечивает качество фармацевтической помощи и регулирует отношения между специалистами и обществом.

Заключение. В условиях коммерциализации работники сферы фармацевтики часто сталкиваются с конфликтом между выполнением планов продаж и соблюдением этических норм. Для решения данной дилеммы необходимо четкое разграничение профессиональных и коммерческих задач.

Ключевые слова: фармацевтическая этика; морально-этические нормы; фармацевтическая деонтология; этические вызовы; ответственность за здоровье; доверие потребителя

PHARMACEUTICAL ETHICS: EVOLUTION OF PRINCIPLES AND CONTEMPORARY CHALLENGES

Manapova Kh. D., Pavlyuk S. V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11, Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: klimt_4@mail.ru, pavluksve@rambler.ru

The aim. To analyze the historical evolution of the principles of professional deontology of pharmacists, identify the challenges of our time and put forward possible solutions. In the course of the narration, the key principles underlying the professional activity of pharmacists, the main stages of the formation of ethical standards, as well as the problems faced by the industry in a variety of conditions will be considered.

Materials and methods. The search for scientific literature was carried out using the national electronic library eLibrary.ru. The following words and phrases were used as search queries: pharmaceutical ethics, moral and ethical standards, pharmaceutical deontology, ethical challenges, responsibility for health, consumer trust. The works published in the period from 2016 to 2025 were taken into account.

Results. Pharmaceutical ethics is the basis of the activities of pharmacists and pharmacists. It is aimed at regulating the behavior of specialists in the development, production, distribution and release of medicines, as well as in patient consultation and interaction with the medical community. The field of application of the principles of professional pharmacist deontology indisputably covers the full range of activities-from pharmacy and pharmaceutical marketing to clinical research. It helps build patient trust, ensures the quality of pharmaceutical care, and regulates relations between specialists and society.

Conclusion. In the context of commercialization, pharmaceutical industry workers often face a conflict between meeting a sales plan and complying with ethical standards. To solve this dilemma, it is necessary to clearly distinguish between professional and commercial tasks.

Keywords: pharmaceutical ethics; moral and ethical standards; pharmaceutical deontology; ethical challenges; responsibility for health; consumer trust

ВВЕДЕНИЕ. Роль фармацевта в современном обществе выходит далеко за рамки простого посредника между производителем и потребителем лекарственных средств. Обуславливается это тем, что фармацевтическая деятельность постепенно становится неотъемлемой частью системы здравоохранения: вопросы здоровья, качества жизни и безопасности пациентов приобретают особую значимость. Следовательно, профессиональные стандарты и нормы поведения специалистов в сфере фармацевтики подвергаются пристальному вниманию как со стороны государства, так и со стороны общества, а значит: вопросы фармацевтической этики, её исторического развития, содержания и практического применения приобретают все большую актуальность [1].

Актуальность данной статьи заключается в изменениях фармацевтической сферы, среди которых выделяются рост медикаментозного ассортимента, особенно отпускаемых без рецепта, развитие рекламных компаний, а также развитие самопрофилактики среди населения. Данные факторы неизбежно создают новые этические вызовы для фармацевтов, вынужденных сохранять баланс между консультированием и оказанием помощи пациентам, при этом, не переходя границы врачебной компетенции. Также не стоит упускать из виду и то, что современный прогресс в сфере информации повышает осведомленность потребителей, что требует от специалистов умения грамотно и доступно объяснять все плюсы, минусы и возможные риски самолечения. Необходимым становится также умение сочетать этические нормы с коммерческими задачами аптек. Все это, несомненно, требует высокого профессионального и этического уровня навыков работников.

ЦЕЛЬ. Проанализировать историческую эволюцию принципов профессиональной деонтологии фармацевтов, определить вызовы современности и выдвинуть возможные пути их решения. В процессе повествования будут рассмотрены ключевые принципы, лежащие в основе профессиональной деятельности фармацевтов, основные этапы формирования этических норм, а также проблемы, с которыми сталкивается отрасль в самых различных условиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Для выявления актуальных проблем и тенденций в отрасли фармацевтической деонтологии использовался комплексный подход: были проведены теоретический анализ, нормативно-правовой обзор и применены эмпирические методы исследования. Анализировались также литературные источники и исторические документы, освещающие развитие этики в области фармацевтики от античности и до современности. Поиск научной литературы проводили с помощью национальной электронной библиотеки eLibrary.ru. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: фармацевтическая этика; морально-этические нормы; фармацевтическая деонтология; этические вызовы; ответственность за здоровье; доверие потребителя. Во внимание принимали работы, опубликованные в период с 2016 по 2025 гг. Не остались без внимания классические тексты, такие как Клятва Гиппократова, средневековые и новоевропейские фармацевтические кодексы, международные нормативные акты, а также этические кодексы фармацевтических ассоциаций. Вышеперечисленные материалы позволили изучить историческую динамику формирования

профессиональных и этических норм, выявить ключевые аспекты и факторы, которые повлияли на современное состояние фармацевтической этики.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Фармацевтическая этика – это совокупность моральных принципов, норм и правил, направленных на регуляцию деятельности в сфере разработки, производства, распространения и применения лекарственных средств [1]. Фармацевтическая деонтология выступает как неотъемлемая часть профессиональной культуры специалистов-фармацевтов и призвана формировать моральные ориентиры, регулировать поведение фармацевтов и фармацевтических компаний, определять границы допустимого в отношении с пациентами, коллегами, государством и обществом в целом. В современном обществе, где фармацевтика занимает ведущее место в системе здравоохранения, вопросы профессиональной фармацевтической деонтологии приобретают особую значимость [2].

Как самостоятельная дисциплина этика фармацевтической практики формировалась на протяжении многих веков, включив в себя лучшие традиции медицинской морали, гуманизма, ответственности за здоровье и жизнь человека. Истоки её можно проследить ещё в древних цивилизациях, где впервые появились регулирующие отношения между врачом, пациентом и обществом нормы. С усложнением фармацевтической технологии и расширением ассортимента лекарственных средств, с развитием науки и техники требования к этическому поведению фармацевтов стали более строгими и многоаспектными [3].

Исторические корни фармацевтической деонтологии уходят далеко в античность. Сформированная более двух тысяч лет назад клятва Гиппократова заложила основы медицинской и фармацевтической морали, определив приоритет заботы о пациенте и недопустимости причинения вреда. Профессиональные кодексы, закреплявшие нормы чести, ответственности и гуманизма стали формироваться в Средние века и Новое время вместе с развитием аптечного дела и появлением первых фармацевтических школ [4].

Ключевым этапом стало появление первых национальных и международных стандартов, направленных на регуляцию деятельности фармацевтов, а также определяющих их профессиональные обязанности. В XX веке благодаря принятию Нюрнбергского кодекса, Хельсинской декларации и, ко всему прочему, созданию этических кодексов фармацевтической ассоциации и активной роли международных организаций, таких как Всемирная организация здоровья (ВОЗ) и Международная фармацевтическая федерация этические принципы получили дальнейшее развитие. Перечисленные выше документы закрепили фундаментальные принципы, которые легли в основу современной фармацевтической этики и продолжают развиваться с учётом новых реалий [5].

В условиях современности, где работник фармацевтической сферы выступает как ключевая фигура, обеспечивающая безопасность, эффективность и доступность лекарственной терапии, соблюдение этических норм становится критически важным аспектом [2]. Необходимо это для поддержания доверия общества к фармацевтической отрасли и всей системе здравоохранения [6].

Пересмотра и обновления этических принципов требуют современные вызовы, такие как агрессивный маркетинг, коммерциализация отрасли, проблемы доступности лекарственных средств и внедрение технологии. Со всем этим в современной фармацевтической практике неизбежно приходится сталкиваться специалистам. Например, большое давление на фармацевтов и врачей оказывают активный маркетинг и продвижение лекарственных средств, особенно прямая реклама для потребителей, иногда подменяя медицинские рекомендации коммерческими интересами. Становится ясно, что влияние фармацевтических компаний на профессиональное сообщество требует строгого регулирования и прозрачности, необходимо это для того, чтобы избежать ситуаций, когда продвижение дорогостоящих препаратов осуществляется в ущерб интересам пациента. Не стоит упускать из виду еще и то, что к конфликту между необходимостью получения прибыли и обязанностью заботиться о здоровье

пациентов приводит коммерциализация фармацевтической деятельности, которая к тому же способна влиять на ценообразование и доступность лекарственных средств, распространение фальсифицированных и некачественных препаратов. Этические вопросы фармацевтической отрасли — информированное согласие, содержащее в себе основы защиты прав уязвимых групп, прозрачности и объективности результатов, — остаются в центре внимания международного сообщества⁵³. Распространение и внедрение новых технологий, включая геномные исследования, ИИ и персонализированную медицину требует анализа ныне существующих этических норм и разработки новых подходов к защите прав пациентов и обеспечению безопасности терапии.

Исходя из изложенного ранее, выделяют несколько путей решения этических проблем в современной фармацевтической отрасли, такие как, например, постоянное профессиональное развитие и совершенствование системы образования. Согласно исследованиям, многие фармацевтические работники недостаточно знакомы с соответствующими документами и недооценивать значение этических норм в своей деятельности. Также решением проблем деонтологии является ещё формирование и использование специализированных кодексов, разработанных на основе международного опыта и адаптированные к национальным реалиям [4]. Они способны закрепить такие принципы, как приоритет интересов пациента, уважение к личности, независимость профессии, а также честность и конфиденциальность. Не стоит забывать, что особое внимание должно уделяться вопросом коммуникации с пациентами, ведь современный фармацевт — это также и консультант, советчик, помогающий потребителю сориентироваться в бесчисленном множестве лекарств, объясняющий показания препаратов и предупреждающий о всех рисках. Формирование доверительных отношений между фармацевтом и пациентом невозможно без соблюдения специалистом принципов честности, уважения и ответственности.

В условиях коммерциализации работники сферы фармацевтики часто сталкиваются с конфликтом между выполнением планом продаж и соблюдением этических норм. Для решения данной дилеммы необходимо чёткое разграничение профессиональных и коммерческих задач. Руководители аптечных организаций должны создавать такие условия, чтобы выполнение финансовых показателей не подрывало доверие пациентов и не приводило к навязыванию ненужных препаратов или услуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Анализируя все вышеизложенное, не трудно догадаться, что фармацевтическая этика выступает неотъемлемой частью фармацевтики, играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности оказываемой фармацевтической помощи. Эволюция профессиональной деонтологии фармацевтов прослеживается от древних времен до наших дней, отражая при этом постоянные усложнения профессиональной деятельности и рост требований к этическим принципам специалистов. Соблюдение этических норм и правил — важное условие, определяющее профессионализм специалистов. Все это, несомненно, требует постоянного совершенствования и контроля. Исследования в области фармацевтической этики необходимы для своевременного реагирования на новые вызовы и обеспечения высокого качества фармацевтической помощи населению.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новикова Л.С., Чумакова Л.В. Основные направления этики и деонтологии фармацевтической деятельности специалистов // Фармацевтическое образование, наука и практика: горизонты развития: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным

⁵³ Церковский А.Л. Фармацевтическая этика: курс лекций. — Витебск: ВГМУ, 2007. — С. 7–14.

- участием, посвященной 50-летию фармацевтического факультета КГМУ, Курск, 20–21 октября 2016 года / Под редакцией В.А. Лазаренко, И.Л. Дроздовой, И.В. Зубковой, О.О. Куриловой. – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2016. – С. 169–174. EDN: YKHCEH
2. Авдалян В.К., Дегтярева М.В. Особенности и проблемы фармацевтической деонтологии // Научный альманах. – 2025. – № 2-1(124). – С. 75–77. EDN: VVUTDX
 3. Аникина М.Д., Бирюкова М.В. Этический кодекс фармацевта: история и современность // Scientist (Russia). – 2018. – № 3(3). – С. 19. EDN: YRIGHB
 4. Гришин А.И., Трофимов Д.А., Чемарев А.П. Основные этические проблемы деятельности современного фармацевтического работника // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – Т. 6, № 1. – С. 225–228. EDN: VTYJTH
 5. Григорян С. Этические кодексы фармацевта: история и современность // Ремедиум. – 2004. – № 6. – С. 46–51. EDN: PIXIQT
 6. Джакубекова А.У. Проблема информирования пациентов по рациональному использованию лекарственных средств // Качественная клиническая практика. – 2015. – № 1. – С. 87–91. EDN: TWJUQD
 7. Куликова О.А., Соколова О.В., Алексеева К.С. Профессиональная этика фармацевтических работников // Медицинская этика. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 8–12. DOI: 10.24075/medet.2022.059. EDN: GQYXCZ

АВТОРЫ

Мананова Халимат Дибировна — студент 1-го курса фармацевтического факультета, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: klimt_4@mail.ru

Павлюк Светлана Викторовна — кандидат исторических наук, доцент, кафедра права и истории, ПМФИ – филиала ВолгГМУ. E-mail: pavluksve@rambler.ru

СЕКЦИЯ 13. ГУМАНИТАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 316.7

АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНКЛЮЗИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПОЛИКУЛЬТУРНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Каурова А.Н.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: kaurkaaan@gmail.com

Статья посвящена рассмотрению инклюзивной культуры и ее неотъемлемых компонентов, освещаются аспекты влияния духовно-нравственных ценностей российского общества на построение инклюзивной среды, а также механизмы ее формирования.

Цель. Рассмотреть и описать аксиологические аспекты, способствующие созданию инклюзивной культуры в условиях поликультурного образовательного пространства.

Материалы и методы. В работе использовался синергетический принцип изучения объекта. Поиск теоретических и эмпирических материалов для исследования осуществлялся с помощью таких баз данных, как eLibrary.ru, КиберЛенинка, КонсультантПлюс.

Результаты. Важнейшим этапом внедрения культурных ценностей является их непосредственная реализация. Как базовые духовно-нравственные ценности, так и принципы инклюзивного образования должны быть интегрированы в практическую деятельность студентов. Таким образом происходит осмысление и воплощение культурных механизмов.

Заключение. Взаимодействие студентов с ограниченными возможностями здоровья и иностранных студентов не только способствует достижению как личных, так и академических успехов, но и способствует формированию более гармоничного и многообразного сообщества, где культурные и духовные ценности каждого участника становятся важной частью общего образовательного процесса. Подобное взаимодействие положительно влияет не только на самих студентов, но и на образовательные учреждения, т.к. это позволяет им стать базой для формирования аксиологической парадигмы общества.

Ключевые слова: инклюзивная культура; инклюзивное образование; межкультурная коммуникация; духовные ценности

AXIOLOGICAL ASPECTS OF INCLUSIVE CULTURE IN MULTICULTURAL EDUCATIONAL SPACE

Kaurova A.N.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: kaurkaaan@gmail.com

The article is devoted to the consideration of inclusive culture and its integral components, highlights aspects of the influence of spiritual and moral values of Russian society on the construction of an inclusive environment, as well as the mechanisms of its formation.

The aim. To consider and describe the axiological aspects that contribute to the creation of an inclusive culture in a multicultural educational space.

Materials and methods. The work used the synergetic principle of studying the object. The search

for theoretical and empirical materials for the study was carried out using such databases as eLibrary.ru, CyberLeninka, ConsultantPlus.

Results. The most important stage in the introduction of cultural values is their direct implementation. Both basic spiritual and moral values and the principles of inclusive education should be integrated into the practical activities of students. In this way, cultural mechanisms are understood and implemented.

Conclusion. The interaction of students with disabilities and international students not only contributes to the achievement of both personal and academic success, but also contributes to the formation of a more harmonious and diverse community, where the cultural and spiritual values of each participant become an important part of the overall educational process. Such interaction has a positive effect not only on the students themselves, but also on educational institutions, since it allows them to become the basis for the formation of the axiological paradigm of society.

Keywords: inclusive culture; inclusive education; intercultural communication; spiritual values

ВВЕДЕНИЕ. Инклюзивная культура — стремительно набирающее обороты в пространстве нашей страны явление. Модернизационные процессы государства повлекли за собой трансформации, касающихся всех сфер жизни российского общества. Одним из крупнейших плацдармов, возвращающих инклюзивную культуру, стала сфера образования. Именно на принципах инклюзивного образования и создается огромный пласт инклюзивной культуры общества в целом [1].

ЦЕЛЬ. Рассмотреть и описать аксиологические аспекты, способствующие созданию инклюзивной культуры в условиях поликультурного образовательного пространства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Инклюзивное образование в том виде, в котором оно сейчас существует — это результат осмысления того опыта обучения людей с ограниченными возможностями здоровья, который был накоплен за последние десятилетия как в нашей стране, так и за рубежом. В работе использовался синергетический принцип изучения объекта. Поиск теоретических и эмпирических материалов для исследования осуществлялся с помощью таких баз данных, как eLibrary.ru, КиберЛенинка, КонсультантПлюс. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: инклюзивная культура; инклюзивное образование; межкультурная коммуникация; духовные ценности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Современному обществу потребовался долгий путь осмысления и переосмысления тех основ и принципов, на которых строится основа обучения и взаимодействия с людьми с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья. Инклюзивная модель образования рассматривает инвалидность не как медицинскую или социальную проблему, а как особенность индивида. В настоящий момент многообразие и разнообразие человеческих качеств, особенностей, способностей формируют ключевые направления развития каждой сферы общества [1]. Именно под индивидуальные особенности каждого человека, под совокупность уникальных характеристик каждой личности и подстраивается система обучения в пространстве инклюзивной культуры.

Именно инклюзивная модель образования, в отличие от медицинской или интеграционной, способна изменить не только концепции и методику обучения лиц с особыми образовательными потребностями, но и способна помочь переосмыслить отношение общества к вопросам как инвалидности, так и здоровьесбережения.

Основной идеологией инклюзивного образования является мысль о многообразии людей, их особенностей и потребностей, необходимости уважения к особым потребностям каждого. Самым важным аспектом инклюзивного образования, безусловно, является недопущение любой дискриминации обучающихся с особыми образовательными потребностями⁵⁴ [2]. Главная задача современного инклюзивного образования заключается в выявлении, диагностике и

⁵⁴ Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации». Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174

удовлетворении особых образовательных потребностей лиц с инвалидностью. Это необходимо для того, чтобы раскрыть индивидуальные способности каждого обучающегося для построения наиболее эффективной образовательной траектории.

Для удовлетворения особых образовательных потребностей в настоящее время ведутся масштабные изменения как в нормативно-правовом регулировании, так и во многих социальных структурах. Так, государственная программа «Доступная среда»⁵⁵ [3], утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 363 призвана облегчить жизнь людей с инвалидностью, а также иных маломобильных граждан, и предоставить им возможность максимально интегрироваться в общество. Формирование безбарьерной и комфортной среды, комплексная реабилитация и абилитация, качественные технические средства реабилитации и их обновление, а также другие мероприятия госпрограммы позволяют людям с инвалидностью получать образование, социальные услуги, иметь оборудованные рабочие места, быть включенными в общественную и культурную жизнь.

Однако смысл развития инклюзии не только и не столько в проявлении элементов доступности внешней окружающей среды и архитектурном приспособлении, не в оснащении учреждений специальной аппаратурой, предназначенной для использования лиц с особыми потребностями, сколько в развитии духовных ценностей, необходимых для взращивания по-настоящему масштабной инклюзивной культуры. Именно изменения в духовно-нравственной, аксиологической парадигме общества необходимы для создания максимально комфортной для развития каждой личности среды.

Последнее десятилетие отмечено плавным выходом из духовно-нравственного кризиса предыдущих лет. Утрата духовных и нравственных идеалов привела к необходимости поиска новых смыслов, новых ценностей, новых путей развития общества. Мощные мировоззренческие трансформации нуждаются в осмыслении и поиске наиболее эффективных мер по сохранению, приумножению и укреплению культурных и нравственных ориентиров.

Принятые личностью ценности, выстроенные в определенную иерархию в ее сознании, проявляют себя как ценностные ориентации — основополагающие регуляторы жизненных стратегий и повседневного поведения человека, «особенности строения ценностных ориентаций обуславливают направленность личности, и определяют субъективное отношение личности к реальной действительности» [4]. Само понятие ценности может быть получено в результате осмысления и воплощения культурных механизмов. Данные механизмы, выраженные через нормы, правила, традиции и являются регуляторами социально значимого и социально признанного. Именно это и формирует культурно-нравственную составляющую российского общества.

Следует отметить, что мировоззренческие ценности российского народа воспринимаются зачастую стихийно, подсознательно, являясь неотъемлемой частью культуры общества. Ценностные основы российской духовности закладываются в личности на всех этапах ее формирования, в процессе взаимодействия с обществом сообразно возрастной психологии, что представляет особую значимость для всей системы образования.

Система культурных ценностных ориентаций представляет собой комплекс когнитивных и эмоционально-волевых компонентов, служащих внутренним ориентиром. В её структуру интегрированы как социокультурные, так и профессионально-групповые ценности, формирующие основу индивидуально-личностной структуры духовно-нравственных принципов. Развитие личности и ее ценностных ориентаций всегда было приоритетной целью отечественного образования [5].

Развитие системы образования и укрепление международных связей приводят к

⁵⁵ Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 № 363 (ред. от 14.12.2024) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации». Доступная среда. Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_322085/

изменениям в сфере межкультурной, международной коммуникации. В связи с этим привлечение иностранных студентов в культурную жизнь нашей страны приобретает особую значимость. Это явление не только способствует межкультурному диалогу, но и обогащает национальную идентичность, а также содействует интеграции молодежи в общественные процессы. Внедрение духовных и нравственных ценностей российского общества в парадигму ценностей иностранного обучающегося должно происходить планомерно и поэтапно, учитывая специфику адаптационных процессов иностранных студентов.

Важнейшим этапом внедрения культурных ценностей является их непосредственная реализация. Как базовые духовно-нравственные ценности, так и принципы инклюзивного образования, опирающиеся на них, должны быть интегрированы в практическую деятельность иностранных студентов. Таким образом они смогут осмыслить воплощение культурных механизмов являясь непосредственно участником этого механизма. В итоге общепринятые ценности становятся потребностью, то есть происходит процесс интериоризации [6]

Для освоения ценностей инклюзивного образования необходимо расширять и укреплять взаимодействие иностранных студентов, актива российских студентов, вовлеченных в построение инклюзивной культуры и обучающихся с особыми образовательными потребностями. Осуществить это можно с помощью мероприятий по социальной и культурной адаптации инвалидов и лиц с инвалидностью и активным участием в них иностранных студентов.

Следует отметить, что иностранные студенты с большим интересом относятся к проблемам российского инклюзивного образования. Для них такое взаимодействие открывает широкие перспективы собственной адаптации и самореализации в новом для них обществе. Отношение к людям с ограниченными возможностями здоровья общепринято является одним из маркеров духовно-культурного уровня общества, и для иностранных студентов это отличная возможность продемонстрировать часть своей национальной культуры через инклюзивное взаимодействие.

Так, например, реализуемые в практической деятельности института волонтерские инициативы, социальные проекты, студенческие акции и флешмобы в рамках развития инклюзивной культуры проходят с активным вовлечением иностранных студентов, которые охотно участвуют в представленных инклюзивно-ориентированных мероприятиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Процесс взаимодействия иностранных студентов и студентов с особыми образовательными потребностями являет собой удивительную возможность для взаимного обогащения культурно-духовных парадигм. Также процесс взаимного общения создает поликультурную образовательную среду, в которой движущей силой становится разнообразие.

Важность этого взаимодействия заключается не только в обогащении личного опыта каждой группы студентов, но и в создании атмосферы взаимопонимания и уважения. Иностранные студенты, являясь носителями иных культурных парадигм и образовательных традиции, вносят в учебный процесс новые идеи и подходы, которые могут значительно расширить горизонты восприятия у студентов с особыми образовательными потребностями. Такие взаимодействия способствуют улучшению инклюзивной образовательной среды, где каждый имеет возможность свободно выражать свои мысли и чувства, обогащая общую культуру учебного заведения.

С другой стороны, студенты с особыми образовательными потребностями могут поделиться своим уникальным опытом преодоления трудностей и адаптации, что, несомненно, является ценным вкладом в общую динамику группы. Их перспективы могут вдохновить иностранных студентов на более глубокое понимание значимости инклюзии и справедливости в образовании.

Таким образом, взаимодействие между этими группами студентов не только углубляет их личные и академические достижения, но и способствует формированию более гармоничного и многообразного сообщества, где культурные и духовные ценности каждого участника становятся важной частью общего образовательного процесса. Такой обмен опытом и знаниями усиливает социальные связи, содействует развитию эмпатии, что, в свою очередь, создает прочный фундамент для будущего сотрудничества и взаимопонимания.

В конечном счете, подобное взаимодействие обогащает не только самих студентов, но и образовательные учреждения, в которых они обучаются, позволяя им стать базой для формирования аксиологической парадигмы общества.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кудренко Е.С., Кучеренко И.А. Специфика воспитательной работы в системе инклюзивного образования // Экономика и социум. – 2024. – № 4-2(119). – С. 758–760. DOI: 10.5281/zenodo.11397969. EDN: DZISAR
2. Андрианова Е.И. Инклюзивное образование: характеристика, сущность, проблемы // Вестник Новгородского государственного университета. – 2016. – № 2(93). – С. 14–16. EDN: VYUSOH
3. Абдулхакова Г.З., Гончарова О.Л. Исследование влияния реализации государственной программы «Доступная среда» на качество жизни инвалидов // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 5-2. – С. 180–183. EDN: TFRLGV
4. Щетинина А.А. Ценностные ориентации личности в психологии: теоретический аспект // Молодой ученый. – 2022. – № 2(397). – С. 184–185. EDN: QMLTZN
5. Бермус А.Г., Гукаленко О.В., Пустовойтов В.Н., Сериков В.В. Приобщение учащихся к традиционным российским ценностям во внеурочной деятельности: от теории к практике // Мир университетской науки: культура, образование. – 2022. – № 8. – С. 31–42. DOI: 10.18522/2658-6983-2022-8-31-42. EDN: SQBSZN
6. Лепчикова С.П., Данилов Д.А. Процесс интериоризации ценностей в становлении личности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № Т25. – С. 342–343. EDN: YIESZP

АВТОРЫ

Каурова Анастасия Николаевна — преподаватель кафедры гуманитарных дисциплин и биоэтики, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: kaurkaaan@gmail.com

СЕКЦИЯ 14. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ВУЗАХ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

УДК 811.124

КОЛОРОНИМЫ ГРЕКО-ЛАТИНСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕРМИНОЛОГИИ МИКРОБИОЛОГИИ

Ефремов К.Д., Кузнецова Н.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

В настоящей статье рассматриваются термины, применяемые в микробиологии, которые являются колоронимами греческого и латинского происхождения. Это связано, с тем, что данные понятия имеют широкое распространение как в специализированной, так и в популярной литературе. Следовательно имеет место некорректного понимания данных слов и терминоэлементов среди людей, не связанных с микробиологией или лингвистикой. Помимо этого, рассматриваются способы идентификации и классификации данных терминов.

Цель. Анализ и сравнение, классификация предложенных авторами терминов, применяемых в микробиологии, имеющих греко-латинское происхождение.

Материалы и методы. Материалом для написания данной работы стали научные статьи, выбранные из базы научной электронной библиотеки eLibrary.ru по ключевым словам: колороним; термин; греческий язык; латинский язык; терминоэлемент.

Результаты. В ходе исследования, было установлено происхождение, каждого предложенного термина, к соответствующему языку. Была приведена условная классификация.

Заключение. Данное исследование позволяет отнести термины-колоронимы к определенному языку, что позволит упростить процесс изучения конкретных понятий в отрасли микробиологии, что несомненно важно в связи с активным развитием данной науки.

Ключевые слова: колороним; термин; греческий язык; латинский язык; терминоэлемент

COLORONYMS OF GREEK-LATIN ORIGIN IN MICROBIOLOGY TERMINOLOGY

Efremov K.D., Kuznetsova N.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

This article discusses terms used in microbiology that are synonyms of Greek and Latin origin. This is due to the fact that these concepts are widely used in both specialized and popular literature. Consequently, there is an incorrect understanding of these words and term elements among people who are not related to microbiology or linguistics. In addition, the methods of identification and classification of these terms are considered.

The aim. to analyze and compare, classify the terms proposed by the authors, used in microbiology, having a Greek-Latin origin.

Materials and methods. The material for writing this work is scientific articles selected from the database of the scientific electronic library. eLibrary.ru by keywords: coloronym; term; Greek; Latin; term element.

Results. In the course of the study, the origin of each proposed term to the corresponding language was established. A conditional classification was given.

Conclusion. This study allows us to assign the terms-coloronyms to a specific language, which will simplify the process of studying specific concepts in the field of microbiology, which is undoubtedly important in connection with the active development of this science.

Keywords: coloronym; term; Greek language; Latin language; term element.

ВВЕДЕНИЕ. Колоронимы занимают важное место в лексической системе любого языка, ведь одной из форм познания мира является цветовое восприятие. На базе этих лексем и произошли многие понятия, которые в дальнейшем стали использоваться в каждой научной отрасли. Как наука, микробиология не может обойтись без терминологии, в частности колорнимов. С развитием отрасли, возрастает потребность в применении новых понятий. Как известно, большинство терминов являются греческого и латинского происхождения. Приведенные нами определения не являются исключением. Они встречаются не только в специальной научной литературе, но и популярной. Не специалисту достаточно трудно иногда понять ту информацию, которая заложена в определенный колороним, в связи с чем, может происходить неверное толкование, а также искажение смысла [1].

В предложенной нами статье мы рассматриваем способы идентификации по языку данных терминов, а также приводим условную классификацию для большего облегчения восприятия колоронимов греческого и латинского происхождения. Для точного анализа принадлежности конкретного термина к языку, необходимо учитывать его этимологию и семантичность.

ЦЕЛЬ заключается в сравнении и анализе в ходе типологического описания некоторых стандартных терминов-колоронимов, предложенных авторами, с точки зрения семантики и этимологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Материалом для написания данной работы стали научные статьи, выбранные из базы научной электронной библиотеки eLibrary.ru по ключевым словам: колороним; термин; греческий язык; латинский язык; терминологический элемент. Основные методы, используемые нами при написании данной работы — эмпирический (а именно работа со специальными микробиологическими и толковыми словарями), теоретические (критический анализ указанной в библиографическом списке литературы, классификация).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ. В данной работе был проведен анализ колоронимов греко-латинского происхождения. Используемые определения были классифицированы по нескольким условным классификациям. Полученные результаты позволят упростить процесс понимания и усвоения колоронимов, используемых в микробиологии.

Профессиональная грамотность любого специалиста базируется на способности оперирования определенными терминами отрасли. Как известно, большинство терминов пришло из древнегреческого и латинского языков. Подробное исследование некоторых лексем, применяемых в микробиологии, помимо терминов, характеризующих форму и тип жизнедеятельности микроорганизмов, имеется большинство определений дающие цветовую характеристику. В научном понимании цвет является одним из основных постулатов познания мира. В основном, в микробиологии использование цветовых показателей наблюдается в таксономии микроорганизмов и грибов [2].

Итак, колороним — это лексема (от лат. color, oris m — цвет, + греч. onymos - имя) греко-латинского происхождения, определяющая название цвета, которое происходит от названия какого-либо предмета, растения или животного. Также может обозначать какой-нибудь ассоциат обозначаемый с данным цветом. Например:

- «Бирюзовый» — цвет, связанный с минералом бирюза
- «Малиновый» — цвет, связанный с одноименной ягодой
- «Лососевый» — оттенок, схожий по цвету с мясом одноименной рыбы.

Изучая труды древнегреческих ученых, можно сделать вывод о том, что колоронимы берут свое начало еще со времен до нашей эры. Также известно, что основную палитру

цветов составляют предложенные учеными четыре цвета, а именно черный (*melanos*), белый (*leukos*), желтый (*ochoros*) и красный (*erythros*). Другие же цвета образовались от смешения предложенных.

Исходя из этого колоронимы, возможно классифицировать по нескольким положениям. Авторы приводят следующую классификацию [3]:

- I. По основному характеру цвета
 - a. Первичные цвета — это белый, черный, красный, желтый.
 - b. Вторичные цвета — это цвета, получаемые путем смешивания первичных, например оранжевый, который получается при смешивании красного и желтого, серый, получаемый при смешении черного и белого и т.д.
 - c. Третичные цвета — это цвета, которые получились при смешивании первичных и вторичных цветов.
- II. По температуре цвета
 - a. Теплые цвета — например красный и его оттенки, оттенки желтого
 - b. Холодные цвета — синий, фиолетовый и т.п.
- III. По яркости
 - a. Яркие
 - b. Бледные
 - c. Темные и светлые.
- IV. По этимологии
 - a. Колоронимы, образованные от названий растений
 - b. Колоронимы, образованные от названий животных
 - c. Колоронимы, образованные от названий предметов.

Данная классификация помогает лучше понять определение и использование колоронимов в различных аспектах деятельности.

Перевод колоронимов с разных языков является достаточно трудоемким процессом. Это может быть связано с комплексом причин. Возможные причины:

Полисемичность колоронимов. Почти в каждом языке можно встретить слова, которые имеют несколько значений. В нашем случае колороним может означать как сам цвет, так и его оттенки [4].

Изменения смысловых значений в ходе изменения языка. Например, многие слова теряли свой смысл, а другие могли получать новые значения.

Профессиональный сленг. В каждой отрасли науки и технологии имеются одинаковые термины, но имеют они разное значение.

В микробиологии колоронимы имеют широкое распространение, поскольку они способны не только отображать цвет колонии микроорганизмов, но и передавать некоторые характеристики различных объектов, а также помогают в идентификации и классификации микроорганизмов.

В основном большинство колоронимов происходят из греческого и латинского языков, в связи с этим мы систематизировали некоторые из них, основываясь на этимологии. Как результат получилось следующее [4]:

- Колоронимы латинского происхождения. К этой группе относятся такие понятия как: *Albus* (белый), *flavus* (желтый), *ruber* (красный), *luteus* (ярко-желтый), *niger* (черный), *viridis* (зеленый), *caeruleus* (синий), *roseus* (розовый).

Примеры этих колоронимов: *Candida albicans* — кандида белая, *Micricoccus flavus* — колонии желтого цвета, *Aspergillus niger* — черный аспергилл, *Rhodococcus roseum* — родококк розовый.

- Колонимы греческого происхождения, аналогично: *Leucos* (Белый), *kitrinos* (Желтый), *erytros* (красный), *prasinus* (зеленый), *mauros* (черный), *roz* (розовый).

- Колоронимы, образованные сочетанием латинского и греческого языков, например *Bacterium ruosuaueum* (синегнойная бактерия).

В ходе исследования можно увидеть, что греческие колоронимы используются для отображения цветового показателя целых колоний, в то время как латинские — в видовых названиях микроорганизмов.

При дальнейшем исследовании выбранных лексем было выявлено, что некоторые колоронимы могут использоваться для описания индивидуальных особенностей микроорганизмов, например описывают их пигментацию, к примеру слова, имеющие латинское происхождение и являющиеся прилагательными:

Chromobacterium violaceum — хромобактерия фиолетовая, *Pseudomonas fluorescens* — псевдомонада флуоресцирующая.

Помимо этого, в микробиологии встречаются красители, исследовав их, мы пришли к выводу, что они имеют греко-латинское происхождение. Например, фуксин имеет латинское происхождение, а также этот колороним образован от названия растения *Fuchsia* (фуксия), представляет собой краситель красного цвета. Аналогичным колоронимом является индиго, происходящее от латинского *Indigofera tinctoria* — индигофера красильная, является красителем синего цвета. Краситель хризоидин имеет уже греческие корни и образован от слова *chrysos* (желтый или золотой), окрашивает в желтый цвет.

Следует отметить, что большинство колоронимов полисемичны, и могут отображать несколько сам цвет, сколько его оттенки [5]. Это позволяет языку быть более выразительным и разнообразным. Такое явление также не обошло стороной микробиологию. Благодаря полисемии удастся сформировать видовое разнообразие и систематизирование микромира. Например, *Treponema pallidum* (от лат. *palleo*, *ēre* — становиться бледным) — бледная трепонема. *Neisseria flavescens* — нейссерия золотисто-желтая, также имеет латинское происхождение и обозначает оттенок желтого.

Помимо этого, также можно рассмотреть несколько примеров:

Латинский колороним *niger*, может трактоваться не только в прямом значении как «черный», но и оттенки этого цвета, к примеру «темный» или «затемненный».

Имеется еще один интересный пример — *caeruleus*, который может переводиться как в прямом значении «синий», так и в значении «голубой», а также может иметь значение как «голубоватый».

Стоит отметить, что колоронимы, которые являются оттенками, достаточно часто вводят в заблуждение, поскольку не всегда есть возможность использования специальных словарей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Подводя итоги, можно сказать, что использование колоронимов как греческого, так и латинского происхождения в микробиологии довольно обширно. Применение колоронимов в науке привело к разнообразию видовых составов микроорганизмов, появились названия красителей и т.п. Несомненно, это разнообразило терминологию и упростило, в некоторых случаях, усвоение информации. Дополнительные экстралингвистические познания также упрощают процесс перевода информации, делая ее более доступной не только для ученых, но и для людей, не связанных с наукой.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Костромина Т.А., Новикова О.М. Колоронимы в медицинской терминологии // Балтийский гуманитарный журнал. – 2020. – Т. 9, № 1(30). – С. 245–247. DOI: 10.26140/bgз3-2020-0901-0056. – EDN: UXIJJH
2. Волкова М.В. Диахронический анализ колоронимов в научно-химическом дискурсе: семантический,

- структурно-синтаксический аспекты // Дискурс профессиональной коммуникации. – 2019. – Т. 1, № 4. – С. 45–56. DOI: 10.24833/2687-0126-2019-1-4-45-56. EDN: QCXCNO
3. Грищенко Е.В., Елясин П.А., Грищенко К.Д., Галкина С.Ф. Цвет и его репрезентация в анатомической терминологии // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2018. – Т. 18, № 6. – С. 166–169. EDN: UYTZSV
 4. Маджаева С.И., Байдашева Э.М. Термины с компонентом цветообозначения в языке медицины // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – Т. 38, № 2. – С. 219–226. DOI: 10.18413/2075-4574-2019-38-2-219-226. EDN: YBFZZO
 5. Степанова И.В. Лингвостилистический анализ колоронимов (на материале английского языка) // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2014. – № 11. – С. 136–138. EDN: SNZXQT

АВТОРЫ

Ефремов Кирилл Денисович — студент 4-го курса фармацевтического факультета, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: efremovkirill72@gmail.com

Кузнецова Наталья Владимировна — старший преподаватель кафедры иностранных языков, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

УДК 37.026

«ЯЗЫКОВАЯ АПТЕКА» ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ УСПЕШНОГО ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Манапова Х.Д., Динейкина Е.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: klimt_4@mail.ru, dineikina_katia@mail.ru

Цель данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать и выявить эффективные методы и приемы изучения иностранных языков, ориентированные на студентов медико-фармацевтических вузов.

Материалы и методы. Для поиска научной информации использовали такие интернет-ресурсы, как eLibrary.ru и Киберленинка). Анализировали научные статьи, учебные программы и планы кафедр иностранных языков в вузах с уклоном на медико-фармацевтическое образование, также проводился сравнительный анализ традиционных и современных методов обучения. Поиск в научных базах проводили по следующим словам и их словосочетаниям: профессиональная терминология; методика преподавания; медицинский английский; иностранный язык в медико-фармацевтическом вузе; методы обучения.

Результаты исследования показали, что для повышения результативности изучения иностранных языков у студентов-медиков необходимо использовать комплексный подход, включающий в себя специализированные методы обучения, а также применение современных цифровых технологий и инструментов. Формированию устойчивых навыков и знаний, необходимых для успешного владения языком в профессиональной сфере, способствует ещё активное вовлечение студентов в процесс обучения.

Закключение. Использование специальных методов и приёмов, принимающих во внимание особенности памяти и мотивации студентов-медиков, а также применение современных технологий значительно повышает эффективность обучения иностранным языкам в медико-фармацевтических вузах. Ключевым фактором владения языком и интеграции выпускников в международное научное и профессиональное сообщество выступает профессиональная терминологическая компетенция.

Ключевые слова: профессиональная терминология; методика преподавания; медицинский английский; иностранный язык в медико-фармацевтическом вузе; методы обучения

LANGUAGE PHARMACY: EFFECTIVE METHODS AND TECHNIQUES FOR SUCCESSFULLY LEARNING FOREIGN LANGUAGES AT A MEDICAL AND PHARMACEUTICAL UNIVERSITY

Manapova Kh.D., Dineikina E.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: klimt_4@mail.ru, dineikina_katia@mail.ru

The aim of this article is to analyze and identify effective methods and techniques of learning foreign languages aimed at students of medical and pharmaceutical universities.

Materials and methods. To search for scientific information, we used such Internet resources as eLibrary.ru and Cyberleninka). Scientific articles, curricula and plans of foreign language departments in universities with a focus on medical and pharmaceutical education were analyzed, and a comparative analysis of traditional and modern teaching methods was also conducted. The search in scientific databases was carried out using the following words and their phrases: professional terminology; teaching methods; medical English; a foreign language in a medical and pharmaceutical university; teaching methods.

Results of the study showed that in order to improve the effectiveness of foreign language learning among medical students, it is necessary to use an integrated approach that includes specialized teaching methods, as well as the use of modern digital technologies and tools. The formation of sustainable skills and knowledge necessary for successful language proficiency in the professional field is also facilitated by the active involvement of students in the learning process.

Conclusions. The use of special methods and techniques that take into account the peculiarities of memory and motivation of medical students, as well as the use of modern technologies, significantly increases the effectiveness of teaching foreign languages in medical and pharmaceutical universities. Professional terminological competence is a key factor in language proficiency and the integration of graduates into the international scientific and professional community.

Keywords: professional terminology; teaching methods; medical English; a foreign language in a medical and pharmaceutical university; teaching methods

ВВЕДЕНИЕ. В наши дни, несомненно, неотъемлемой частью профессиональной подготовки специалистов в сфере медицины и фармации становится владение иностранными языками. Для обучающихся в медико-фармацевтических вузах владение английским языком открывает доступ к актуальной зарубежной литературе, даёт возможность участвовать в международных конференциях, семинарах и различных практиках, также позволяет общаться с иностранными коллегами и пациентами. Безусловно, обучение иностранному языку в медицинской сфере имеет свои особенности, такие как необходимость освоения большого объёма информации, а именно профессиональной лексики и терминологии, а также сложности в запоминании и правильном использовании тех или иных слов и речевых конструкций на иностранном языке. К сожалению, многие студенты на своём пути сталкиваются с трудностями в усвоении профильного материала, нехваткой или отсутствием мотивации, а также неимением практики общения на иностранном языке. Традиционные методы обучения, нацеленные на перевод и заучивание, не всегда удовлетворяют современные требования и не способствуют развитию умений живого общения и профессиональной коммуникации. Следовательно, возникает потребность внедрения эффективных, подстроенных под специфику медицинского образования приёмов и методов, способных помогать студентам усваивать язык, а также применять его в реальных профессиональных ситуациях [1, 2].

ЦЕЛЬ данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать и выявить эффективные методы и приемы изучения иностранных языков, ориентированные на студентов медико-фармацевтических вузов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В данной статье, посвященной выявлению и анализу эффективных методов и приёмов, необходимых для дальнейшего успешного изучения иностранных языков в медико-фармацевтическом вузе, использовались различные интернет-ресурсы (eLibrary.ru, Киберленинка), анализировались посвящённые данной тематике научные статьи, учебные программы и планы кафедр иностранных языков в вузах с уклоном на медико-фармацевтическое образование, также проводился сравнительный анализ традиционных и современных методов обучения. Поиск в научных базах проводили по следующим словам и их словосочетаниям: профессиональная терминология; методика преподавания; медицинский английский; иностранный язык в медико-фармацевтическом вузе; методы обучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Становится ясно, что в настоящее время способность к общению на иностранном языке проявляет себя как особо важная часть профессиональной компетенции специалистов в самых различных областях, исключением не становится и медико-фармацевтическая отрасль. Работники медицины и фармации каждый день сталкиваются с необходимостью использования английского языка в своей профессиональной деятельности – будь то обращение к зарубежной литературе и дальнейший её анализ, участие в межгосударственных съездах, семинарах или конференциях, общение с пациентами и коллегами из других стран. Следовательно, обучение иностранным языкам в вузах, специализирующихся

на медицинском и фармацевтическом направлениях, приобретает особое значение и, конечно же, требует применения результативных методов и приёмов, способных помочь студентам не только с освоением языковых навыков, но и их успешным применением в профессиональном контексте. «Языковая аптека» в контексте данной статьи понимается как совокупность различных методик, приёмов и ресурсов, в комплексе своём способных обеспечить успешное изучение зарубежных языков студентами, обучающихся в медико-фармацевтических учебных заведениях [3].

Как упоминалось выше — изучение иностранных языков в медико-фармацевтическом вузе имеет ряд трудностей: во-первых, это большой объём информации, обширная профессиональная лексика и терминология, зачастую усложняющая восприятие и запоминание. Фармацевтическая терминология, как известно, содержит множество греческих и латинских корней, сложных аббревиатур и словосочетаний, для изучения которых необходим особый подход к обучению. Во-вторых, студентам для последующего развития в профессиональной структуре необходимы не только навыки чтения и понимания текстов, но и умение вести профессиональное общение — устное и письменное на иностранном языке. Все это подразумевает подготовку к реальным ситуациям общения с пациентами, коллегами, участие в научных дискуссиях и консилиумах. В-третьих, не стоит упускать из виду и тот факт, что мотивация студентов к изучению иностранных языков часто оценивается как недостаточная из-за высокой учебной нагрузки и сложности материала. Это требует применения активных и интерактивных методов обучения, способствующих удержанию интереса и вовлечённости.

Привычные методы преподавания иностранных языков в медицинских вузах, например такие, как грамматико-переводной метод, долгое время оставались основой языкового образования. Метод этот характеризуется изучением грамматических правил и переводом текстов с иностранного языка на родной и наоборот. Он даёт возможность прочно закреплять знания грамматики, однако часто приводит к пассивному усвоению языка и развитию навыков устной речи и аудирования не способствует. Ещё один метод – аудиолингвальный, ориентированный на повторение и тренировку произношения, помогает развивать восприятие на слух, однако ограничен в работе с профессиональной лексикой, учитывать специфику медицинской коммуникации не способен.

Все более современные методы начали использоваться в последние десятилетия. К ним относятся, к примеру, коммуникативный метод и метод погружения: интерактивное обучение с использованием цифровых технологий и инструментов, включая работу с ИИ [4]. Первый из предложенных методов акцентирует внимание на активном использовании языка в реальных или приближенных к реальным условиях, что стимулирует развитие всех языковых навыков, формируя при этом уверенность в общении у обучающихся. Второй предложенный метод предполагает применение английского языка в условиях аутентичной среды, значительно повышающей мотивацию и эффективность усвоения материала [5].

Мобильные приложения, интернет-ресурсы, видеоматериалы, языковые чат-боты и другие информационные технологии расширяют возможности самостоятельной работы студентов, модифицируя процесс обучения в более разнообразный и доступный.

Учитывая современную ситуацию и повсеместное использование ИИ во всех сферах жизни, мы считаем необходимым осветить возможности использования ИТ как ключевого инструмента трансформации образовательного процесса, обеспечивающего персонализацию, гибкость и интерактивность в изучении иностранных языков. Для студентов медико-фармацевтических вузов, чья профессиональная деятельность требует высокого уровня владения английским языком, интеграция ИТ в самостоятельную работу приобретает особую значимость, на наш взгляд.

В первую очередь мы хотим отметить специализированные приложения (MedTerm, Fluent Medical English), фокусирующиеся на освоении медицинской терминологии, клинических

сценариях и фармацевтических номенклатурах. Их алгоритмы адаптивного обучения, основанные на spaced repetition, позволяют оптимизировать запоминание сложных терминов. Интерактивные упражнения, включающие аудирование диалогов «врач-пациент» или перевод аннотаций к препаратам, формируют профессионально-ориентированные компетенции. Также мы полагаем, что геймификация в таких приложениях повышает мотивацию и снижает когнитивную нагрузку [6]. Геймификация трансформирует процесс изучения английского языка в медико-фармацевтическом образовании, обеспечивая интерактивность и контекстуализацию обучения, как, например, в Beaker: оно используется для симуляции химических экспериментов, сочетая изучение терминов на английском с визуализацией процессов.

Ранее мы упоминали языковые чат-боты, и, например, Replika и Mondly моделируют диалоги в формате «врач-пациент» или «коллега-коллега», тренируя навыки спонтанной речи и медицинского этикета. Важным преимуществом является генерация обратной связи в реальном времени, включая коррекцию произношения (с помощью инструментов типа ELSA Speak) и грамматических ошибок. Нейросетевые алгоритмы, анализируя индивидуальные ошибки, адаптируют уровень сложности заданий, что соответствует принципам дифференцированного обучения.

И, конечно, нельзя не упомянуть проблемно-ориентированное обучение через ИТ — использование симуляторов виртуальной реальности (например, 3D Organon Anatomy) или интерактивных атласов позволяет совмещать изучение анатомической лексики с визуализацией органов, усиливая междисциплинарные связи. Такие методы активируют мультимодальное восприятие, улучшая долгосрочное запоминание

Мы убеждены, что интеграция ИТ в самостоятельную работу способствует переходу от пассивного усвоения языка к активному применению в профессионально-смоделированных ситуациях. Однако эффективность их использования зависит от методически грамотного отбора ресурсов, соответствующего целям обучения (например, акцент на терминологию фармакологии или клиническую коммуникацию), а также развития цифровой автономности студентов.

Систематическое изучение профессиональной лексики и терминологии является одним из ключевых аспектов «языковой аптеки». С этой целью используются специальные словари и глоссарии, структурирующие профильные термины и облегчающие их запоминание. Также могут использоваться тематические карточки с терминами и определениями, позволяющими студентам результативно повторять и закреплять материал [7].

Нередко для расширения словарного запаса и понимания контекста использования терминов рекомендуют читать научные статьи, клинические случаи, инструкции к лекарственным препаратам. Наряду с ними же используются мнемонические техники: ассоциации [8], визуализации и рифмы, способствующие эффективному запоминанию сложных слов и понятий. Для развития навыков чтения, понимания и усвоения литературы, относящейся к профессиональной, применяются стратегии быстрого чтения — skimming и scanning (поверхностное чтение и общее понимание содержания текста и напротив поиск конкретной информации). Студенты обучаются понимать основу текста, выделять фундаментальные понятия и термины, составлять краткое изложение текста и рефераты, а также могут дискутировать на тему прочитанного с преподавателями и коллегами. В итоге этого всего лежит глубокое освоение материала и развитие критического мышления.

Кроме того, современные онлайн-ресурсы и цифровые инструменты и технологии играют ключевую роль в формировании «языковой аптеки»: предлагают интерактивные курсы, акцентирующиеся на профильную лексику и клинические ситуации (Osmosis и Lecturio), используют метод повторений (Anki, Quizlet) и предоставляют возможность практиковать устную речь и получать обратную связь от носителей языка или более опытных пользователей (Tandem, Italki и др.). Доступ к платформам типа YouTube EDU или Osmosis предоставляет возможность анализировать аутентичные лекции, записи медицинских процедур или научные

вебинары на английском языке. Это не только развивает аудитивные навыки, но и интегрирует языковую подготовку в профессиональный контекст. Например, разбор кейсов на платформе ClinicalKey совмещает изучение клинической лексики с анализом реальных медицинских ситуаций.

Студентам для результативного освоения иностранного языка рекомендуется следующее: регулярно заниматься, ведь самодисциплина является ключевым фактором прогресса, ставить конкретные цели и задачи, которые способствуют сохранению мотивации и желания, использовать разнообразные ресурсы и методы обучения начиная от учебников и онлайн-курсов и заканчивая общением с носителями. Активное участие в учебном процессе также является рекомендацией — создание благоприятной учебной среды, к примеру, через языковые клубы, совместные мероприятия стимулируют постоянное использование языка и поддержание мотивации [9]. Говоря о мотивации и ИТ, мы предполагаем их совокупность. Так, например, система баллов и лидербордов в LMS – их интеграция направлена на активацию когнитивных и эмоциональных ресурсов студентов, трансформируя учебный процесс в динамичную среду с четкой обратной связью. Для студентов медико-фармацевтических вузов, где освоение профессионального английского языка требует высокой дисциплины и вовлеченности, эти инструменты становятся катализатором внутренней и внешней мотивации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Обучение иностранным языкам в вузах, основным профилем которых является фармация, характеризуется важнейшей составляющей подготовки высококвалифицированных специалистов, способных результативно взаимодействовать в научном и профессиональном сообществе. В условиях глобализации и развития сфер медицины и фармации владение иностранным языком, а в особенности английским, становится ключевым инструментом для доступа к актуальной научной информации, участия в международных конференциях, а также публикации исследований.

Таким образом, не трудно догадаться, что внедрение «языковой аптеки» в учебный процесс медико-фармацевтических вузов является перспективным решением, способствующим повышению качества языковой подготовки студентов. В своей составляющей это способствует внедрению специалистов в глобальное научное и профессиональное сообщество, а также обеспечивает их конкурентоспособность на международном рынке труда. Дальнейшее развитие и адаптирование данных методов с учётом особенностей различных языков и профессиональных направлений для достижения максимальной эффективности обучения является необходимой.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мейер Л.Х., Динейкина Е.В. Использование учебно-речевых ситуаций при обучении устной речи на иностранном языке студентов неязыковых вузов // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – № 8. – С. 58–61. DOI: 10.37882/2223-2982.2022.08.16. EDN: DXFTLU
2. Стадульская Н.А. Инновационные технологии обучения письму на занятиях по английскому языку в неязыковом вузе (на примере Пятигорского медико-фармацевтического института) // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2022. – № 4. – С. 72–75. EDN: UCNIBV
3. Колобаев В.К. Английский язык в медицинском ВУЗе на до- и постдипломном уровнях обучения // Наука России: Цели и задачи: сборник научных трудов по материалам X международной научной конференции, Екатеринбург, 10 августа 2018 года / Международная Объединенная Академия Наук. – Екатеринбург: НИЦ «Л-Журнал», 2018. – С. 26–31. DOI: 10.18411/sr-10-08-2018-07. EDN: VJQZYI
4. Стадульская Н.А. Перспективы использования возможностей искусственного интеллекта в методике

- обучения английскому языку // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2024. – № 4. – С. 39–45. EDN: MDPZZA
5. Даминов Б., Буранова Д. Методы усвоения английского языка в медицинском высшем образовании // Современные тенденции при обучении иностранному языку в XXI веке. – 2023. – Т. 1, № 1. – С. 30–34.
 6. Aura-De La Cruz K.M., Noa-Copaja S.Ju., Turpo-Gebera O., Montesinos-Valencia C.C., Bazán-Velasquez S.M., Pérez-Postigo G.S. Use of gamification in English learning in Higher Education: A systematic review // Journal of Technology and Science Education. – 2023. – Vol. 13, No. 2. – P. 480. DOI: 10.3926/jotse.1740. EDN: IFRVIG
 7. Сурдина Е.В. Методы и формы обучения иностранному языку студентов медицинского вуза // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11, № 4. EDN: GFIZEA.
 8. Динейкина Е.В. Ассоциативный метод в преподавании основ медицинского перевода в неязыковом вузе // Научные исследования в сфере гуманитарных наук: открытия XXI века: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Пятигорск, 25 октября 2024 года. – Пятигорск, 2024. – С. 205–208. EDN: WZZDAS
 9. Дзантиев М.М. Комплексная мотивация студентов программистов к изучению английского языка // Научные исследования в сфере гуманитарных наук: открытия XXI века: Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Пятигорск, 25 октября 2024 года. – Пятигорск, 2024. – С. 197–201. EDN: KNLLQF

АВТОРЫ

Мананова Халимат Дибировна — студент 1-го курса фармацевтического факультета, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: klimt_4@mail.ru

Динейкина Екатерина Владимировна — старший преподаватель кафедры иностранных языков, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-4756-4386. E-mail: dineikina_katia@mail.ru

УДК 811.124

ЦВЕТОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В АНАТОМИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

Сергеева Е.Б., Кузнецова Н.В.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

Данная статья посвящена изучению цветовых обозначений в латинской анатомической терминологии. Были проанализированы наиболее распространенные цветовые определения, используемые в наименованиях органов, структур и тканей, а также изучено их значение для понимания анатомических наименований в целом.

Цель. Изучить использование цветовых обозначений (колоронимов) в анатомической терминологии, выявить и представить их номинативные характеристики, описать закономерности их употребления.

Материалы и методы. Материалом для проведения исследования послужили латинские анатомические наименования, выбранные по принципу наличия в них колоронимов — лексем, имеющих цветовые обозначения. При выполнении исследования были применены следующие методы: эмпирический, метод структурного и этимологического анализа, метод сплошной выборки, а описание, моделирование и классификация.

Результаты. В результате исследования авторы представили анализ цветовых обозначений, встречающихся в структуре латинской анатомической терминологии с указанием их значения, примеров использования.

Заключение. Колоронимы являются важным, хотя и не всегда определяющим признаком анатомических структур. Они не передают ни отрицательных, ни положительных значения, а являются объективной терминологической характеристикой (на это указывает также положение цветовых определений после главного определяемого слова).

Ключевые слова: анатомия; терминология; латинский язык; цвет; цветовые обозначения; медицинская терминология

COLOR DESIGNATIONS IN ANATOMICAL TERMINOLOGY

Sergeeva E.B., Kuznetsova N.V.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

This article is devoted to the study of color designations in Latin anatomical terminology. The most common color definitions used in naming organs, structures, and tissues were analyzed, and their significance for understanding anatomical names in general was studied.

Aim. To study the use of color designations (coloronyms) in anatomical terminology, to identify and present their nominative characteristics, to describe the patterns of their use.

Materials and methods. The material for the study was Latin anatomical names, selected according to the principle of the presence of coloronyms—lexemes with color designations - in them. The following methods were used in carrying out the study: empirical, the method of structural and etymological analysis, the method of continuous sampling, and description, modeling and classification.

Results. As a result of the study, the authors presented an analysis of the color designations found in the structure of Latin anatomical terminology, indicating their meaning and usage examples.

Conclusion. Coloronyms are an important, though not always defining feature of anatomical structures. They convey neither negative nor positive meanings, but are an objective terminological characteristic (this is also indicated by the position of the color definitions after the main word being defined).

Keywords: anatomy; terminology; Latin language; color; color designations; medical terminology

ВВЕДЕНИЕ: Терминологические единицы различных наук неоднократно являлись объектом лингвистических исследований. При этом исследованию подвергались различные аспекты этих систем, начиная с особенностей терминообразования [1], перевода терминов с одного языка на другой [2], и заканчивая структурой и разработкой классификаций отдельно взятых терминологических систем [3]. В основе образования терминологических единиц лежит латинский язык. Исключением не является и анатомическая терминология, в состав которой входят цветообозначения. Цвет, казалось бы, простое свойство, в анатомической номенклатуре приобретает гораздо более глубокое значение. Он служит не только для визуального описания, но и является ключом к пониманию строения, функции и даже происхождения тех или иных образований. [4]

Актуальность выбранной авторами темы обусловлена развитием интереса к изучению анатомической терминологии как системы, подразумевающей взаимосвязь между научными понятиями и их языковыми выражениями, а также недостаточной изученностью отдельно взятых терминологических единиц. Исследование категории цвета, включающей в себя не только объективную научную информацию, но и эмотивную, ассоциативную составляющую, является важным шагом в процессе познания специальных медицинских наук.

ЦЕЛЬ. Изучить использование цветовых обозначений (колоронимов) в анатомической терминологии, выявить и представить их номинативные характеристики, описать закономерности их употребления.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Материалом для проведения исследования послужили латинские анатомические наименования, выбранные из «Международной анатомической терминологии» под редакцией С.С. Михайлова⁵⁶ методом фронтального просмотра по принципу наличия в них колоронимов – лексем, имеющих цветовые обозначения. При выполнении исследования были применены следующие методы: эмпирический, метод структурного и этимологического анализа, метод сплошной выборки, а описание, моделирование и классификация.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСУЖДЕНИЯ. В основе проводимого авторами исследования цветовых обозначений в анатомической терминологии лежит классификация Итена⁵⁷, согласно которой существуют три основных (простых цвета) – красный, желтый, синий. Все остальные цвета можно получить, смешав три основных простых цвета. Белый означает отсутствие цвета, черный — максимальную цветовую насыщенность. Рассмотрим номинативные характеристики терминов анатомии, имеющие цветовую семантику.

Для обозначения белого цвета в анатомической терминологии наиболее часто используется прилагательное *albus, a, um*, имеющее латинское происхождение и означающее «белый», «седой», «матовый», «серый». Его употребление можно заметить в следующих терминологических наименованиях: *substantia alba* — белое вещество; *linea alba* — белая линия (живота); *macula alba* — пятно белое; *commissura alba* — спайка белая; *lamina alba* — пластина белая.

Наряду с указанным прилагательным в анатомических терминах встречаются и причастия настоящего времени действительного залога *albicans, ntis* (образовано от латинского глагола *albicare* — белить, становиться белым, белеть) и *candicans, ntis* — белый, отливающий белизной (образовано от лат. *candicare* — отливать белизной): *corpus albicans* — тело беловатое; *corpus candicans* — тело белое.

Следует отметить, что для цветообозначения некоторых анатомических структур был использован метод метафорического переноса. К таковым можно отнести прилагательное *albugineus, a, um* — белочный, образованное от лат. *albugo, inis f* — бельмо; белые волокнистые образования и созданное переводчиками сочинений Авиценны с арабского языка

⁵⁶ Международная анатомическая номенклатура / Под ред. С.С. Михайлова. – М.: Медицина. 1980.

⁵⁷ Итен И. Искусство цвета / И. Итен. М.: Издатель Д. Аронов. 2004. 96 с.

на латинский [4]. Термин *tunica albuginea* — белочная оболочка получил свое название из-за сходства с цветом белка вареного куриного яйца.

Что касается черного цвета, то для его обозначения в анатомической терминологии используется прилагательное *niger, gra, grum: substantia nigra* — черное вещество; *rami substantiae nigrae* — ветви к черному веществу. Однако, следует отметить, что этот цвет встречается в наименованиях крайне редко [3].

Использование сочетаний, содержащих обозначения серого цвета в анатомии, применяют для описания структур нервной системы, в основном головного и спинного мозга, где скопления нейронов придают ткани характерный оттенок. Для идентификации таких анатомических понятий используется колороним *griseus, a, um* со значением серый: *substantia grisea* — серое вещество спинного мозга; *nucleus griseus* — ядро серое; *commissura grisea* — спайка серая. Примечательным является тот факт, что только в двух терминах, выбранных нами из «Международной анатомической номенклатуры» — *rami tuberculi cinerei* — ветви к серому бугру и *tuber cinereum* — серый бугор, цветовая принадлежность выражена прилагательным *cinereus, a, um* — серый.

Как и в случае с другими цветами, точное описание зеленого цвета играет свою роль в детальном описании анатомических структур, хотя и менее распространенное. Как отмечает Е.В. Грищенко, П.А. Елясин и др., зеленый цвет не является характерным для физиологии человека [5]. Все же они указывают на колороним *viridis, e* — «зеленый», который встречается в вышедшем из употребления термине *venae virides* — зеленые вены. Данный термин использовался для обозначения вен, просвечивающихся сквозь желтоватого цвета слизистую оболочку ротовой полости здоровых людей, которая и придавала им зеленоватый оттенок.

Рассмотрим теперь цветовые обозначения для основных цветов.

В латинском языке существует несколько слов, обозначающих красный цвет — *rubens, ntis* — «краснеющий», «красноватый»; *sanguineus, a, um* — «кровавый», «цвета крови». Однако в анатомической терминологии наиболее распространенным является колороним *ruber, bra, brum* — это базовое и наиболее часто употребляемое прилагательное, означающее «красный». Оно используется для описания структур, имеющих выраженный красный цвет. *nucleus ruber* — красное ядро (получило свое название из-за характерного цвета, обусловленного высоким содержанием железа); *pulpa rubra* — красная пульпа; *medulla ossium rubra* — красный костный мозг; *nucleus ruber* — красное ядро; *tractus rubrospinalis* — красноядерно-спинномозговой путь.

Многочисленные оттенки желтого цвета выражаются в латинском языке разными лексемами. Например, в анатомических терминах можно встретить прилагательное *flavus, a, um* — «желтый», «золотисто-желтый», «золотистый»: *ligamenta flava* — желтые связки (название связано с тем, что связки имеют желтоватый цвет из-за высокого содержания эластина, который имеет соответствующий оттенок); *medulla ossium flava* — желтый костный мозг. Такое название он получил благодаря наличию в жировых клетках пигментов типа липохромов [4]. Колороним *luteus, -a, -um* со значением «желтый», «апельсиновый», «шафрановый» предполагает более яркий и насыщенный оттенок желтого: *corpus luteum* — желтое тело; *macula lutea* — желтое пятно; *cysta lutea* — киста яичника, происходящая из желтого тела. Название получено за характерный жёлтый оттенок, вызванный содержащимися в клетках пигментами лютеином и зеаксантином.

Прежде чем рассматривать лексемы, использующиеся для обозначения синего цвета в анатомической номенклатуре, следует сказать, что количество их крайне ограничено. Это связано с редкостью естественного синего цвета в анатомических структурах человеческого тела [6]. В большинстве случаев, его упоминание характеризует патологическое состояние или является следствием искусственного окрашивания тканей, как, например, термин *cellula caerulea* — синяя клетка, которая выглядит так после окрашивания гематоксилином и эозином, но это не является ее естественным цветом.

Наиболее общим прилагательным в анатомической терминологии является лексема *caeruleus, -a, -um* — «синий», «небесно-голубой». Например: *locus caeruleus* — голубое пятно; *tractus caeruleospinalis* — церуло-спинномозговой тракт.

Среди терминов, отраженных в «Международной Анатомической номенклатуре»⁵⁸, нам повстречался термин *substantia ferruginea* — рыжевато-белое вещество. Семантико-этимологический анализ прилагательного, содержащегося во второй части термина, позволяет сделать вывод о том, что цветообозначение произошло по сходству с ржавым железом (о чем свидетельствует происхождение прилагательного от лат. существительного *ferrugo, inins f* — ржавчина). Это позволяет отнести прилагательное *ferrugineus, a, um* со значением «цвета ржавого железа», «темно-коричневый», «темный» к колоронимам с косвенной цветовой семантикой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Проведенное исследование латинских анатомических наименований, содержащих в своем составе цветовые обозначения, показал, что среди этих обозначений чаще всего встречаются простые цвета (красный, желтый, синий, белый, черный, серый). Колоронимы являются важным, хотя и не всегда определяющим признаком анатомических структур. Они не передают ни отрицательных, ни положительных значения, а являются объективной терминологической характеристикой (на это указывает также положение цветовых определений после главного определяемого слова).

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ефремов К.Д. Кузнецова Н.В. Структурно-этимологический анализ терминов в микробиологии и вирусологии // Беликовские чтения: материалы XII Международной научно-практической конференции, Пятигорск, 14–15 декабря 2023 года. – Ставрополь: ООО «Бюро новостей», 2024. – С. 319–326. EDN: FNKJUI
2. Волгина М.Ю. Перевод терминов как ключевых единиц специального текста // Перспективы науки и образования. – 2013. – № 6(6). – С. 170–175. EDN: RQBQQD
3. Байдашева Э.М. Таксономия медицинских терминов заболевания и лечения с колоронимами в медицинской терминологии // Вестник Башкирского университета. – 2021. – Т. 26, № 1. – С. 171–178. DOI: 10.33184/bulletin-bsu-2021.1.27. EDN: TWOOLF
4. Байдашева Э.М., Лексико-семантическое поле «цвет» в языке медицины // Гуманитарные исследования. – 2019. – № 2(70). – С. 21–27. EDN: FOOF GH
5. Грищенко Е.В., Елясин П.А., Грищенко К.Д., Галкина С.Ф. Цвет и его репрезентация в анатомической терминологии // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2018. – Т. 18, № 6. – С. 166–169. EDN: UYTZSV
6. Маджаева С.И., Байдашева Э.М. Термины с компонентом цветообозначения в языке медицины // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2019. – Т. 38, № 2. – С. 219–226. DOI: 10.18413/2075-4574-2019-38-2-219-226. EDN: YBFZZO

АВТОРЫ

Сергеева Елизавета Борисовна – студент 1 курса фармацевтического факультета, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: Sergeeva.L2006@yandex.ru

Кузнецова Наталья Владимировна – старший преподаватель кафедры иностранных языков, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: sorokina_nataly@mail.ru

⁵⁸ Международная анатомическая номенклатура / Под ред. С.С. Михайлова. – М.: Медицина. 1980.

УДК 81-2

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ БУДУЩИХ МЕДИКОВ И ФАРМАЦЕВТОВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И СИМУЛЯЦИЙ

Хрипунова А.В., Максименко Е.Ю.

Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, г. Пятигорск, пр-кт Калинина, д. 11
E-mail: alina456337@mail.ru

Цель. Изучение эффективности применения виртуальной реальности (VR) и симуляций как инновационных методов обучения иностранному языку студентов медицинских и фармацевтических специальностей для повышения их коммуникативных компетенций в профессиональной сфере.

Материалы и методы. При создании данной статьи были использованы сведения по использованию VR в образовании, сборники научных трудов и литературы, а также информация из ряда интернет-ресурсов, таких как КиберЛенинка, PubMed и других.

Результаты. Использование инновационных форм, в частности VR, оказывает положительное влияние на формирование ценностных ориентаций обучающихся и стимулирует их стремление к постоянному совершенствованию знаний и навыков.

Заключение. Внедрение VR способствует формированию иноязычной компетенции, повышению мотивации, вовлеченности в образовательный процесс, развитию интереса к углубленному изучению языка, улучшению коммуникации между обучающимися, а также развитию образного мышления и пространственного воображения.

Ключевые слова: виртуальная реальность (VR); технологии виртуальной реальности; обучение иностранным языкам; симуляция реальных условий; погружение

INNOVATIVE METHODS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING FOR FUTURE MEDICAL AND PHARMACEUTICAL PROFESSIONALS: UTILIZING VIRTUAL REALITY AND SIMULATIONS

Khripunova A.V., Maksimenko E.Yu.

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of Volgograd State Medical University,
11 Kalinin Ave., Pyatigorsk, Russia, 357532
E-mail: alina456337@mail.ru

The aim. A study on the effectiveness of virtual reality (VR) and simulations as innovative methods for teaching foreign languages to medical and pharmaceutical students, with the aim of enhancing their communicative competence in professional settings.

Materials and methods. The creation of this article utilized information on VR in education, collections of scientific works and literature, and data from various online resources, including CyberLeninka, PubMed, and others.

Results. The use of innovative approaches, particularly VR, has a positive impact on the formation of students' values and encourages their aspiration for continuous improvement of knowledge and skills.

Conclusion. The implementation of VR contributes to the development of foreign language competence, increased motivation, enhanced engagement in the educational process, a growing interest in in-depth language study, improved communication among learners, and the cultivation of imaginative thinking and spatial reasoning.

Keywords: virtual reality (VR); virtual reality technologies; foreign language learning; simulation of real-world conditions; immersion

ВВЕДЕНИЕ. В современном мире глобализация и международное сотрудничество играют все более важную роль в сфере здравоохранения. Врачи и фармацевты все чаще сталкиваются с необходимостью общаться с иностранными пациентами, участвовать в международных конференциях, изучать зарубежную литературу и обмениваться опытом с коллегами из других стран. Владение иностранным языком, особенно английским, становится неотъемлемой частью профессиональной компетентности медицинских специалистов. Традиционные методы обучения иностранным языкам, применяемые в медицинских и фармацевтических вузах, часто оказываются недостаточно эффективными для формирования необходимых коммуникативных компетенций. Студенты испытывают трудности в применении теоретических знаний на практике, ощущают языковой барьер и неуверенность при общении с носителями языка. Существует потребность в инновационных методиках, которые позволили бы создать более аутентичную и мотивирующую учебную среду, способствующую активному вовлечению студентов в процесс обучения и развитию их профессиональной языковой компетенции. В последние годы виртуальная реальность (VR) и симуляции все активнее используются в образовании, в том числе в медицинском [1]. VR предоставляет уникальные возможности для создания иммерсивных учебных сред, моделирующих реальные профессиональные ситуации. Студенты могут практиковать коммуникативные навыки в безопасной и контролируемой обстановке, взаимодействовать с виртуальными пациентами и коллегами, совершать ошибки и учиться на них без негативных последствий для реальных людей.

ЦЕЛЬ. Изучение эффективности применения виртуальной реальности (VR) и симуляций как инновационных методов обучения иностранному языку студентов медицинских и фармацевтических специальностей для повышения их коммуникативных компетенций в профессиональной сфере.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. При создании данной статьи были использованы сведения по использованию VR в образовании, сборники научных трудов и литература, а также информация из ряда интернет-ресурсов, таких как КиберЛенинка, PubMed и других. В качестве поисковых запросов использовали следующие слова и словосочетания: виртуальная реальность (VR); технологии виртуальной реальности; обучение иностранным языкам; симуляция реальных условий; погружение; virtual reality (VR); virtual reality technologies; foreign language learning; simulation of real-world conditions; immersion.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Эффективное изучение иностранного языка, подобно освоению любой новой дисциплины, предполагает создание условий, способствующих глубокому погружению в аутентичную языковую среду. В контексте преподавания английского языка как иностранного, одним из наиболее рекомендуемых подходов является обучение в англоязычных странах, обеспечивающее полное взаимодействие с естественным языковым окружением.

Однако, реализация данного подхода сопряжена со значительными финансовыми издержками и, следовательно, не может быть признана универсально доступной. В стремлении имитировать элементы аутентичной языковой среды в рамках формального образования, были предложены и реализованы разнообразные образовательные инициативы. К ним относятся: краткосрочные программы языковой иммерсии за рубежом, проекты билингвального обучения, программы академического обмена, а также активные методы обучения, базирующиеся на применении аудиовизуальных материалов, ситуационных задач и моделирующих упражнений на иностранном языке. Указанные стратегии направлены на повышение релевантности процесса обучения и приближение его к реальным сценариям использования языка. Тем не менее, анализ результатов применения данных подходов демонстрирует, что они не всегда обеспечивают формирование высокого уровня коммуникативной компетентности. Ограничения традиционных методик связаны не только с доступностью ресурсов и сложностью поддержания постоянного контакта с языковой средой, но и с мотивационными факторами, а также трудностями в

создании убедительных имитаций реальных профессиональных коммуникативных ситуаций. Современный научно-технический прогресс оказывает существенное влияние на все аспекты социокультурной жизни, включая систему образования. В условиях постоянного обновления знаний и технологий, повышение профессиональной квалификации преподавателей и внедрение инновационных методов обучения иностранным языкам становятся ключевыми факторами обеспечения качества образования. Одним из новых дополняющих методов в образовании является изучение материалов, посредством использования технологий виртуальной реальности.

Исследованиям технологий виртуальной реальности занимались такие учёные, как Р.Т. Azuma, С.А. Глазкова, И.В. Бойченко и многие другие современники. Впервые термин «виртуальная реальность» (VR) был введен Я. Ланьером в 1988 году. Ланье определил VR как «комплекс высокопроизводительных вычислительных систем, передовых алгоритмов программирования и интерактивных устройств, предназначенных для создания у пользователя ощущения погружения в искусственно сконструированную среду, основанную на компьютерных данных» [1]. Согласно Р.Т. Azuma, у понятия «виртуальной реальности» существуют три характерные черты: интерактивность в реальном времени; сочетание виртуального и реального; D-представление объекта или явления.

Таким образом, виртуальная реальность, посредством информационных технологий и электронных устройств, дополняет реальный мир, позволяя получать о нём больше информации и новых данных, с меньшими усилиями. Опираясь на определение, предложенное Я.Ю. Ленсу, В.В. Борщева трактует виртуальную реальность в контексте языкового образования как «созданное посредством компьютерного программного обеспечения виртуальное пространство, воспроизводящее социокультурную среду стран изучаемого языка, и позволяющее обучающемуся участвовать в языковых, культурных, социокультурных и коммуникативных ситуациях» [2]. Помимо этого, Ленсу Я.Ю. подчеркивает два ключевых аспекта виртуальной реальности: мультимодальность представления информации, включающую не только визуальный канал, но и тактильные и слуховые ощущения, а также возможность активного и непосредственного взаимодействия между пользователями [3]. Несмотря на растущий интерес к технологиям виртуальной реальности (VR) в образовании, проблема их интеграции в педагогическую практику остается недостаточно проработанной. Необходимость внедрения VR в системы среднего и высшего образования требует более глубокого осмысления потенциала данной технологии с точки зрения дидактики и методики обучения, что стимулирует активизацию исследовательских усилий как в России, так и за рубежом. В отечественной системе иноязычного образования применение VR-технологий носит пока эпизодический характер. Ограниченное число школ и вузов используют отдельные элементы виртуальной реальности в учебном процессе, при этом темпы внедрения инноваций остаются невысокими. Для преодоления данной ситуации представляется перспективным анализ международного опыта применения VR в сфере иноязычного образования с целью адаптации и имплементации наиболее эффективных практик.

Внедрение технологий виртуальной реальности (VR) в процесс обучения иностранному языку в неязыковом вузе, несмотря на их перспективность, сопряжено с рядом ограничений, которые необходимо учитывать при планировании учебного процесса. К числу основных недостатков относятся:

1. Трудоемкость процесса разработки дидактических материалов, адаптированных для VR-среды.
2. Необходимость значительных финансовых инвестиций для приобретения необходимого VR-оборудования.
3. Ограниченность времени использования VR-технологий (рекомендованная продолжительность не более 20 минут) в связи с потенциальным негативным воздействием на здоровье обучающихся, что обуславливает целесообразность их применения в качестве одного из компонентов учебного занятия.

4. Ограниченность контента в существующих VR-приложениях, ориентированных на изучение иностранного языка.

Тем не менее, развитие технологий искусственного интеллекта, дополненной (augmented reality, AR) и виртуальной реальности (virtual reality, VR) открывает новые возможности для совершенствования процесса обучения профессиональной иноязычной коммуникации студентов-медиков. В частности, при изучении иностранного языка студентами медицинских специальностей особое значение приобретает формирование терминологической компетенции, необходимой для эффективной реализации в различных ситуациях делового и профессионального иноязычного общения [4].

Использование технологий виртуальной реальности (VR) представляет собой перспективное направление в контексте иноязычного профессионального образования. Интерактивные VR-платформы позволяют моделировать аутентичную языковую среду, обеспечивая воспроизведение ситуаций профессиональной коммуникации, включая отработку специализированной терминологии и лингвистических особенностей, характерных для конкретной области знаний.

Актуальность применения VR в образовательном процессе обусловлена необходимостью поиска новых мотивационных инструментов, способствующих повышению эффективности обучения иностранным языкам [5]. VR предоставляет возможность создания единого виртуального пространства для коммуникации между обучающимися, вне зависимости от их географического местоположения. Так, возможно одновременное погружение в VR-среду групп студентов, изучающих иностранные языки в различных странах, что обеспечивает условия для организации диалогического взаимодействия, обмена информацией и выполнения совместных заданий в профессиональном и социальном контекстах. Подобный интерактивный формат представляется эффективным инструментом обучения, способствующим повышению вовлеченности и мотивации обучающихся на различных этапах освоения иностранного языка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Цифровые технологии, в частности виртуальная реальность (VR), демонстрируют потенциал в качестве эффективного инструментария в процессе обучения иностранным языкам. Интеграция инновационных форм в иноязычное образование оказывает положительное воздействие на формирование ценностных ориентаций обучающихся, а также стимулирует их стремление к совершенствованию знаний и навыков посредством применения современных технологий. Использование VR позволяет трансформировать традиционную подачу учебного материала, обеспечивая более привлекательное и доступное восприятие, а также способствует переходу от рутинного изучения с использованием учебников к интерактивному погружению в аутентичную среду.

ФИНАНСОВАЯ ПОДДЕРЖКА. Данное исследование не имело финансовой поддержки от сторонних организаций.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Cooper R.A., Ding D., Simpson R., Fitzgerald S.G., Spaeth D.M., Guo S., Koontz A.M., Cooper R., Kim J., Boninger M.L. Virtual reality and computer-enhanced training applied to wheeled mobility: an overview of work in Pittsburgh // Assist Technol. – 2005. – Vol. 17, No. 2. – P. 159–170. DOI: 10.1080/10400435.2005.10132105
2. Борщева В.В. Виртуальная реальность в языковом образовании: потенциал технологии // Педагогика и психология образования. – 2018. – № 1. – С. 64–70. EDN: YXEBRC
3. Никитичев И.Г. Виртуальная реальность в иноязычном образовании // Язык. Образование. Культура: сборник научных трудов по материалам XIII Всероссийской научно-практической электронной конференции с международным участием, посвященной 85-летию КГМУ, Курск, 22–27 апреля 2019 года / Курский государственный медицинский университет; ООО «МедТестИнфо». – Курск: Курский государственный медицинский университет, 2019. – С. 268–271. EDN: QEDXZK

4. Семенова Г.В. Модернизация содержания языкового образования на уровне профессиональной подготовки студентов магистратуры // Известия Тульского государственного университета. Педагогика. – 2018. – № 2. – С. 93–100. EDN: XSVNDF
5. Хохлова Д.И., Калиниченко В.Ю. Применение цифровых технологий в обучении иностранным языкам // Modern Science. – 2019. – № 12–3. – С. 355–359. EDN: VOWFPZ

АВТОРЫ

Хрипунова Алина Витальевна — студент 1 курса фармацевтического факультета, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: alina456337@mail.ru

Максименко Елена Юрьевна — доцент кафедры иностранных языков, ПМФИ – филиал ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России. E-mail: E-mail: bonheuralen@mail.ru

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОГНОЗИИ»**Богатырева Д.А., Нестерова О.В.**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ
ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ТРАВЕ БАЗИЛИКА РАЗНЫХ СОРТОВ 4**Попков Н.С., Замыслова В.Д., Повыдыш М.Н.**ФИТОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ
В СЫРЬЕ ДУРНИШНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*XANTHIUM STRUMARIUM* L.) 10**Рощина В.В., Солтани Г.А., Крайнюк Е.С., Шовкун М.М.⁴, Демидов В.Э.**ФЕНОМЕН ГОЛУБОЙ ОКРАСКИ ЛИСТЬЕВ КАК МАРКЁР ДЛЯ ПОИСКА
АЗУЛЕН-СОДЕРЖАЩИХ РАСТЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫМИ МЕТОДАМИ..... 16**М.А. Тремясов, А.Н. Аржалова**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ФИТОНЦИДНЫХ ВЕЩЕСТВ
ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ 27**Холодков А.А., Финакова В.А.², Степанова Т.А.²**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ
ОКИСЛЯЕМЫХ ВЕЩЕСТВ В СОРТАХ СОИ *GLYCINE MAX* (L.) MERR.
ХАБАРОВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ..... 32МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В СФЕРЕ
ВЫСШЕГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО И МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**Анцышкина А.М., Луферов А.Н.**

СТАНОВЛЕНИЕ НАВЫКОВ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ В КУРСЕ БОТАНИКИ 40

Воронина С.В.МЕНТАЛЬНЫЕ КАРТЫ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ
СТУДЕНТОВ НА ЯЗЫКЕ-ПОСРЕДНИКЕ 46**Гацан В.В., Михайлова С.А., Кабакова Т.И., Кодониди М.И., Еманова А.М.,****Попова Е.А., Ивченко О.Г., Бандура А.Ф., Смирнов А.В.**РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ДЕЛА..... 51**Гацан В.В., Михайлова С.А., Кабакова Т.И., Кодониди М.И., Еманова А.М.,****Попова Е.А., Ивченко О.Г., Бандура А.Ф., Смирнов А.В.**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО УЛУЧШЕНИЮ КАЧЕСТВА
ПОДГОТОВКИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КАДРОВ 58**Дайронас Ж.В.**АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФАРМАКОГНОЗИЯ» 67

Кузнецова Н.В.

ФОРМИРОВАНИЕ НАДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (В КОНТЕКСТЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ)	72
--	----

Медвецкий А.И., Медвецкая Ю.Г.

ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ О ТРУДНОСТЯХ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....	78
--	----

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ДРАЙВЕРЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: ОТ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ ДО РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЕМ

Ибрагимова Х.М., Емельянова И.Н.

ПЛАТНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ УСЛУГИ КАК ДРАЙВЕР ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО ОБНОВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И РИСКИ	84
--	----

Тишкова В.П.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ.....	92
--	----

Шкуратова М.В., Цинковская А.С.

СТРАТЕГИИ КАДРОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СОВРЕМЕННОЙ АПТЕЧНОЙ СЕТИ.....	97
---	----

СЕКЦИЯ 2. ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЕ: ПРОФИЛАКТИКА, ДОСТУПНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

Шуваев К.М., Попова Е.А.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПАЛЛИАТИВНОЙ ПОМОЩИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	105
--	-----

СЕКЦИЯ 3. РЕАБИЛИТАЦИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Витенко Ю.Э.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ГИМНАСТОК.....	111
---	-----

Селитреникова Т.А.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ	116
--	-----

Спатаева М.Х.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ	122
---	-----

Старовойтова О.П.

ФИЗИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ КУРСАНТОВ, ИМЕЮЩИХ ПЛОСКОСТОПИЕ I СТЕПЕНИ, НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ	129
--	-----

МАТЕРИАЛЫ 78-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ВО ИМЯ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ»

1. СИНТЕЗ, АНАЛИЗ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Петрова А.Л., Байчоров М.И., Компанцева Е.В.

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КОМПОНЕНТОВ ПОРОШКА РАНОЗАЖИВЛЯЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ	135
--	-----

Серебряная М.М., Айрапетова А.Ю., Масловская Е.А.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ ДИНАСТИИ: КОМПАНЦЕВ ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ	141
--	-----

4. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА В СОЗДАНИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ, КОСМЕЦЕВТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И БАД

Чельдиева Г.С., Степанова Э.Ф., Морозов Ю.А.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИИ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПЛАСТЫРЯ С СЕРОТОНИНА АДИПИНАТОМ	146
--	-----

5. МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА

Касянюк Е.Ю., Игнатович Н.М.

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ КОМПРЕССОРНЫХ НЕБУЛАЙЗЕРОВ, ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	153
--	-----

Матейко Ю.Б., Касянюк Е.Ю.

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА АНТИГИСТАМИННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РЫНКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	160
--	-----

Хащина А.Н., Пашанова О.В.

ВЫВОД НА РЫНОК И ПРОДВИЖЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН (НА ПРИМЕРЕ БИОСИМИЛЯРА СЕМАГЛУТИДА)	166
---	-----

6. АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ И КЛИНИЧЕСКОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

Бочева А.А., Бибик Е.Ю., Кривоколыско С.Г.

ВИРТУАЛЬНЫЙ СКРИНИНГ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НОВЫХ ЧАСТИЧНО ГИДРИРОВАННЫХ ПИРИДИНОВ, ПРОИЗВОДНЫХ α -ЦИАНОТИОАЦЕТАМИДА	179
---	-----

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Антюхов Ю.Ю., Беседин А.Д.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ВАКЦИН 186

Мустафин Ш.Ф., Баваров О.А.

ВНЕДРЕНИЕ БИОЧИПОВ В СОВРЕМЕННУЮ
МЕДИЦИНСКУЮ ДИАГНОСТИКУ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ 191

Низамидинов Д.К., Голубева А.Г.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ *IN SILICO* ПОБОЧНЫХ И ТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ
ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕРКАЗОЛИЛА 197

СЕКЦИЯ 8. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Баваров О.А., Алейников С.И.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ В БОРЬБЕ С ТУБЕРКУЛЕЗОМ:
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ
К ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ 201

Волченкова У.В., Новиков А.А., Благочинная К.В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ
В УСЛОВИЯХ МЕГАПОЛИСА (НА ПРИМЕРЕ Г. МИНСКА) 208

СЕКЦИЯ 9. АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

Власовец А.А., Шалахин Р.А.

К ВОПРОСУ О ПАТОФИЗИОЛОГИИ И ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ КОРРЕКЦИИ
СИНДРОМА ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛИ У ЖЕНЩИН
(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) 214

Савченко А.В., Добровольская Г.И., Жилиева Т.П.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АБОРТОВ
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ В РОССИИ И МИРЕ 221

Юсуфова Н.А., Идрисова Л.С.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ЭТИОПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
И СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ ПРОФИЛАКТИКИ СИНДРОМА
ПОЛИКИСТОЗНЫХ ЯИЧНИКОВ 228

СЕКЦИЯ 10. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ

Густодым Н.Л., Егорова К.Ю.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЧЕБНЫХ ПОВЯЗОК
В ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ГИНГИВИТА 234

Шомуродов К.Э., Мирхусанова Р.С., Идиев О.Э.

МОНИТОРИНГ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПРОЦЕССА ПОСЛЕ МЯГКОТКАННОЙ
АУГМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ 240

Ясенко Н.С., Чеменцова А.В., Дедова Л.Н., Егорова К.Ю. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРИОДОНТАЛЬНЫХ ЗОНДОВ	245
---	------------

СЕКЦИЯ 12. ИСТОРИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Беляй Е.В. Слепенко Ю.Н. ПРАВОВЫЕ ВЫЗОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЗДРАВООХРАНЕНИИ	251
--	------------

Манапова Х.Д., Павлюк С.В. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ЭТИКА: ЭВОЛЮЦИЯ ПРИНЦИПОВ И СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ.....	256
--	------------

СЕКЦИЯ 13. ГУМАНИТАРНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Каурова А.Н. АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНКЛЮЗИВНОЙ КУЛЬТУРЫ В ПОЛИКУЛЬТУРНОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	261
---	------------

СЕКЦИЯ 14. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ И ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В ВУЗАХ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Ефремов К.Д., Кузнецова Н.В. КОЛОРНИМЫ ГРЕКО-ЛАТИНСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ТЕРМИНОЛОГИИ МИКРОБИОЛОГИИ.....	266
--	------------

Манапова Х.Д., Динейкина Е.В. «ЯЗЫКОВАЯ АПТЕКА» ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ПРИЁМЫ УСПЕШНОГО ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОМ ВУЗЕ.....	271
--	------------

Сергеева Е.Б., Кузнецова Н.В. ЦВЕТОВЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В АНАТОМИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ	277
--	------------

Хрипунова А.В., Максименко Е.Ю. ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ ДЛЯ БУДУЩИХ МЕДИКОВ И ФАРМАЦЕВТОВ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ И СИМУЛЯЦИЙ	281
---	------------

Научное издание

РАЗРАБОТКА, ИССЛЕДОВАНИЕ И МАРКЕТИНГ НОВОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Сборник научных трудов

Выпуск 80

Подготовка оригинала-макета выполнена
редакционно-издательским отделом
Пятигорского медико-фармацевтического института –
филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России в составе:

К.Н. Корянова

Е.С. Мищенко

Компьютерная верстка:

М.А. Доценко

Подписано в печать 5.12.2025
Формат 60×84/8. Печать офсетная, бумага офсетная
Усл. печ. л.33,95 . Тираж 150. Заказ № 3161

Отпечатано в типографии "Бюро новостей"
г. Ставрополь, ул. Орджоникидзе, 75
тел. 8(8652) 528-777, e-mail: kip-print@yandex.ru
www.типография7.рф



www.pmedpharm.ru

ISBN 978-5-6055348-1-5



9 785605 534815 >

