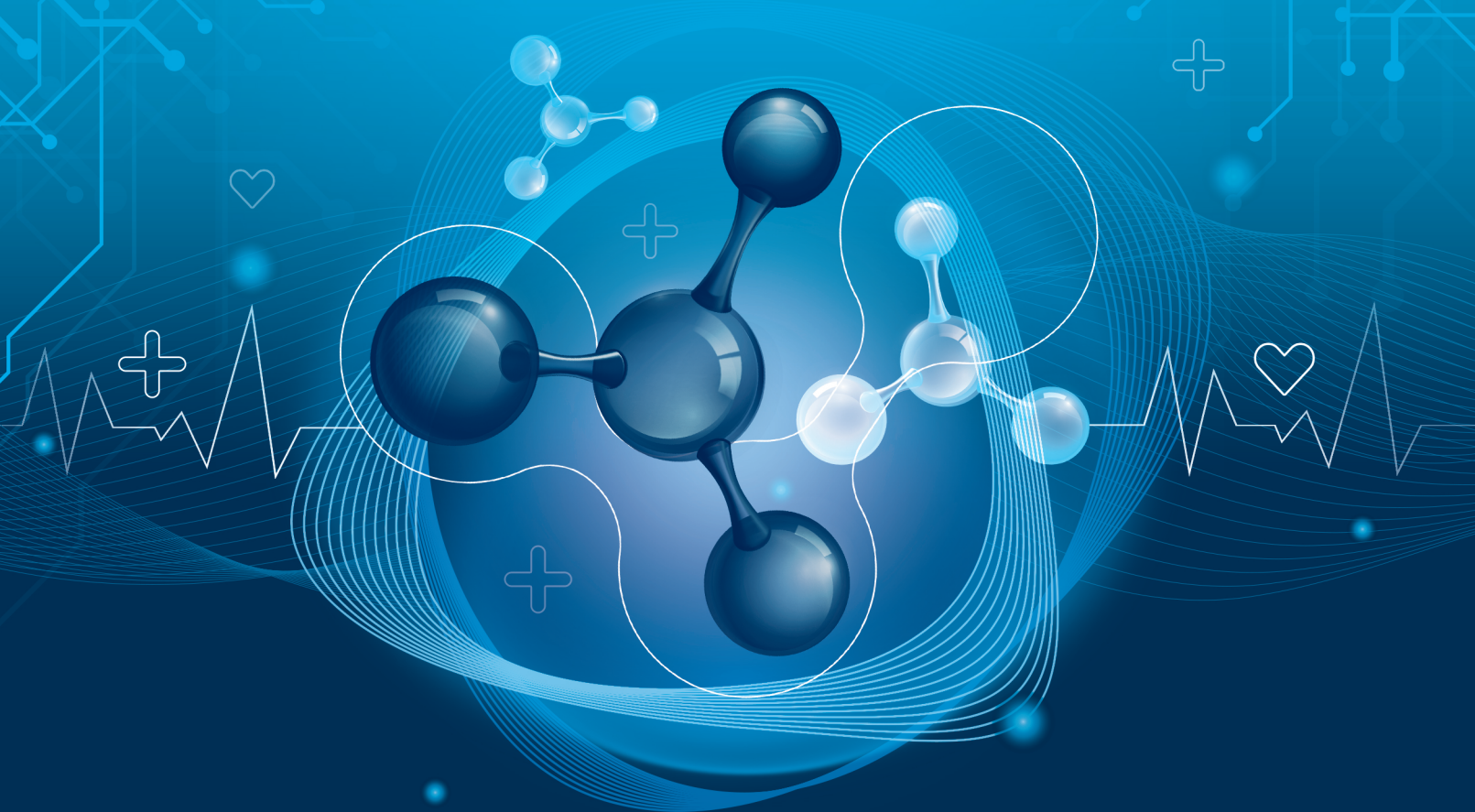




ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА
МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ



СБОРНИК ТЕЗИСОВ И ДОКЛАДОВ

IV Научно-образовательный форум
«МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ»



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОНД
РАЗВИТИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИМ В.П. ФИЛАТОВА



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
ФОНДА
ПРЕЗИДЕНТСКИХ
ГРАНТОВ

Москва 2024

С 23 Сборник тезисов и докладов IV Научно-образовательного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» (Москва, 4 декабря 2024 года). – М.: Международный фонд развития биомедицинских технологий им. В.П.Филатова, 2024. – 32 с.

ISBN 978-5-6047317-9-6

В сборник вошли тезисы докладов IV Научно-образовательного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ», состоявшегося в Москве 4 декабря 2024 года. Форум стал уникальной площадкой, объединяющей опыт молодых учёных и врачей с результатами ведущих научных школ отечественной медицинской науки.

Издание адресовано работникам образовательных организаций, студентам, ординаторам и аспирантам медицинских вузов, специалистам учреждений здравоохранения.

Материалы публикуются в авторской редакции.





4 декабря 2024 года, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
(Синий зал, 300 посадочных мест)

Время	Тема	Докладчик
09:00 – 10:00	Регистрация	
10:00 – 10:25 25 мин	Торжественное открытие. Титульная сессия к 150-летию Академика В.П. Филатова Модератор: Закамская Эвелина Владимировна — Телеведущая телеканал «Россия 24», главный редактор телеканал «Доктор»	
10:00 – 10:05 5 мин	Приветственное слово	Святенко Инна Юрьевна – Заместитель Председателя Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации
10:05 – 10:10 5 мин	Приветственное слово	Москалькова Татьяна Николаевна – Уполномоченный по правам человека в Российской Федерации
10:10 – 10:15 5 мин	Приветственное слово	Семёнова Татьяна Владимировна – Заместитель Министра здравоохранения Российской Федерации
10:15 – 10:20 5 мин	Приветственное слово	Диброва Екатерина Александровна – Президент Международного фонда развития биомедицинских технологий им. В.П. Филатова
10:20 – 10:25 5 мин	Приветственное слово	Фатеев Максим Альбертович – Генеральный директор АО «ЭКСПОЦЕНТР»
10:25 – 10:35 10 мин	Награждение заслуженных деятелей медицинской науки	
10:35 – 11:35 1 час	Пленарное заседание Модератор: Закамская Эвелина Владимировна — Телеведущая телеканал «Россия 24», главный редактор телеканал «Доктор»	
10:35 – 10:50 15 мин.	Инновационные технологии в регенеративной полевой медицине	Крюков Евгений Владимирович – Начальник Военно-медицинской академии С.М. Кирова МО РФ, генерал-лейтенант медицинской службы, академик РАН, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации.
10:50 – 11:05 15 мин.		Сухих Геннадий Тихонович – Директор ФГБУ НМИЦ АГП им. В.И. Кулакова Минздрава России, Академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации
11:05 – 11:20 15 мин.	Биомедицина как драйвер современного здравоохранения	Ребриков Денис Владимирович – Проректор по научной работе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, профессор РАН, доктор медицинских наук.
11:20 – 11:35 15 мин.	Телемедицина, роботизация и технологии искусственного интеллекта в медицинской практике	Колсанов Александр Владимирович – Ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, профессор РАН, доктор медицинских наук.
11:35 – 11:55 20 мин	Перерыв	
11:55 – 13:20 1 час 25 мин	БИОМЕДИЦИНСКИЙ МОДУЛЬ Секция: Медицина на основе достижений биомедицинских технологий. Что вместо таблеток? Модератор: Глазачев Олег Станиславович — профессор кафедры Нормальной физиологии Сеченовского университета, доктор медицинских наук	
11:55 – 12:10 15 мин.	Разработка средств лечения для регенеративной медицины	Людуп Алексей Валерьевич – Директор научно-образовательного центра клеточных технологий «Клеточные технологии» ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», исполнительный директор Ассоциации БМКП

Время	Тема	Докладчик
12:10 – 12:25 15 мин.	Биотехнологические подходы в медицине здорового долголетия	Москалев Алексей Александрович – Директор Института долголетия с клиникой превентивной медицины, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН
12:25 – 12:35 10 мин.	Технологии на основе без-клеточных компонентов. Полипептидная и тканевая терапия	Гильмутдинова Ильмира Ринатовна – Руководитель Института трансляционной и регенеративной медицины ФГБУ «ТПМ» Минздрава России, кандидат медицинских наук, врач-трансфузиолог, врач-дерматовенеролог
12:35 – 12:50 15 мин.	Генная терапия рака: Проблемы и перспективы	Алексеев Ирина Васильевна – Кандидат биологических наук, зав. группой генной иммуноонкотерапии Института биоорганической химии им. академика М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова» РАН, зав. сектором генной онкотерапии Института молекулярной генетики РАН, старший научный сотрудник «НМИЦАГиП им. академика В.И. Кулакова» МЗ РФ.
12:50 – 13:05 15 мин.	Биомедицинская инженерия в регенеративной медицине	Кудан Елизавета Валерьевна – Заведующая научно-образовательной лабораторией тканевой инженерии и регенеративной медицины НИТУ МИСИС, доктор биологических наук, кандидат химических наук
13:05 – 13:20 15 мин.	Этические и правовые основы научных исследований	Наделяева Ирина Ивановна – Начальник отдела исследований и разработок ГНЦ ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»
13:20 – 13:30 10 мин	Перерыв	
13:30 – 14:45 1 час 15 мин	Секция: Внедрение инновационных медицинских проектов в практику: как сделать ваши идеи доступными для пациента Модератор: Омеляновский Виталий Владимирович — Генеральный директор Центра экспертизы и контроля качества медицинской помощи Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор	
13:30 – 13:45 15 мин	Защита инноваций: управление интеллектуальной собственностью в медицинских проектах	Беланов Константин Юрьевич – Директор Центра трансфера медицинских технологий НЦЭСМП
13:45 – 14:00 15 мин	Мост через барьеры: комплексный подход к внедрению инноваций в медицинскую практику	Драпкина Оксана Михайловна – Директор ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, главный внештатный специалист по терапии и общей врачебной практике Минздрава России, доктор медицинских наук, академик РАН, профессор, заслуженный врач Российской Федерации
14:00 – 14:15 15 мин	Стратегии интеграции инновационных медицинских технологий в практику: экономические и регуляторные аспекты обеспечения доступности новых методик для пациентов	Омеляновский Виталий Владимирович – Генеральный директор Центра экспертизы и контроля качества медицинской помощи Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Время	Тема	Докладчик
14:15 – 14:30 15 мин	Содействие развитию рынка медицинских изделий	Генералов Андрей Вячеславович – Директор ФГАУ «Институт медицинских материалов» Минпромторга России
14:30 – 14:45 15 мин	Инновационные решения для улучшения доступности медицинских услуг	Хабриев Рамил Усманович – Научный руководитель ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко», академик РАН
14:45 – 15:30 45 минут	Форсайт сессия: Технологии будущего-медицина на стыке наук Модератор: Сенатов Федор Святославович — Директор Института Биомедицинской инженерии МИСИС, доктор физико-математических наук, лауреат премии Правительства Москвы молодым ученым	
14:45 – 15:00 15 мин	Искусственный интеллект в лучевой терапии: хайп, наука, трансформация профессии	Владимирский Антон Вячеславович – Заместитель директора по научной работе ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий»
15:00 – 15:15 15 мин	Прорывные технологии в биомедицинской инженерии: от лаборатории к клинике	Сенатов Федор Святославович – Директор Института Биомедицинской инженерии МИСИС доктор физико-математических наук, лауреат премии Правительства Москвы молодым ученым
15:15 – 15:30 15 мин	Ядерная физика и медицина, история и развитие	Задеба Егор Александрович – Кандидат физико-математических наук, доцент Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию
15:30 – 16:00 30 мин	Перерыв	
16:00 – 17:45 1 час 55 мин	Интерактивный блок БИОМЕДИЦИНСКАЯ ВИКТОРИНА Участники: команды студентов (5–10 человек) 4 раунда по 10 вопросов + 1 блиц турнир. Вопросы основаны на содержании БИОМЕДИЦИНСКОГО МОДУЛЯ	
17:55 – 18:05 10 мин	Презентация сборника проектов конкурса	
18:05 – 18:30 25 мин	Награждение молодых ученых – победителей конкурса	
18:30 – 19:00 30 мин	Подведение итогов БИОМЕДИЦИНСКОЙ ВИКТОРИНЫ Награждение победителей	

Торжественное открытие

ТИТУЛЬНАЯ СЕССИЯ К 150-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА В.П. ФИЛАТОВА



**Святенко
Инна Юрьевна**

Заместитель Председателя
Совета Федерации
Федерального Собрания
Российской Федерации

Приветствую участников, экспертов и гостей IV Научно-образовательного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ».

Разработка и внедрение новых медицинских технологий и лекарственных средств, а также достижение технологического суверенитета в медицине являются основными задачами государственной политики в области здравоохранения, реализация которых невозможна без участия молодых ученых.

Форум «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» объединяет ученых со всей России. В первую очередь это связано с уникальной интеграцией участников инновационного процесса в здравоохранении — молодых специалистов, экспертов, институтов развития.

За три года в форуме приняли участие более 2 300 человек, он стал актуальной площадкой для обсуждения и последующего внедрения лучших инновационных разработок молодых ученых в клиническую практику. Проекты участников форума приносят реальную пользу людям.

Совет Федерации как палата регионов уделяет особое внимание поддержке молодых ученых в субъектах Российской Федерации и активно участвует в их продвижении.

Хочу поблагодарить организаторов форума за предоставленную возможность молодым ученым заявить о себе, раскрыть свой потенциал.

Желаю всем участникам, экспертам и гостям плодотворной и интересной работы.



**Москалькова
Татьяна Николаевна**

Уполномоченный по правам
человека в Российской Федерации

Дорогие коллеги!

Сердечно приветствую организаторов и участников IV Научно-образовательного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ».

Форум, организованный Международным фондом развития биомедицинских технологий им. В.П. Филатова, Минздравом России и АО «ЭКСПОЦЕНТР», традиционно собирает представительный состав организаторов здравоохранения, ведущих ученых и экспертов со всех регионов России и из-за рубежа. Профессиональный диалог, обмен опытом и лучшими практиками придает дополнительный импульс развитию отношений и расширению форм и методов помощи людям.

Поддерживаем ваши усилия по вовлечению молодых ученых в инновационную, научную и исследовательскую деятельность в области медицины и здравоохранения.

В многоцветье проблем, имеющих в системе здравоохранения, представляется важным продолжение межгосударственных взаимоотношений в области преодоления барьеров в поставке лекарственных средств и медицинского оборудования в условиях санкционного давления со стороны коллективного запада. Медицинские достижения – это достояние всего человечества. И никто не имеет права препятствовать доступности лекарств и медицинского оборудования для граждан любых государств, все должны иметь равный доступ к услугам зарубежных медицинских организаций.

Выражаю уверенность, что Форум пройдет в атмосфере созидания и творчества, а его итоги будут способствовать дальнейшему развитию здравоохранения, формированию здорового общества. Желаю плодотворной дискуссии, а молодым ученым, выпускникам вузов, аспирантам – значимых профессиональных достижений.



Мурашко Михаил Альбертович

Министр здравоохранения
Российской Федерации

Уважаемые коллеги!

От имени Министерства здравоохранения Российской Федерации приветствую всех участников и гостей IV Научно-образовательного форума «Медицина молодая».

Молодые ученые – это движущая сила прогресса, их свежий взгляд, смелые идеи и нестандартные решения закладывают основу для будущих прорывов в медицине.

Министерство здравоохранения Российской Федерации активно поддерживает молодежные инициативы не только предоставлением грантов и других финансовых инструментов, но и созданием целой экосистемы для развития молодых ученых. Конкурс «Медицина молодая» – яркий пример такой работы, который помогает не только выявлять талантливых молодых ученых со всей России, включая новые регионы, а также страны СНГ, но и обеспечивать их сопровождение на всех этапах – от идеи до практического внедрения результатов их работы. Это важнейший фактор успеха, который позволяет инновационным проектам выходить за рамки лабораторий и находить применение в реальной клинической практике. Лауреаты и победители конкурса получают возможность представлять свои проекты на Петербургском международном экономическом форуме и других крупнейших российских и международных площадках, а также на Российской неделе здравоохранения. Проекты и разработки активно обсуждаются на заседаниях рабочих групп Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, на Ярмарке продуктовых разработок в медицине и здравоохранении, что способствует их успешной интеграции в государственные программы. Многие инновационные клинические протоколы, разработанные в рамках проекта, уже нашли успешное применение в клинической практике, в том числе в реабилитации участников СВО.

Форум «Медицина молодая» стал значимой площадкой для обсуждения и продвижения передовых идей в области здравоохранения, занял заслуженное место в календаре значимых мероприятий российского здравоохранения. За время своего существования форум принял на своих площадках более 6,5 тыс. участников и более 1000 заявок на участие в конкурсе.

Хочу выразить особую благодарность организаторам Всероссийской научной школы «Медицина молодая» за их кропотливую работу, преданность своей миссии и ясное видение будущего российского здравоохранения. Благодаря вашему труду создается прочная основа для реализации самых амбициозных проектов в медицине на благо наших граждан.

Желаю всем участникам вдохновения, энергии, новых идей, открытий, успешных проектов и, конечно, крепкого здоровья!



**Диброва
Екатерина
Александровна**

Президент
Международного фонда
развития биомедицинских
технологий им. В.П. Филатова

От лица Международного фонда развития биомедицинских технологий им. В.П. Филатова рада приветствовать коллег, участников и широкую онлайн-аудиторию IV Научно-образовательного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ».

Когда пять лет назад мы с командой начинали работу над проектом «Всероссийской научной школы „МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ“», мы отталкивались от понимания необходимости акселерационного, прорывного развития отечественной медицины для достижения технологического биомедицинского суверенитета нашей страны. И именно работа с молодежью, с её творческим потенциалом и смелостью, а также нацеленность на практический результат легли в основу нашей философии. Опыт Фонда Филатова и опыт других институтов развития однозначно показывают: сегодня важно не только объединить усилия, но и обеспечить результативную поддержку молодых ученых по приоритетным для страны направлениям.

Мы ставили задачу создать площадку, которая объединит талантливых молодых ученых и даст им ресурсы для самореализации, путёвку в большое научное будущее. Отклик и заинтересованность, которые мы увидели со стороны медицинского сообщества, органов государственной власти, лидеров индустрии, участников конкурса научных проектов, превзошел все наши самые смелые ожидания. Всесторонняя поддержка стала для нас мотивацией к дальнейшему развитию.

Сегодня «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» создает уникальную команду лучших представителей всех поколений, широкого круга специальностей и направлений для нашей молодежи и вместе с нашей молодежью. Немного фактов. За период реализации проекта нашими экспертами было обработано более 1000 заявок из 54 регионов России, а также Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана и Казахстана. Экспертный совет конкурса «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» каждый год отмечает качественный рост заявок, что выражается в том числе в востребованности лучших проектов со стороны государства и бизнеса. Значительно выросло количество работ межотраслевого подхода. В этом году работы впервые оценивались по двум большим направлениям: научно-исследовательские работы (НИР) и проекты. Это отвечает линии, обозначенной Президентом в обращении к Федеральному Собранию 29 февраля 2024 года на поддержку как фундаментальной медицинской науки, так и практико-ориентированных проектов.

Наша команда плодотворно работает над сопровождением проектов лауреатов на всём пути – от конкурсной заявки до презентации на ведущих профильных мероприятиях страны (ПМЭФ, «Наукабиомед», Российская неделя здравоохранения), на заседаниях рабочих групп Минпромторга. Только за 2024 год среди лауреатов получено 3 патента на изобретения. Это действительно прорывные исследования в сфере регенеративной медицины, и они уже приносят реальную пользу – в том числе при реабилитации ветеранов СВО.

От имени Международного фонда развития биомедицинских технологий им. В. П. Филатова как инициатора Форума хочу поблагодарить всех участников за ваше внимание к проекту. Именно благодаря вашему энтузиазму Форум стал одним из значимых событий в календаре здравоохранения России. За четыре года в работе Форуме приняли участие более 6500 человек (онлайн и офлайн), а также более 170 экспертов и спикеров. Наша традиционная Биомедицинская викторина в 2023 году приняла 20 команд из 12 регионов России.

Желаю всем участникам: конкурсантам, лауреатам, экспертам, представителям медицинского сообщества и бизнеса – плодотворной работы. Наша встреча на форуме «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» уже стала доброй ежегодной традицией, и я надеюсь, что у этой традиции большое будущее. Отдельно хочу обратиться к нашим молодым участникам. Вы живете во время, когда для талантливой молодежи, пожалуй, самые широкие возможности для саморазвития и реализации за долгий период. Желаю вам максимально использовать эти возможности на благо здоровья наших сограждан, а мы с коллегами вам в этом поможем!

Спасибо!



**Фатеев
Максим
Альбертович**

Генеральный директор
АО «ЭКСПОЦЕНТР»

Приветствие участникам проекта «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ»

От лица «Экспоцентра» рад приветствовать участников и гостей IV Междисциплинарного форума «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ»!

Проект, направленный на поддержку талантливых российских студентов, становится важнейшей частью научной программы «Российской недели здравоохранения». Для нас большая честь видеть, как эта инициатива растёт и привлекает все больше молодых ученых, готовых вкладывать свои знания и энергию в развитие отечественной медицины.

Форум «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» помогает не только выявить молодые таланты, но и поддержать их на пути профессионального становления здесь, в России, создавая для них условия для роста и открытия новых горизонтов. С 2021 года этот форум проводится на площадке «Экспоцентра», что естественно, ведь наша деятельность всегда была направлена на поддержку и продвижение научных и технологических достижений, открывающих новые возможности для отрасли.

«Российская неделя здравоохранения», один из старейших конгрессно-выставочных проектов в Европе, предоставляет молодым учёным платформу для обмена знаниями и старта новых проектов, объединяя все ключевые элементы отрасли — от исследований и разработок до практического применения технологий в медицине.

Студенты медицинских вузов традиционно принимают активное участие в нашем форуме, и мы благодарны ректорам и преподавателям, которые каждый год поддерживают их стремление к знаниям и развитию.

Убеждён, что IV Междисциплинарный форум «МЕДИЦИНА МОЛОДАЯ» станет ещё одной значимой вехой в развитии научного потенциала страны, объединит молодых специалистов и их наставников, выдающихся российских учёных, и откроет новые возможности для талантливых учёных, готовых решать актуальные задачи медицины.

Пленарное заседание



Ребриков Денис Владимирович, спикер

Биомедицина как драйвер современного здравоохранения

Проректор по научной работе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, профессор РАН, доктор медицинских наук

Аннотация. Биомедицина активно формирует новые направления в здравоохранении, обеспечивая более точную диагностику, персонализированное лечение и инновационные методы терапии. Рассмотрим основные достижения биомедицины, такие как геномная медицина, клеточные и генетические технологии, нейротехнологии, а также использование нанотехнологий для доставки лекарств. Освещается вклад биомедицины в повышение эффективности медицинских вмешательств и улучшение качества жизни пациентов.

Введение. Современное здравоохранение развивается ускоренными темпами, чему способствует интеграция передовых биомедицинских технологий. Биомедицина объединяет множество научных дисциплин, включая молекулярную биологию, генетику, нейробиологию и биоинформатику, что позволяет разрабатывать уникальные подходы к лечению и профилактике широкого спектра заболеваний. Особое внимание уделяется персонализированной медицине и терапии на основе данных о генетических особенностях пациентов, что обеспечивает более адресный и эффективный подход к лечению. Введение биомедицинских технологий значительно влияет на качество медицинской помощи, снижает затраты на лечение и расширяет возможности для лечения ранее неизлечимых заболеваний.

Основные положения

1. Прогресс в молекулярной и геномной медицине.

Молекулярная и геномная диагностика открывает доступ к уникальной информации о предрасположенностях пациента и механизмах заболеваний. Современные методы секвенирования позволяют находить генетические мутации, ответственные за наследственные заболевания, что обеспечивает раннее вмешательство и целенаправленную терапию. Применение таких технологий, как CRISPR, позволяет корректировать генетические дефекты, что открывает перспективы для лечения заболеваний, ранее считавшихся неизлечимыми.

2. Клеточные технологии и регенеративная медицина.

Использование стволовых клеток и методов биоинженерии способствует регенерации тканей и органов. Эти методы востребованы в лечении тяжелых травм и хронических заболеваний. Клеточная терапия позволяет восстановить функции поврежденных органов и избежать долгосрочных осложнений.

Внедрение клеточных технологий в клиническую практику трансформирует подход к трансплантации и снижает зависимость от донорских органов.

3. Нанотехнологии для целевой доставки лекарств.

Использование наночастиц позволяет создавать эффективные системы доставки лекарственных препаратов, минимизируя их токсическое воздействие на организм. Это особенно важно в онкологии, где целевая доставка препаратов к опухолевым клеткам повышает эффективность лечения и снижает побочные эффекты. Нанотехнологии также способствуют разработке новых методов диагностики, позволяя визуализировать патологии на молекулярном уровне.

4. Нейротехнологии и цифровая психокоррекция.

Разработка нейротехнологий открывает новые возможности для лечения и реабилитации пациентов с неврологическими заболеваниями. В частности, технологии виртуальной реальности (VR) позволяют проводить сеансы когнитивной терапии и корректировать поведение пациентов. Это направление особенно перспективно для работы с пациентами, страдающими тревожными и депрессивными расстройствами, а также нарушениями аутистического спектра.

5. Этика и регуляция биомедицинских инноваций.

Быстрое развитие биомедицины поднимает важные этические вопросы, касающиеся безопасности и доступности новых методов лечения. Генетическое редактирование и использование персонализированных данных требуют строгих стандартов регулирования и обеспечения этичности при их применении.

Выводы. Биомедицина играет центральную роль в развитии современного здравоохранения, предлагая новые методы диагностики, лечения и реабилитации. Она не только улучшает результаты лечения и качество жизни пациентов, но и снижает расходы на долгосрочную терапию благодаря таргетным и персонализированным подходам. Синергия биомедицины и клинической медицины открывает новые горизонты для лечения и профилактики заболеваний. В то же время биомедицина требует строгого соблюдения этических норм и стандартов, особенно в области генетического редактирования и персонализированных данных, чтобы гарантировать безопасность и равноправный доступ к медицинским достижениям.



Колсанов Александр Владимирович, спикер

Телемедицина, роботизация и технологии искусственного интеллекта в медицинской практике

Ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий кафедрой оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий, профессор РАН, доктор медицинских наук.

Аннотация. В данной статье рассматриваются современные тенденции внедрения цифровых технологий в медицинскую практику. Основное внимание уделяется телемедицине, роботизации и применению искусственного интеллекта. Анализируются преимущества и ограничения данных технологий, а также перспективы их дальнейшего развития и интеграции в систему здравоохранения. Отмечается значительный потенциал цифровизации для повышения доступности и качества медицинской помощи. Рассматриваются конкретные примеры успешного применения инновационных технологий в различных областях медицины.

Введение. Стремительное развитие информационных технологий оказывает революционное влияние на все сферы жизни общества, включая здравоохранение. Внедрение телемедицины, роботизированных систем и искусственного интеллекта открывает новые возможности для диагностики, лечения и профилактики заболеваний. Эти инновации способны значительно повысить эффективность медицинской помощи, сделать ее более доступной и персонализированной.

Актуальность темы обусловлена сохраняющейся высокой распространённостью хронических неинфекционных заболеваний (ХСН)¹, а также факторов риска их развития. Данная тенденция обуславливает поиск и применение принципиально новых подходов к работе с социально значимыми заболеваниями. Цифровые технологии продемонстрировали свою незаменимость в обеспечении непрерывности медицинской помощи при профилактике ХНИЗ².

Основные положения

1. Телемедицина

Телемедицина представляет собой оказание медицинской помощи с использованием телекоммуникационных технологий. Она включает такие направления как телеконсультации, дистанционный мониторинг пациентов, дистанционное обучение медицинского персонала.

Одним из ключевых компонентов телемедицины является дистанционный мониторинг пациентов (ДМП). Системы ДМП позволяют осуществлять непрерывный контроль состояния здоровья пациентов вне медицинских учреждений. Они включают медицинские устройства для измерения различных показателей (артериальное давление, частота пульса, уровень глюкозы и др.) и программное обеспечение для сбора, анализа и передачи данных врачам.

Преимущества телемедицины:

- Повышение доступности медицинской помощи, особенно в отдаленных регионах
- Экономия времени пациентов и врачей
- Повышение приверженности пациентов к лечению
- Снижение нагрузки на медицинские учреждения
- Возможность постоянного мониторинга состояния пациентов с хроническими заболеваниями
- Сокращение числа госпитализаций за счет раннего выявления ухудшений состояния пациентов

Ограничения:

- Сложности в проведении полноценного физикального обследования
- Технические проблемы со связью
- Вопросы конфиденциальности и защиты персональных данных
- Недостаточная цифровая грамотность некоторых пациентов, особенно пожилых

Примером системы ДМП является платформа Health Check-Up, разработанная Самарским государственным медицинским университетом (СамГМУ), предназначенная для сбора и агрегации физиологических показателей пациентов с функцией проведения телемедицинских консультаций.

Эффективность данной системы ДМП заключается в сокращении числа госпитализаций и тенденции к снижению сердечно-сосудистой смертности у пациентов с ССЗ (включая декомпенсированный ХСН или острый коронарный синдром) ³.

2. Роботизация в медицине

Роботизированные системы все шире применяются в различных областях медицины:

- Роботизированная хирургия (системы da Vinci и др.)
- Роботы для ухода за пациентами и их реабилитации
- Роботизированные системы для дезинфекции помещений

Преимущества:

- Повышение точности и малоинвазивности хирургических вмешательств
- Снижение нагрузки на медперсонал при уходе за пациентами
- Минимизация контактов при инфекционных заболеваниях

- Возможность проведения сложных операций в отдаленных районах путем управления роботом

Ограничения:

- Высокая стоимость оборудования
- Необходимость специального обучения персонала
- Риски технических сбоев во время операций

СамГМУ активно развивает направление роботизации хирургии. Ведется разработка робот-ассистированной хирургической станции, интегрирующей систему хирургической навигации АПК AUTOPLAN с роботом-манипулятором. Проект направлен на создание технологии для проведения роботизированной биопсии головного мозга, а также операций при политравмах. Ключевые преимущества разработки включают повышение точности хирургических вмешательств, снижение лучевой нагрузки и возможность удаленного управления.

3. Искусственный интеллект в медицине

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) находят все более широкое применение в здравоохранении:

- Анализ медицинских изображений и диагностика заболеваний
- Прогнозирование течения заболеваний и эффективности лечения
- Разработка новых лекарственных препаратов
- Персонализация лечения
- Управление медицинскими данными

Например, алгоритмы ИИ компании DeepMind (Google) показали высокую точность в диагностике рака молочной железы по маммограммам, превосходящую возможности врачей-рентгенологов. В области разработки лекарств ИИ позволяет значительно ускорить процесс поиска новых молекул и прогнозирования их свойств.

СамГМУ активно разрабатывает решения на основе ИИ для сердечно-сосудистых заболеваний. Ведется разработка системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) для динамической корректировки антигипертензивной терапии у пациентов с хронической сердечной недостаточностью.

Преимущества:

- Повышение точности и скорости диагностики
- Выявление неочевидных закономерностей в больших объемах данных
- Оптимизация лечебно-диагностического процесса
- Ускорение разработки новых лекарств и методов лечения

Ограничения:

- «Чёрный ящик» в работе нейросетей, сложность интерпретации результатов
- Зависимость от качества исходных данных
- Этические и юридические вопросы ответственности за решения ИИ
- Риски предвзятости алгоритмов из-за несбалансированных обучающих данных

4. Интеграция цифровых технологий

Наиболее перспективным направлением является комплексное применение различных цифровых технологий. Например, объединение телемедицины, роботизированных устройств и алгоритмов ИИ может создать принципиально новую систему оказания медицинской помощи.

Такая интегрированная система может включать:

- Непрерывный мониторинг состояния пациента с помощью носимых устройств
- Анализ получаемых данных алгоритмами ИИ для раннего выявления отклонений
- Автоматическое оповещение врача при обнаружении тревожных симптомов
- Проведение телеконсультации с использованием технологий дополненной реальности
- При необходимости - дистанционное управление роботизированными системами для оказания неотложной помощи

Подобный подход позволит создать «виртуальные клиники», обеспечивающие постоянное наблюдение за пациентами и своевременное вмешательство при минимальной нагрузке на традиционную систему здравоохранения.

Закключение. Внедрение телемедицины, роботизированных систем и искусственного интеллекта открывает новые возможности для повышения качества и доступности медицинской помощи. Эти технологии позволяют оптимизировать рабочие процессы, повысить точность диагностики и лечения, обеспечить постоянный мониторинг состояния пациентов.

В то же время остаются нерешенными ряд технических, этических и юридических вопросов. Необходимо дальнейшее совершенствование нормативно-правовой базы в сфере цифрового здравоохранения. Важно обеспечить баланс между инновациями и защитой прав пациентов, в том числе в области конфиденциальности данных.

Перспективным направлением является интеграция различных цифровых технологий в единые системы. Это позволит создать комплексные решения для персонализированной и превентивной медицины, значительно повысив эффективность здравоохранения в целом.

Развитие цифровых технологий в медицине требует междисциплинарного подхода с привлечением не только медицинских специалистов, но и IT-разработчиков, инженеров, юристов, специалистов по этике. Только такой комплексный подход позволит в полной мере реализовать потенциал инновационных технологий для улучшения здоровья населения.

В заключение стоит отметить, что цифровизация медицины – это не просто технологический процесс, а фундаментальная трансформация подходов к оказанию медицинской помощи. При правильном внедрении, эти инновации способны значительно повысить качество жизни пациентов и эффективность работы системы здравоохранения в целом.



Секция «Медицина на основе достижений биомедицинских технологий. Что вместо таблеток?»



Людуп Алексей Валерьевич, спикер

Разработка средств лечения для регенеративной медицины

Директор научно-образовательного центра клеточных технологий «Клеточные технологии» ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», исполнительный директор Ассоциации БМКП

Скорость и качество внедрения медицинских технологий во многом зависят от уровня международного сотрудничества и обмена знаниями между странами. Это сотрудничество позволяет преодолевать геополитические барьеры и создавать платформы для совместных исследований, где ученые из разных уголков мира могут обмениваться идеями и развивать инновационные подходы в своей области. Благодаря такому взаимодействию становится возможным более быстрое и эффективное разрешение сложных медицинских задач, таких как разработка новых методов лечения и диагностики.

Особое значение имеют международные конференции и форумы, которые собирают экспертов по медицинским технологиям для обсуждения текущих вызовов и перспектив развития отрасли. Эти мероприятия способствуют не только обмену опытом, но и формированию глобального видения дальнейшего пути развития технологий. Ученые и производители могут оценить, как их разработки вписываются в мировые тенденции, что позволяет им своевременно корректировать направление своих исследований и лучше адаптировать продукты под международные требования.

Существенным аспектом интеграции медицинских технологий является подготовка кадров, способных работать на стыке различных наук и культур. Образовательные программы, ориентированные на международные стандарты, помогают формировать специалистов с глубоким пониманием как местных, так и глобальных особенностей биомедицинских инноваций. Это создает благоприятную среду для появления новых лидеров мнений и локомотивов изменений, которые будут способны интегрировать лучшие мировые практики в национальные системы здравоохранения.

В конечном итоге, глобализация и интеграция в сфере медицинских технологий не только способствуют ускорению прогресса, но и открывают новые горизонты для улучшения качества медицинской помощи на мировом уровне. Комбинируя усилия научных исследований, регуляторных стандартов и образовательных инициатив, оказывается влияние на долгосрочные перспективы развития здравоохранения, что ведет к созданию более здорового и устойчивого общества.



Москалев Алексей Александрович, спикер

Биотехнологические подходы в медицине здорового долголетия

Директор института долголетия с клиникой превентивной медицины, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Институт долголетия с клиникой реабилитации и профилактической медицины РНЦХ им.акад. Б.В.Петровского

Старение населения является глобальным демографическим трендом, который ставит перед человечеством новые вызовы в области поддержания здоровья и качества жизни людей пожилого возраста. Биотехнологии открывают широкие возможности для решения этой задачи и продления периода активной и здоровой жизни человека.

Одним из ключевых направлений является омоложение клеток и тканей организма. В настоящее время известно более 10 механизмов старения, связанных как с процессами внутри клеток, так и в их микроокружении:

геномная нестабильность, укорочение теломер, активация ретротранспозонов, эпигенетические изменения, потеря протеостаза, нарушение макроаутофагии, нарушение регуляции восприятия питательных веществ, митохондриальная дисфункция, истощение запасов стволовых клеток, хроническое воспаление, повышенная проницаемость барьеров, жесткость и деградация внеклеточного матрикса, фиброз и кальцификация, дисбактериоз. Современные биотехнологии предоставляют большой арсенал для таргетного воздействия на эти механизмы: комбинации фармпрепаратов, экзосомы, генные терапии, Crispr-Cas9 могут применяться для воздействия на гены-мишени внутри клетки. Генная терапия дает возможность целенаправленно корректировать возрастные изменения в клетках на уровне ДНК и мРНК. Сенолитики - препараты, способные избирательно удалять накапливающиеся с возрастом поврежденные клетки. PROTAC, CAR T-клеточная терапия используются в экспериментах для сенолитического воздействия и снижения уровней системного воспаления при старении. Рекомбинантные белки и пептиды могут применяться для направленного действия на клеточные рецепторы и процессы, ассоциированные с долголетием. Инду-

цированные плюрипотентные стволовые клетки (ИПСК) позволяют получать молодые и здоровые клетки практически любого типа для регенеративной медицины. Активация процессов аутофагии помогает очищать клетки от дефектных белков и органелл. Модуляция микробиома кишечника также рассматривается как перспективный подход к оптимизации работы иммунной системы в пожилом возрасте.

Прорывы в биоинформатике и анализе больших данных открывают путь к персонализированной медицине долголетия. Омиксные технологии позволяют получить комплексную информацию о состоянии организма на молекулярном уровне. ИИ-системы на основе этих данных могут выявлять ранние признаки возрастных заболеваний и помогать в разработке оптимальной стратегии профилактики и лечения для каждого конкретного пациента. Особое внимание уделяется поиску геропротекторов - веществ, способных замедлять процессы старения.

Таким образом, современные биотехнологии предлагают биомедицине целый арсенал подходов для продления здоровой жизни человека. Ключом к успеху является их системная интеграция, а также междисциплинарное взаимодействие исследователей, врачей, инженеров, специалистов по анализу данных. Практическое применение этих биотехнологических инноваций поможет повысить качество жизни пожилых людей и реализовать мечту человечества о радикальном продлении периода здоровой активности. Безусловно, развитие антивозрастной медицины сопряжено с целым рядом социально-экономических и этических вызовов, которые также необходимо учитывать. Но в целом достижения современной биомедицины вселяют надежду, что победа над старением рано или поздно окажется нам по силам.



Гильмутдинова Ильмира Ринатовна, спикер

Технологии на основе безклеточных компонентов. Полипептидная и тканевая терапия

Руководитель Института трансляционной и регенеративной медицины ФГБУ «ТПМ» Минздрава России, кандидат медицинских наук, врач-трансфузиолог, врач-дерматовенеролог

Аннотация. Рассматриваются ключевые технологии бесклеточной терапии, включающие полипептидные препараты и подходы тканевой терапии. Полипептидные препараты, основанные на биологически активных соединениях, используются для регулирования воспалительных процессов и стимулирования регенерации тканей. Тканевая терапия с применением бесклеточных матриц обеспечивает каркас для восстановления тканей и позволяет эффективно восстанавливать поврежденные структуры при минимальных рисках иммунного отторжения. Данные технологии имеют широкий спектр применения в регенеративной медицине и показали высокую эффективность при лечении хронических заболеваний и травм.

Введение. Технологии бесклеточной терапии играют значимую роль в современной регенеративной медицине, предоставляя альтернативные способы восстановления тканей без использования клеток. Полипептидные препараты воздействуют на клеточные процессы, улучшая регенерацию, а бесклеточные матрицы создают структурный каркас, который поддерживает естественное заживление и восстанавливает функции поврежденных тканей. Эти методы минимизируют риск отторжения и облегчают интеграцию с организмом пациента, что делает их перспективными для широкого применения в медицине.

Основные положения

1. Принципы полипептидной терапии и её механизмы действия. Полипептиды представляют собой короткие цепи аминокислот, которые регулируют различные клеточные процессы. Современные полипептидные препараты, синтезируемые методом биоинженерии, оказывают противовоспалительное действие, стимулируют клеточную регенерацию и повышают устойчивость тканей к повреждениям. Эти препараты применяются в лечении ран, ожогов и хронических воспалительных заболеваний, демонстрируя способность ускорять процессы заживления.

2. Тканевая терапия с использованием бесклеточных матриц. Бесклеточные матрицы представляют собой биосовместимые каркасы из таких материалов, как коллаген, фибрин и гидрогели, которые поддерживают рост клеток и обеспечивают регенерацию тканей. В отличие от клеточных технологий, бесклеточные матрицы снижают риски иммунного отторжения, так как не содержат клеточных элементов. Такие матрицы приме-

няются в реконструктивной и ортопедической хирургии, а также для восстановления кожных покровов после ожогов.

3. Полипептидные препараты для модуляции иммунного ответа. Полипептидные соединения находят широкое применение в терапии хронических воспалительных и аутоиммунных заболеваний, где они помогают контролировать воспаление и улучшать регенерацию тканей. Такие препараты стимулируют иммунные клетки, включая фагоциты и натуральные киллеры, что делает их перспективными для лечения аутоиммунных состояний и инфекционных заболеваний.

4. Применение бесклеточной терапии в регенерации тканей. Современные бесклеточные матрицы, насыщенные факторами роста и другими биомолекулами, эффективно стимулируют регенеративные процессы. Эти матрицы создают благоприятную среду для миграции и роста клеток, ускоряя заживление ран, восстановление костной ткани и поврежденных сухожилий. Они успешно применяются в кардиохирургии, ортопедии и стоматологии для восстановления структур без использования клеток пациента.

5. Преимущества и ограничения бесклеточных технологий. Применение бесклеточных компонентов минимизирует риск иммунного ответа и отторжения, упрощает производство и хранение препаратов, делая терапию доступной для широкого спектра пациентов. Однако, для широкого внедрения таких технологий необходимы дальнейшие исследования для улучшения биосовместимости материалов и разработки оптимальных терапевтических протоколов.

Выводы. Полипептидные препараты и бесклеточные матрицы для тканевой терапии представляют собой перспективное направление регенеративной медицины, ориентированное на восстановление поврежденных тканей и управление воспалительными процессами. Полипептидные технологии позволяют эффективно стимулировать иммунный ответ и поддерживать процессы заживления, тогда как тканевая терапия на основе бесклеточных матриц предоставляет структурный каркас для восстановления тканей. Эти методы обеспечивают улучшенное заживление и регенерацию, минимизируя риски осложнений. Бесклеточные технологии открывают новые возможности для лечения широкого спектра заболеваний, требуя дальнейших исследований для их внедрения в клиническую практику.



Алексеевко Ирина Васильевна, спикер

Генная терапия рака: Проблемы и перспективы

Кандидат биологических наук, зав. группой генной иммуноонкотерапии Института биоорганической химии им. академика М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова» РАН, заведующий сектором генной онкотерапии Института молекулярной генетики РАН, старший научный сотрудник «НМИЦАГиП им. академика В.И. Кулакова» МЗ РФ

Аннотация. Генная терапия – быстрорастущая область медицины со значительными достижениями в последнее десятилетие. В настоящее время одобрено 22 препарата на основе генной терапии регуляторами США, Европейского союза, Китая и Российской Федерации. Сегодня, примерно в 70% клинических испытаний генной терапии используются вирусные векторы. Однако, вирусные векторы обладают рядом ограничений, включающими низкую пакующую емкость, низкую безопасность и иммуногенность. Например, несмотря на успех препаратов на основе аденоассоциированных вирусов, в настоящее время до 50% пациентов исключены из лечения из-за иммунитета к вирусным капсидам. Невирусные векторы, напротив, имеют высокую пакующую емкость и низкую иммуногенность. Таким образом, невирусные векторы имеют высокий потенциал для клинической разработки и применения. Невирусный генотерапевтический препарат АнтионкоРАН-М (стимутиаген кополимерплазмид) представляет собой комплекс невирусного полимерного носителя и плазмидной ДНК, несущей гены тимидинкиназы вируса простого герпеса и гранулоцитарно-макрофагального колониестимулирующего фактора человека. В рамках клинических испытаний (КИ) I фазы была оценена безопасность, переносимость и фармакокинетика АнтионкоРАН-М у пациентов с солидными опухолями, у которых были исчерпаны все методы традиционного лечения.

Введение. Использование генотерапевтических подходов позволяет создавать препараты с заданными свойствами. Так, при создании АнтионкоРАН-М были объединены возможности суицидной генной терапии и иммунотерапии. В этом невирусном носителе, покрытом специальной полимерной оболочкой в качестве носителя генетической информации использована кольцевая ДНК – плазида. Одна ее часть кодирует суицидный ген, который при экспрессии в опухолевой клетке способен конвертировать нетоксичное пролекарство в токсин, убивая клетку и запуская высвобождение неоанти-

генов. Другая часть представляет цитокин ГМ-КСФ, который, кроме всего прочего, промотирует презентацию высвобожденных опухолевых неоантигенов специальными АПК, усиливая иммунный ответ.

Основные положения

В многоцентровое открытое исследование I фазы (дизайн «3+3») было последовательно рандомизировано 13 пациентов с меланомой, саркомой, карциномой молочной железы и плоскоклеточным раком перианальной области, распределенных в 4 когорты. Пациентам было выполнено внутритуморовое введение препарата АнтионкоРАН-М в дозе 20-40 мкг плДНК/см³ однократно, двукратно или трехкратно с интервалом 5 дней в зависимости от запланированного режима дозирования на фоне внутривенного 15-дневного введения ганцикловира. Биораспределение препарата оценивалось с помощью метода ПЦР в реальном времени посредством количественной оценки содержания плазмидной ДНК в периферической крови, моче, а также биоптате опухолевой ткани пациентов.

АнтионкоРАН-М показал благоприятный профиль безопасности, не было зафиксировано ни одного серьезного нежелательного явления (СНЯ), связанного с применением препарата, переносимость лечения оценивалась как удовлетворительная/хорошая, не была достигнута дозолимитирующая токсичность (СТСАС 5.0). Препарат характеризуется максимальным содержанием в опухолевой ткани, линейным нарастанием концентрации в сыворотке крови, достигающей своего максимума через 4-8 часов после введения, а затем элиминацией до недетектируемого уровня к точке наблюдения День 90 у большинства пациентов.

Выводы. Препарат АнтионкоРАН-М имеет благоприятный профиль безопасности. По результатам исследования оптимальной терапевтической дозой выбрана доза 40 мкг на см³ опухолевого очага в режиме трехкратного введения с интервалом 5 дней.



Кудан Елизавета Валерьевна, спикер

Биомедицинская инженерия в регенеративной медицине

Заведующая научно-образовательной лабораторией тканевой инженерии и регенеративной медицины НИТУ МИСИС, доктор биологических наук, кандидат химических наук

Научно-образовательная лаборатория тканевой инженерии и регенеративной медицины, НИТУ МИСИС

Аннотация. Тенденцией последних десятилетий является развитие инновационных методов лечения, а также переход к персонализированной медицине. Решением этой задачи занимается биомедицинская инженерия, одним из наиболее перспективных направлений которой является технология трехмерной биопечати, позволяющая формировать эквиваленты органов и тканей, а также проводить лечение дефектов сложной формы.

Введение. Биомедицинская инженерия – междисциплинарная область на стыке биологии, химии, материаловедения, медицины и инженерии, задачей которой является улучшение здоровья человека. В последнее десятилетие наблюдается бурное развитие этой области, в частности, разработка новых технологий и подходов к регенерации поврежденных или утраченных органов и тканей с применением современных методов тканевой инженерии. Одной из наиболее перспективных технологий, позволяющей формировать эквиваленты органов и тканей, а также проводить лечение обширных дефектов, является трехмерная биопечать.

Основные положения

Трехмерная биопечать представляет собой печать живыми клетками с помощью биопринтера согласно заранее заданной цифровой модели. Для формирования трехмерной структуры клетки обычно помещают в гидрогель, который позволяет напечатать тканеинженерную конструкцию заданной формы. В классическом варианте технологии биопечати – *in vitro* биопечати – используют принтеры, работающие на основе картезианской кинематики. Это позволяет печатать небольшие тканеинженерные структуры с точным расположением разных типов клеток. После печати происходит созревание напечатанной структуры в биореакторе для установления плотных межклеточных контактов, синтеза внеклеточного матрикса и формирования полноценной ткани. Напечатанные конструкции применимы для использования в широком диапазоне научных, медицинских и коммерческих целей, выступая в качестве эквивалентов тканей и органов. Такие тканево-инженерные модели способны выступать в качестве имплантатов, а также в роли 3D-прототипа для последующего исследования и тестирования

медикаментов и косметологических средств. Актуально использование 3D-моделей как инструмента для реализации исследовательских задач при необходимости изучения и моделирования биологических процессов в тканях в условиях *in vitro*.

Нами был сформирован биопечатный конструктор карциномы поджелудочной железы, состоящий из 3D-клеточных структур, а именно тканевых сфероидов, образованных из опухолевых клеток и фибробластов, а также гидрогеля на основе желатина и альгината. Напечатанные тканеинженерные модели различного дизайна были исследованы с помощью иммунофлуоресцентной конфокальной микроскопии. Был проведен анализ влияния дизайна на кинетику образования и биомиметичность сформированных структур и подобран оптимальный вариант дизайна. Далее была сопоставлена активность гемидитамина на 2D-культуре клеток, тканевых сфероидах и напечатанных моделях.

Другим направлением в технологии биопечати является биопечать *in situ*, которая характеризуется нанесением биологического компонента на тело пациента напрямую в зону очага поражения. Принцип такого применения не требует созревания тканеинженерного конструктора после печати, так как он напрямую попадает в организм больного, который выступает в роли естественного биореактора. Для биопечати *in situ* используют биопринтеры на основе роботических рук. Данный метод позволяет реализовывать процесс биопечати на комплексных и сложных поверхностях неидеальной формы под разными углами, приспосабливаясь под дыхательные движения пациента.

В современных реалиях данная технология биопечати используется для регенерации дефектов мягких тканей, а также в терапии костно-хрящевых повреждений. Совместно с Главным военным клиническим госпиталем им. академика Н. Н. Бурденко при использовании *in situ* биопринтера было проведено насыщение обширного повреждения мягких тканей в области плечевого пояса и лопатки гидрогелем на основе коллагена, нагруженного клетками костного мозга пациента.

Еще одна технология биопечати – гибридная биопечать – совмещает печать синтетическими биосовместимыми полимерами и биопечать гидрогелями и клетками. Данный способ предназначен для формирования имплантатов, сочетающих в

себе костный или хрящевой прочный каркас и мягкие окружающие ткани. Мы применили этот метод для печати имплантатов ушной раковины, состоящих из полиуретанового каркаса, содержащих ребра жесткости из полилактида и заполненных коллагеновым гидрогелем с хондроцитами. Совместно с Национальным медицинским исследовательским центром оториноларингологии ФМБА России имплантаты подшивали под височную фасцию двум мини-пигам. После трех месяцев образцы были извлечены, и оценивалась степень прорастания в них тканей с помощью методов гистологии и иммуногистохимии. Было отмечено формирование соединительнотканного регенерата с собственной сосудистой сетью. Структура волоконного остова регенерата была подстроена под форму конструкции, предоставляя комплексный ответ на внешнее действие механических сил. Признаков отторжения каркасов не наблюдалось. Регенерат заполнил весь объем имплантата. Полученные результаты продемонстрировали перспек-

тивность разработанной технологии для создания имплантов ушной раковины и возможность их клинического применения для пациентов с микроотией. В качестве дальнейшего развития этого направления были напечатаны имплантаты щитовидного хряща для лечения патологий гортани. Были проведены исследования напечатанных образцов на цито- и гемотоксичность, а также на цитосовместимость и показано, что имплантаты безопасны для применения.

Выводы. В последнее время биомедицинская инженерия занимает все более прочное место среди областей науки и медицины, направленных на развитие здравоохранения и помощь пациентам. С каждым годом спектр задач, решение которых возможно методами биомедицинской инженерии, становится все шире. Дальнейшее развитие этой области позволит в будущем эффективно отвечать на самые сложные вызовы регенеративной медицины, такие как создание искусственных органов и тканей и их имплантация пациентам.

Секция: «Внедрение инновационных медицинских проектов в практику: Как сделать ваши идеи доступными для пациента»



Беланов Константин Юрьевич, спикер

Защита инноваций: управление интеллектуальной собственностью в медицинских проектах

Директор Центра трансфера медицинских технологий НЦЭСМП

Наиболее ценным и востребованным результатом инновационной научной разработки в сфере медицины и здравоохранения является продуктовый результат, который воплощается прежде всего в лекарственном препарате или медицинском изделии. Технологии, используемые в ходе разработки инновационного продукта, а также полученные в ходе научных изысканий знания, имеют особую коммерческую ценность.

Крайне важно обеспечить интересы правообладателя и правовую чистоту медицинской продукции, в том числе защиту от нарушений со стороны третьих лиц. Кроме того, именно качественно оформленные объекты интеллектуальной собственности являются важным нематериальным активом и действенным инструментом для извлечения прибыли от результатов научной деятельности.

Таким образом, для целей разработки, получения и вывода конечного продукта на рынок медицинских изделий и/или лекарственных препаратов необходимо полно и всесторонне обеспечить правовую охрану объектов интеллектуальной собственности и их патентную чистоту. Достижение данного результата возможно только при правильном стратегическом планировании по результатам комплексных патентных, юридических и финансовых исследований.

Правовая охрана объектов интеллектуальной собственности – это механизм, применяемый разработчиками технологий, направленный на обеспечение правовой защиты технологии от копирования конкурентами, но чаще всего для получения механизма безопасного масштабирования новых технологий в конечном продукте. Крупнейшие мировые разработчики технологий стараются «упаковать» новые технологические решения для максимальной их монополизации с использованием правовых механизмов.

Правовую охрану получают объекты, которые предусмотрены законом, а именно Гражданским кодексом Российской

Федерации (далее – ГК РФ). Согласно статье 1225 ГК РФ правовая охрана предоставляется результатам интеллектуальной деятельности и приравненным к ним средствам индивидуализации, которые можно объединить в группы:

- Объекты патентных прав;
- Объекты авторских и смежных прав;
- Средства индивидуализации;
- Секреты производства (ноу-хау);
- Селекционные достижения;
- Топологии интегральных микросхем.

Данный перечень соотносится с перечнем охраняемых объектов интеллектуальной собственности на территории третьих стран, на основе международных договоров, где также возможна коммерциализация продуктов медицинской сферы.

Получение правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности важно, так как охранные документы будут служить юридическим барьером для конкурентов, а также позволят защитить разработку от неправомерного использования, пресечь незаконную предпринимательскую деятельность со стороны недобросовестных субъектов. Кроме того, объекты интеллектуальной собственности, относящиеся к нематериальным активам, оказывают значительное влияние на измеряемые результаты успешности функционирования и деловую репутацию организации.

С этой целью Центр трансфера технологий ФГБУ «НЦЭСМП» Минздрава России разработал типовые алгоритмы для выстраивания и повышения эффективности процессов коммерциализации разработок в сфере медицины и здравоохранения.

Типовые алгоритмы помогают определить:

- что может выступать в качестве продукта в целях коммерциализации?

СЕКЦИЯ: «ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРОЕКТОВ В ПРАКТИКУ: КАК СДЕЛАТЬ ВАШИ ИДЕИ ДОСТУПНЫМИ ДЛЯ ПАЦИЕНТА»

- какие формы правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности наиболее оптимально применить в отношении реализуемых продуктов?

- какие способы коммерциализации применимы в отношении перспективных продуктов?

Для эффективного управления правами на результаты интеллектуальной деятельности система должна быть целостной, комплексной и включать в себя:

- подходы к созданию результатов интеллектуальной деятельности, их внедрению и коммерциализации прав на них;
- оптимальную организационную структуру управления правами на результаты интеллектуальной деятельности (внутренние подразделения, аутсорсинг, специализированная структура по управлению правами на них);
- способы стимулирования и развития профессиональ-

ных навыков работников в целях создания ими результатов интеллектуальной деятельности в интересах учреждения;

- постоянный анализ патентной информации для определения направлений развития, мониторинга и контроля реализации портфелей НИОКР учреждения;
- финансирование системы управления правами на РИД, а также мониторинг ее эффективности;
- взаимодействие с дочерними и зависимыми организациями (при их наличии);
- осуществление внешнеэкономической деятельности (при необходимости).

Таким образом, грамотное комплексное управление интеллектуальной собственностью в медицинских проектах является необходимым инструментом надежной защиты инноваций и коммерциализации продуктовых результатов разработок.



Драпкина Оксана Михайловна, спикер

Мост через барьеры: комплексный подход к внедрению инноваций в медицинскую практику

Директор ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России, главный внештатный специалист по терапии и общей врачебной практике Минздрава России, доктор медицинских наук, академик РАН, профессор, заслуженный врач Российской Федерации

Вызовы, стоящие перед системой здравоохранения нашей страны в настоящее время, диктуют необходимость в ускорении внедрения инновационных медицинских разработок в клиническую практику. Трендом последнего десятилетия стало активное развитие цифровых технологий в сфере здравоохранения, включая технологию искусственного интеллекта, что требует гибкой адаптации нормативной базы, регламентирующей этапы внедрения цифровых инноваций в клиническую практику.

Введение. Российская медицинская наука имеет большой потенциал в сфере фундаментальных и прикладных исследований и разработок. Формирование междисциплинарных научных коллективов для решения актуальных задач отечественного здравоохранения, вовлечение в науку молодых специалистов и развитие эффективных коллабораций с компаниями из реального сектора экономики создает основу для создания высокотехнологичных инновационных продуктов, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья населения.

Основные положения

Общая цифровизация и роботизация здравоохранения, включая внедрение технологии искусственного интеллекта, предоставляет уникальные возможности для оптимизации процессов оказания медицинской помощи и поддержки принятия управленческих решений. Уже в настоящее время это достига-

ется за счет создания новых цифровых медицинских сервисов, ускорения обработки больших объемов разнородной информации с формированием аналитических отчетов и прогнозных оценок (в т.ч. в качестве второго/третьего мнения), разработки новых лекарств и медицинских приборов. Наблюдаемое ускорение внедрения инноваций достигается путем комплексной модернизации мер государственной поддержки наукоемких высокотехнологичных разработок, направленных на улучшение качества и эффективности медицинской помощи пациентам для обеспечения им лучшего качества жизни и здорового долголетия.

Важным аспектом является отношение профессионального сообщества и пациентов к внедрению цифровых инноваций в здравоохранение, которое постепенно меняется: от внутреннего неприятия «новшества», через привыкание к осознанию перспектив и удобств, которые цифровизация привносит в рутинную клиническую практику. Однако сохраняется необходимость дальнейшего развития просветительских программ среди населения.

Выводы. Комплексное развитие и внедрение медицинских инноваций, включая общую цифровизацию и технологию искусственного интеллекта, в итоге будут вести нас к «пациентоцентричному» интерактивному здравоохранению. При этом сейчас важно создать эффективные механизмы отбора наиболее перспективных технологий для приоритетного внедрения в здравоохранение.



Омельяновский Виталий Владимирович, спикер
Стратегии интеграции инновационных медицинских технологий в практику: экономические и регуляторные аспекты обеспечения доступности новых методик для пациентов

Генеральный директор Центра экспертизы и контроля качества медицинской помощи Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор

Соавтор: Рукавицына Н. П.

Аннотация. Любые медицинские технологии, тем более инновационные, могут считаться по-настоящему ценными только в случае успешного включения в практическое здравоохранение и при условии обеспеченности ими в полном необходимом объеме нуждающихся пациентов. Для достижения этой цели участники рынка помимо различных иных аспектов, влияющих на конечный результат, должны понимать экономические и регуляторные аспекты обеспечения доступности новых методик для пациентов.

Введение. Новые продукты фармацевтической, биотехнологической и медицинской промышленности, достижения в области информационных технологий и менеджмента приобретают реальную терапевтическую ценность только в случае их эффективного внедрения в клиническую практику.

Несмотря на значительное число новых инновационных проектов, заявляющих своей целью повышение качества и доступности медицинской помощи, число доходящих до стадии успешного внедрения не превышает 10%. Согласно мировым данным менее 7-9 % медицинских изделий, включая уже зарегистрированные технологии, достигают широкого применения в реальной практике. В этой связи, для успешной интеграции инновационных медицинских технологий в систему здравоохранения необходимо не только понимание вопросов, связанных с клиническими и физико-химическими/технологическими характеристиками технологий, но также умелая навигация в существующих реалиях и дальнейшее развитие экономических и регуляторных аспектов обеспечения доступности медицинских технологий для пациентов.

Основные положения:

1. Существуют различные причины, по которым технология может быть не востребована системой:

- уровень данных об эффективности и безопасности продукта;
- отсутствие условий для ее применения;
- необходимость обучения и формирование новых компетенций у медицинского персонала;
- финансовые ограничения;
- невозможность доказать экономическую целесообразность внедрения продукта;
- отсутствие ценного предложения для системы здравоохранения в целом;

- отсутствие соответствующей нормативно-правовой базы, необходимой для применения технологии при оказании соответствующего вида медицинской помощи.

2. Для формирования стратегии продвижения продуктов необходимо оценить их востребованность и готовность системы здравоохранения.

3. Оценка технологий здравоохранения применима на всех этапах жизненного цикла технологии и является системным мультидисциплинарным процессом независимой оценки информации по медицинским, социальным и экономическим вопросам для целей поддержки принятия управленческих решений как производителя, так и регулятора.

4. Кроме традиционных задач для успешного включения новых технологий, в зависимости от их вида (лекарственные препараты, медицинские изделия, цифровые разработки, клеточные продукты и т.д.), в клиническую практику необходимо проведение:

- Оценки обоснованности проекта разработки инновационной медицинской технологии;
- Оценки бремени заболевания;
- Анализа потенциала рынка будущей технологии;
- рыночные показатели для сегмента рынка;
- анализ конкурентного окружения;
- ценовая политика (ценообразование) игроков;
- анализ потенциальных каналов финансирования;
- Анализа тактики ведения заболевания, и понимание из чего складывается пострегистрационный трек для каждого вида технологии;
- Подготовки качественной базы аргументации для продвижения на каждом из этапов;
- Оценки возможных источников финансирования;
- Формирование ценовой стратегии продукта;
- Подготовка нормативно-правовой среды для возможности применения готовой медицинской технологии и т.д.

Выводы. Сегодня трек разработки и внедрения в клиническую практику новых медицинских технологий крайне сложен, в то же время имеет системные подходы и зависит от вида технологии. Программы разработки и исследования новых технологий должна планироваться на основе нормативных требований до- и послерегистрационных этапов.



Генералов Андрей Вячеславович, спикер

Содействие развитию рынка медицинских изделий

Директор ФГАУ «Институт медицинских материалов» Минпромторга России

Рассматриваются ключевые аспекты содействия развитию рынка медицинских изделий, включая инновационные технологии, поддержку со стороны государства и развитие международного сотрудничества. Особое внимание уделено регулированию качества и безопасности медицинских изделий, ускорению процедур сертификации и обеспечению доступности новых технологий для здравоохранения. Подчеркивается значимость интеграции цифровых решений и междисциплинарного подхода для повышения конкурентоспособности и устойчивого развития рынка медицинских изделий.

Введение. Медицинские изделия играют критическую роль в современной системе здравоохранения, способствуя ранней диагностике, лечению и профилактике заболеваний. Развитие этого рынка требует комплексного подхода, включающего внедрение инноваций, поддержку научных исследований, совершенствование нормативной базы и обеспечение взаимодействия между научными учреждениями, производителями и государственными органами. В условиях глобальной конкуренции и стремительного технологического прогресса содействие развитию рынка медицинских изделий становится важным элементом устойчивого развития системы здравоохранения.

Основные положения

1. Инновационные технологии и их роль в развитии рынка медицинских изделий. Внедрение современных технологий, таких как 3D-печать, нанотехнологии и биосенсоры, открывает новые возможности для создания медицинских изделий с высокой степенью персонализации и функциональности. Использование передовых технологий ускоряет разработку и производство новых устройств, повышая их эффективность и снижая затраты.

2. Государственная поддержка и стимулирование инноваций. Одним из ключевых факторов развития рынка медицинских изделий является государственная поддержка, включающая субсидии, гранты и налоговые льготы для производителей. Программы финансирования научных исследований и инновационных стартапов способствуют разработке новых изделий, что увеличивает их доступность и конкурентоспособность.

3. Регулирование качества и безопасность медицинских изделий. Для успешного функционирования рынка важна строгая система контроля качества и безопасности медицинских изделий. Разработка и внедрение современных стандартов и процедур сертификации, гармонизированных с международными нормами, обеспечивают защиту потребителей и повышают доверие к продукции.

4. Ускорение процедур сертификации и лицензирования. Оптимизация процессов сертификации и упрощение административных барьеров способствует быстрому выходу инновационных медицинских изделий на рынок. Это особенно важно для изделий, связанных с передовыми технологиями и высокими рисками, где своевременная сертификация позволяет оперативно внедрять новшества в медицинскую практику.

5. Доступность и распространение новых технологий. Обеспечение доступности медицинских изделий в различных регионах требует эффективной логистики и финансовых механизмов, таких как программы государственной поддержки закупок и льготное кредитование. Это позволяет минимизировать неравенство в доступе к современным технологиям, улучшая медицинское обслуживание в отдаленных и социально-экономически менее развитых регионах.

6. Международное сотрудничество и обмен опытом. Партнерство с международными организациями и участие в глобальных исследованиях способствуют адаптации лучших мировых практик и обеспечивают доступ к новым технологиям и методам производства. Это расширяет возможности для выхода на международные рынки и повышения конкурентоспособности отечественных медицинских изделий.

7. Интеграция цифровых решений и междисциплинарный подход. Внедрение цифровых технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, способствует совершенствованию процесса разработки и оптимизации производства медицинских изделий. Междисциплинарный подход, объединяющий знания из медицины, инженерии и IT, позволяет создавать более эффективные и функциональные устройства, ориентированные на потребности здравоохранения.

Выводы. Развитие рынка медицинских изделий требует комплексных мер, включая государственную поддержку, оптимизацию регулирования, развитие научных исследований и внедрение передовых технологий. Содействие развитию этого рынка способствует повышению уровня здравоохранения, обеспечивая доступность и качество медицинских услуг. Ускорение сертификационных процессов, поддержка инноваций и международное сотрудничество играют ключевую роль в создании конкурентоспособного и устойчивого рынка медицинских изделий, который соответствует требованиям современной медицины и способствует улучшению здоровья населения.



Хабриев Рамил Усманович, спикер

Инновационные решения для улучшения доступности медицинских услуг

Научный руководитель Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья имени Н. А. Семашко», академик РАН

Аннотация. Современная организация здравоохранения сталкивается с необходимостью расширения доступности медицинских услуг при одновременном повышении их эффективности и снижении затрат. Рассматриваются ключевые инновационные подходы для повышения доступности медицинских услуг в системе здравоохранения Российской Федерации, включая телемедицину, искусственный интеллект (ИИ), мобильные приложения и роботизированные технологии. Эти решения помогают преодолевать проблемы территориальной удаленности, кадрового дефицита и роста затрат на здравоохранение. Особое внимание уделено роли технологий в оптимизации рабочих процессов, улучшении качества медицинской помощи и расширении возможностей для удаленного мониторинга состояния пациентов. Приведенные данные подчеркивают значимость этих решений для реализации национальных программ цифровизации здравоохранения и формирования устойчивой системы медицинской помощи, доступной независимо от географического положения.

Введение. Современная российская система здравоохранения сталкивается с рядом вызовов, среди которых выделяются географическая удаленность ряда населенных пунктов от крупных медицинских центров, ограниченность медицинских кадров в регионах и необходимость оптимизации затрат на оказание медицинской помощи. Внедрение инновационных решений в организацию здравоохранения является одной из стратегических целей национальных программ, таких как проект «Здравоохранение». Развитие технологий, таких как телемедицина, ИИ, мобильные и роботизированные системы, открывает возможности для существенного повышения доступности медицинских услуг, снижая необходимость в физическом присутствии пациентов и обеспечивая оперативное медицинское обслуживание.

Основные положения

1. Телемедицина как основа для улучшения доступности медицинских услуг. Телемедицина активно используется для расширения доступа к консультациям медицинских специалистов в отдаленных регионах. Это позволяет снизить нагрузку на стационарные учреждения и обеспечивает непрерывность медицинского обслуживания, особенно для пациентов с хроническими заболеваниями и тех, кто нуждается в регулярном наблюдении. В России телемедицина активно развивается

с 2020 года, предоставляя доступ к квалифицированной помощи жителям даже самых удаленных регионов.

2. Искусственный интеллект для поддержки клинических решений и автоматизации. Системы ИИ позволяют автоматизировать рутинные процессы, такие как обработка данных медицинских изображений, что улучшает скорость и точность диагностики. В рамках проектов цифровизации здравоохранения в РФ ИИ используется для сортировки пациентов и поддержки клинических решений, снижая нагрузку на врачей и ускоряя оказание помощи. ИИ также позволяет эффективнее анализировать большие объемы данных и выявлять факторы риска, что способствует раннему выявлению заболеваний.

3. Мобильные приложения для мониторинга здоровья и взаимодействия с пациентами. Использование мобильных приложений в здравоохранении способствует повышению приверженности пациентов к лечению и позволяет врачам дистанционно отслеживать состояние здоровья, контролировать динамику хронических заболеваний и оперативно реагировать на ухудшение состояния. Эти технологии особенно полезны для пациентов с ограниченной мобильностью, а также для пожилых людей, что делает медицинскую помощь более доступной и адресной.

4. Роботизация и автоматизация медицинских процессов. Включение роботизированных систем в медицинские процессы, такие как хирургия и лабораторная диагностика, способствует повышению точности и снижению длительности процедур. Автоматизированные лаборатории позволяют оперативно обрабатывать большое количество анализов, что повышает пропускную способность медицинских учреждений. В хирургии роботы минимизируют травматичность операций и сокращают восстановительный период, что позволяет быстрее обслуживать новых пациентов и снижать расходы на лечение.

5. Интернет вещей (IoT) и носимые устройства для непрерывного мониторинга состояния здоровья. IoT-устройства, такие как носимые датчики и умные часы, обеспечивают возможность постоянного мониторинга жизненно важных показателей, что особенно важно для пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и диабетом. Подключение этих данных к медицинским учреждениям позволяет своевременно реагировать на ухудшение состояния пациента и проводить профилактику.

СЕКЦИЯ: «ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕДИЦИНСКИХ ПРОЕКТОВ В ПРАКТИКУ: КАК СДЕЛАТЬ ВАШИ ИДЕИ ДОСТУПНЫМИ ДЛЯ ПАЦИЕНТА»

тическое вмешательство, повышая качество обслуживания и снижая затраты на экстренную помощь.

Выводы. Инновационные технологии играют ключевую роль в повышении доступности и качества медицинских услуг, особенно в условиях российского здравоохранения, где часто сталкиваются с территориальными и кадровыми ограничениями. Телемедицина, ИИ, мобильные приложения и роботизированные системы создают возможности для более эффективного распределения ресурсов, снижения нагрузки на медицинский

персонал и обеспечения своевременного медицинского обслуживания для всех категорий населения. Внедрение и развитие данных технологий является необходимым шагом для построения устойчивой и доступной системы здравоохранения, ориентированной на улучшение качества жизни и здоровья населения независимо от места проживания и уровня доступности традиционных медицинских услуг.



Владимирский Антон Вячеславович, спикер

**Искусственный интеллект в лучевой терапии:
Хайп, наука, трансформация профессии**

Заместитель директора по научной работе ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий

Аннотация. Современная лучевая диагностика характеризуется стремительным ростом потребности в исследованиях, постоянно нарастающими требованиями к доступности и качеству исследований, а также к производительности труда врачей-рентгенологов. Все более критичной становится проблема кадрового дефицита, которую уже невозможно решить попытками наращивания числа физических лиц – врачей. Иная характерная черта современной лучевой диагностики – это высочайший уровень цифровизации, который создает основу для внедрения новых моделей организации медицинской помощи (централизации) и оптимизации производственных процессов на основе технологий искусственного интеллекта.

Введение. В период 2015-2020 г. в государственной системе здравоохранения г. Москвы завершено создание единого цифрового контура лучевой диагностики. В Единый радиологический информационный сервис (ЕРИС ЕМИАС) подключено 100% цифрового диагностического оборудования для лучевых исследований (около 2 тысяч единиц). На основе информации о деятельности подразделений лучевой диагностики, оборудования, медицинских работников в ЕРИС ЕМИАС реализовано управление на основе данных; создан набор дашбордов для мониторинга и оперативного принятия решений. Наличие единого цифрового контура обеспечило возможность для внедрения новых моделей организации медицинской помощи (централизации) и оптимизации производственных процессов на основе технологий искусственного интеллекта.

Основные положения. Наличие ЕРИС ЕМИАС обеспечило возможность централизации лучевой диагностики, в итоге внедрена новая модель организации медицинской помощи – референс-центр лучевой диагностики. Московский референс-центр лучевой диагностики – самый крупный в мире телерадиологический центр в системе государственного здравоохранения. Благодаря централизации полностью устранены простои оборудования, обеспечена максимально возможная доступность

лучевых исследований в первичном звене здравоохранения, устранены риски кадрового дефицита; сроки ожидания пациентов результатов сократились от суток до нескольких часов. В центре работают свыше 400 врачей, каждую неделю проводится свыше 130 тысяч дистанционных описаний результатов лучевых исследований, также – около 50 тысяч дистанционных проверок качества в год.

С 2020 г. при поддержке Правительства Москвы выполняется крупнейшее в мире проспективное клиническое исследование применимости и качества технологий искусственного интеллекта (ТИИ) в лучевой диагностике – «Эксперимент по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений и дальнейшего применения в системе здравоохранения города Москвы» (mosmed.ai) (далее – Московский Эксперимент). Разработаны и выполняются процедуры этапной оценки диагностической точности, надежности, проводятся технологические и клинические мониторинги, комплексно изучается влияние ТИИ безопасность, качество и экономические показатели медицинской помощи. В рамках этого исследования результаты лучевых исследований различных модальностей анализируются программным обеспечением на основе ТИИ (так называемыми ИИ-сервисами). На момент доклада в Московском Эксперименте участвуют свыше 50 ИИ-сервисов, которым проанализированы результаты около 13 миллионов лучевых исследований из более чем 150 медицинских организаций г. Москвы. На основе научных результатов Эксперимента: разработан и вступил в силу ряд полностью оригинальных национальных стандартов (ГОСТ) в сфере ИИ в здравоохранении, в том числе по вопросам технических и клинических испытаний.

Для практического здравоохранения разработаны 5 основных клинических сценариев использования ИИ-сервисов:

1. Применение в качестве системы поддержки принятия врачебных решений. Цель: профилактика дефектов (пропусков

клинически значимой патологии) в работе врача-рентгенолога; повышение точности диагностики и качества описаний результатов лучевых исследований.

2. Морфометрия (автоматизированные измерения). Цель: повышение скорости (производительности труда) работы врача-рентгенолога; повышение объективности описаний результатов лучевых исследований.

3. Двойные просмотры результатов массовых профилактических исследований (скринингов). Цель: повышение производительности, доступности и точности скрининговых исследований.

4. Автономная сортировка результатов профилактической флюорографии органов грудной клетки. Цель: оптимизация кадровых и финансовых ресурсов системы здравоохранения; устранение рутинных механистических процедур в работе врача-рентгенолога; повышение доступности скрининга.

Сценарии №1–3 реализованы на практике, в том числе в составе медицинской услуги. Сценарий №4 проходит научную апробацию.

В 2023 г. впервые в государственную систему здравоохранения г. Москвы внедрена услуга 001601. «Описание и интерпретация данных маммографического исследования с использованием искусственного интеллекта», финансируемая за счет средств обязательного медицинского страхования. Анализ результатов оказания 496752 таких услуг доказал их диагностическое качество, организационную и экономическую эффективность. Модель успешно масштабирована в субъектах Российской Федерации.

В 2024 году Москва открыла доступ к сервисам искусственного интеллекта частным и государственным медицинским организациям, министерствам здравоохранения регионов России. Для этого специалистами Центра была разработана платформа МосМедИИ.рф. С ее помощью врачи могут получать результаты

автоматического анализа лучевых исследований, выполненные лучшими ИИ-сервисами. Медицинская организация самостоятельно обеспечивает техническую интеграцию с платформой.

На основе научных результатов Эксперимента:

- разработаны и вступили в силу 11 полностью оригинальных национальных стандартов (ГОСТ) в сфере ИИ в здравоохранении, в том числе по вопросам технических и клинических испытаний
- доказана сопоставимость средней диагностической точности ТИИ и врача-рентгенолога при решении отдельных клинических задач,
- научно обоснованы новые модели организации оказания медицинской помощи,
- в системе обязательного медицинского страхования реализована первая в России медицинская услуга, оказываемая с применением ТИИ,
- подготовлен ряд учебно-методических материалов и образовательных инициатив.

Выводы. В столичном здравоохранении реализован единый цифровой контур лучевой диагностики. На основе этого инфраструктурного решения внедрена новая модель организации медицинской помощи – централизация на базе референс-центра лучевой диагностики. Модель обеспечивает недопущение кадрового дефицита и максимальный уровень доступности и качества лучевых исследований в первичном звене здравоохранения. С 2020 г. проводится крупнейшее в мире проспективное многоцентровое клиническое исследование применимости, безопасности и качества технологий искусственного интеллекта в лучевой диагностике. Его результаты уже внедрены в виде специальных медицинских услуг, серии национальных стандартов. Возможность применять лучшие ИИ-сервисы обеспечена для всей страны путем создания платформы МосМедИИ.рф.



Сенатов Федор Святославович, спикер

Прорывные технологии биомедицинской инженерии: лаборатории к клинике

Директор Института Биомедицинской инженерии МИСИС кандидат физико-математических наук, лауреат премии Правительства Москвы молодым ученым

За последнее десятилетие мы стали свидетелями появления и перехода к новым современным технологиям, таким как 3D- и 4D-печать, и новым биомиметическим материалам. Биомиметические материалы широко используются в различных медицинских приложениях, особенно в качестве скаффолдов в тканевой инженерии. Методы обратного инжиниринга, включающие изучение нативной ткани с помощью методов микроскопии высокого разрешения и КТ, биомеханики в сочетании с методами 3D-биопечати позволяют формировать биомиметические анизотропные структуры, повторяющие архитектуру нативной ткани.

Важной задачей является разработка так называемых биомиметических каркасов с определенной геометрией и пористостью, которые могли бы способствовать дифференциации клеток. Так, в качестве полимерной основы для проектирования биомиметических каркасов использовались биорезорбируемые (ПЛА, ПГБ, ПКЛ) и биоинертные (СВМПЭ и ПЭЭК) материалы. Биокерамика (ГАП, ТКФ, диопсид) использовалась в качестве наполнителя для повышения биоактивности полимерной матрицы.

Разработанные биомиметические высокопористые матрицы могут использоваться отдельно или в сочетании с ММСК и факторами роста для реконструкции ненагруженных элементов костей и мягких тканей с целью решения проблем, связанных с различием архитектуры имплантатов и их биоинертностью.

Наряду с развитием подходов архитектурирования биомиметических скаффолдов методами аддитивных технологий, активно развиваются методы биопечати для формирования тканеинженерных конструкций с использованием клеток или

тканевых сфероидов, а также гидрогелевых матриц. Особый вклад в развитие технологий биопечати в России и мире внес пионер биопечати В.А.Миронов.

В НИТУ МИСИС совместно с отечественной компанией 3Д Биопринтинг солюшнс был разработан роботический биопринтер in situ для печати непосредственно на человеке. Предварительно в экспериментах in vivo было показано, что используемые оригинальные биочернила на основе коллагенового гидрогеля, лизата тромбоцитов и дермальных фибробластов значительно улучшают качество процессов заживления ран на коже крыс и мини-свиней.

Первая в мире операция на человеке с использованием разработанного биопринтера была проведена в декабре 2023 на базе ГВКГ им.Бурденко.

Если роботическая биопечать в первую очередь направлена на применение для urgentных пациентов, то развиваемая НИТУ МИСИС и 3Д Биопринтинг солюшнс технология гибридной биопечати позволяет формировать эквиваленты органов с биомеханикой аналогичной нативным тканям для плановых операций. Так, с помощью такой системы биопечати был сформирован имплантат ушной раковины, который был исследован в экспериментах in vivo на бабце Центра оториноларингологии ФМБА России.

Исследования финансировались Российским научным фондом (РНФ), проект № 21-73-20205; а также Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» (НИТУ МИСИС).



Задеба Егор Александрович, спикер

Ядерная физика и медицина: история и развитие

Кандидат физико-математических наук, доцент Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», член Координационного совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию

Аннотация. Рассматриваются историческое развитие и вклад ядерной физики в медицину. Описаны ключевые этапы применения радиоактивных изотопов, радиофармацевтических препаратов и позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) в диагностике и терапии заболеваний. Особое внимание уделено современным методам радионуклидной терапии, которые демонстрируют высокую эффективность в лечении онкологических и других сложных патологий. Показано, как ядерная физика способствует развитию высокоточных методов диагностики и терапевтических подходов, направленных на улучшение качества медицинской помощи.

Введение. Ядерная физика оказывает значительное влияние на развитие медицины, особенно в диагностике и терапии сложных заболеваний. Исследования радиоактивных изотопов, начатые в 1920-х годах, заложили основу для появления ядерной медицины, ставшей важным инструментом диагностики и лечения. Появление радиофармацевтических препаратов, способных прицельно воздействовать на патологические процессы, позволило минимизировать побочные эффекты и расширить возможности медицинской диагностики и терапии. Современная ядерная медицина с применением радионуклидных методов, ПЭТ и радиотерапии оказала существенное влияние на медицинскую практику, повысив точность и эффективность лечения и диагностики.

Основные положения

1. Зарождение ядерной медицины и использование радиоактивных изотопов. В 1920-х годах исследования радиоактивных изотопов впервые позволили изучить возможности их применения для визуализации физиологических процессов. Эксперименты с радиоактивным йодом, использованным для исследования функций щитовидной железы, заложили основу для функциональной диагностики, что впоследствии привело к созданию методов ядерной медицины.

2. Развитие радиотерапии. В середине XX века ядерная физика открыла перспективы для создания радиотерапии, использующей радиоактивное излучение для деструкции опухолевых клеток. Введение линейных ускорителей в 1950-х годах позволило существенно повысить точность облучения, минимизируя повреждение окружающих тканей. Эта технология стала

важным инструментом онкологической практики, значительно улучшив результаты лечения и сократив количество осложнений.

3. Разработка и применение радиофармацевтических препаратов. Появление в 1960-х годах радиофармацевтических препаратов, таких как технеций-99m, обеспечило новые возможности для диагностических исследований. Эти препараты применяются в кардиологии, онкологии и эндокринологии, так как их способность избирательно накапливаться в тканях позволяет точно визуализировать патологические изменения, улучшая клинические исходы.

4. ПЭТ-диагностика и визуализация метаболических процессов. В 1970-х годах позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) стала прорывом в ядерной медицине, позволив визуализировать метаболическую активность тканей. Использование короткоживущих изотопов обеспечивает возможность ранней диагностики онкологических, кардиологических и неврологических заболеваний. ПЭТ-диагностика открыла новые возможности для оценки патологий на молекулярном уровне и контроля эффективности терапии.

5. Современные радионуклидные методы терапии. В XXI веке радионуклидная терапия достигла значительных успехов благодаря изотопам, таким как лютеций-177 и актиний-225, которые обладают способностью прицельно уничтожать опухолевые клетки. Данные методы особенно перспективны для лечения метастатических опухолей и сложных форм рака, обеспечивая избирательное воздействие на опухоль и минимизируя негативное влияние на здоровые ткани.

Выводы. История и развитие ядерной медицины демонстрируют её существенный вклад в повышение точности и эффективности диагностики и терапии. Радиофармацевтические препараты, ПЭТ-диагностика и радионуклидная терапия обеспечивают возможности для раннего выявления заболеваний и прицельного лечения, что значительно улучшает клинические исходы и качество жизни пациентов. Ядерная физика продолжает играть центральную роль в формировании передовых методов диагностики и терапии, оказывая фундаментальное влияние на медицину и открывая новые перспективы в лечении сложных заболеваний.

[illegible]

ПАРТНЁРЫ ФОРУМА

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЁР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ПАРТНЁРЫ



NEVA

INVITRO



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОНД
РАЗВИТИЯ БИОМЕДИЦИНСКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ ИМ В.П. ФИЛАТОВА

123022, г. Москва, Краснопресненская наб.,
г. 12, подъезд 6 , эт. 15, оф. 1551

Телефон: +7 (499) 766-21-82
Эл. почта: official@fondfilatova.ru
www.fondfilatova.ru