



НИИ
ОРГАНИЗАЦИИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И МЕДИЦИНСКОГО
МЕНЕДЖМЕНТА



Е. И. Аксенова, П. С. Турзин

ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПЕРИОДА АКТИВНОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

МОСКВА
2023

Государственное бюджетное учреждение города Москвы
«Научно-исследовательский институт организации
здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы»

Е. И. Аксенова, П. С. Турзин

**Программы развития
биомедицинских технологий,
направленных на увеличение
периода активной трудоспособности
населения в разных возрастных группах**

Экспертный обзор

Научное электронное издание

Москва
ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
2023

УДК 614.1
ББК 51.1

Рецензенты:

Камынина Наталья Николаевна, доктор медицинских наук, заместитель
директора по научной работе ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»;
Васильев Михаил Дмитриевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник
ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н. А. Семашко»

Аксенова, Е.И.

Программы развития биомедицинских технологий, направленных на увеличение периода активной трудоспособности населения в разных возрастных группах: экспертный обзор [Электронный ресурс] / Е. И. Аксенова, П. С. Турзин. — Электрон. текстовые дан. — М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023. — URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/> — Загл. с экрана. — 90 с.

ISBN 978-5-907717-29-9

Описаны зарубежные инновационные программы развития биомедицинских технологий, направленных на увеличение периода активной трудоспособности населения в разных возрастных группах.

Рассмотрены биомедицинские технологии здорового и активного долголетия, банки биологических данных о долгожителях и других категориях населения, живущего в разных условиях, биологические маркеры старения и моделирования биологического возраста, а также геропротективные технологии, используемые в разных странах.

Наряду с этим освещены зарубежные биомедицинские и организационные технологии, направленные на повышение трудоспособности и продление профессионального долголетия трудоспособного населения (медицинских работников, работников других профессий и общесистемные).

Также проанализированы отечественные аналогичные биомедицинские и организационные технологии, в том числе активно применяемые в городе Москве.

Современная система первичной медико-санитарной помощи должна использовать все возможности зарубежных и отечественных инновационных биомедицинских технологий, как для повышения эффективности, производительности и улучшения качества медицинской помощи, так и для повышения активной трудоспособности и продления профессионального долголетия населения трудоспособного возраста.

Предназначено для специалистов в области организации здравоохранения, руководителей медицинских организаций.

УДК 614.1
ББК 51.1

*Утверждено и рекомендовано к печати Научно-методическим советом ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»
(Протокол №6 от 20 июня 2023 г.).*

Самостоятельное электронное издание сетевого распространения

Минимальные системные требования: браузер Internet Explorer/Safari и др.;
скорость подключения к Сети 1 МБ/с и выше.

ISBN 978-5-907717-29-9



9 785907 717299 >

© Аксенова Е. И., Турзин П. С., 2023
© ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	05
ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПЕРИОДА АКТИВНОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ.....	08
ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ.....	18
ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ.....	24
ЗАРУБЕЖНЫЕ БАНКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ, ЖИВУЩЕГО В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ.....	27
БИОМАРКЕРЫ СТАРЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗНЫХ СТРАНАХ.....	31
ГЕРОПРОТЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗНЫХ СТРАНАХ.....	36
ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ.....	40
Знаковые и характерные примеры применительно к медицинским работникам.....	40
Знаковые и характерные примеры применительно к работникам других профессий.....	46
Общесистемные знаковые и характерные примеры, применимые ко всем группам населения.....	48

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БИОМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ.....	58
БИОМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ, АКТИВНО ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ГОРОДЕ МОСКВЕ.....	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	76



ВВЕДЕНИЕ

Глава государства утвердил перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию, состоявшегося 8 февраля 2023 года:

«- е) представить предложения по разработке, определению механизмов реализации и источников финансирования **комплексной программы развития биомедицинских технологий, предусматривающих использование результатов научных исследований для решения задач в сфере демографии, включая увеличение продолжительности жизни, укрепление здоровья и увеличение периода активной трудоспособности населения Российской Федерации в разных возрастных группах**».

Срок – 15 октября 2023 г.; Ответственный – Мишустин Михаил Владимирович.

Тематика: Социальная сфера, Экономика и финансы, Рынок труда, Наука и инновации, здравоохранение, Демография.

Срок исполнения: 15 октября 2023 года [1].

Биомедицинская технология – комплексная процедура, направленная на создание новых биологических объектов и их продуктов, способных вызывать определенный диагностический, лечебный или профилактический эффект при применении в медицинской практике.

Учебная дисциплина «Современные биомедицинские технологии» является частью программы специалитета: 31.05.01 Лечебное дело.

Темы: клеточные технологии, клеточная терапия, тканевая инженерия, регенеративная медицина, биомедицинские технологии репродукции, генетическая диагностика, генная терапия.

Имеется Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 180-ФЗ «О биомедицинских клеточных продуктах» (с изменениями и дополнениями). Настоящий Федеральный закон регулирует отношения, возникающие в связи с разработкой, доклиническими исследованиями, клиническими исследованиями, экспертизой, государственной регистрацией, производством, контролем качества, реализацией, применением, хранением, транспортировкой, ввозом в Российскую Федерацию, вывозом из Российской Федерации, уничтожением биомедицинских клеточных продуктов, предназначенных для профилактики, диагностики и лечения заболеваний или состояний пациента, сохранения беременности и медицинской реабилитации пациента (далее – обращение биомедицинских клеточных продуктов), а также регулирует отношения, возника-

ющие в связи с донорством биологического материала в целях производства биомедицинских клеточных продуктов.

Действие настоящего Федерального закона не распространяется на отношения, возникающие при разработке и производстве лекарственных средств и медицинских изделий, донорстве органов и тканей человека в целях их трансплантации (пересадки), донорстве крови и ее компонентов, при использовании половых клеток человека в целях применения вспомогательных репродуктивных технологий, а также на отношения, возникающие при обращении клеток и тканей человека в научных и образовательных целях.

Следует также отметить, что ключевой целью национального проекта «Демография» является увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни.

Применительно к трудоспособному населению – населению, способному по своим физическим возможностям полноценно участвовать в общественном труде, очевидно, целесообразно говорить об увеличении ожидаемой продолжительности активного, прежде всего профессионального, долголетия.

Всемирной организацией здравоохранения под активным долголетием подразумевается процесс обеспечения качества жизни граждан по мере старения населения через оптимизацию возможностей для поддержания здоровья, безопасности среды обитания и участия человека в жизни общества (ВОЗ, 2002) [2].

Профессиональное долголетие – это качественная характеристика работника, его способности на высоком уровне решать профессиональные задачи в течение всего времени, отведенного социумом для профессиональной деятельности. В этот период работник сохраняет здоровье, профессиональную компетенцию, умения и навыки профессиональной деятельности, обеспечивающие ее высокий уровень [3].

Профессиональное долголетие и непосредственно связанное с ним профессиональное здоровье работников в значительной степени определяют трудоспособность работника.

Трудоспособность (по ГОСТ 12.0.002-2014) – это способности человека удовлетворить потребность работодателя в замене функций производственного процесса трудовыми функциями (т. е. способность постоянного выполнения человеком определенной по качеству и количеству работы по найму). Выделяют как общую трудоспособность – трудоспособность по всей совокупности существующих в обществе работ при наличии у человека трудоспособности хотя бы только для одной из них, так и профессиональную трудоспособность – трудоспособность по той или иной профессии, т. е. способность человека к выполнению трудовой функции, необходимой работодателю, выполнению работы определенной квалификации, объема и качества. Ближе к понятию «трудоспособность» находится понятие «работоспособность» – способность человека, определяемая возможностью физиологических и психических функций организма, которая характеризует его возможности по выполнению конкретного количества труда (работы) заданного качества за определенный интервал времени [4].

Также выделяют специальную трудоспособность – способность работать в специальных производственных и климатических условиях (например, под землей, в горах, на Крайнем Севере) [5].

Кроме этого, в зависимости от того, какой объём работы и в каких производственных условиях может выполнять работник, трудоспособность как социально-правовая категория подразделяется следующим образом [6]:

- **Полная трудоспособность** – способность выполнять все трудовые функции, соответствующие профессии или должности работника, в нормальных условиях труда.
- **Неполная (частичная) трудоспособность** – способность выполнять только часть трудовых функций или все трудовые функции, но лишь в облегчённых условиях труда (например, при неполном рабочем дне) либо по менее квалифицированной профессии. Обычно переход от полной трудоспособности к частичной связан с перенесённым увечьем или заболеванием.

Медицинские критерии трудоспособности включают своевременно поставленный полный клинический диагноз с учетом выраженности морфологических изменений, тяжести и характера течения заболевания, наличия декомпенсации и ее стадии, осложнений, определение клинического ближайшего и отдаленного прогноза [7].

Наряду с этим выделяют «нетрудоспособность» как неспособность выполнять все трудовые функции (утрату трудоспособности). Она может быть временной или постоянной. Нетрудоспособность является одним из основных показателей проектов, выполняемых для достижения Цели устойчивого развития № 3 «Хорошее здоровье и благополучие» ООН, которые реализуются во многих крупных предприятиях страны различных форм собственности.

Нетрудоспособность работников может явиться последствием как различных несчастных случаев, так и заболеваний. В связи с этим основными причинами нетрудоспособности определяют: производственный травматизм; заболевания, вызванные неблагоприятными условиями труда; заболевание, вызванное инфекционными, неинфекционными, бытовыми и иными причинами, а также возрастными изменениями организма [8].

Необходимо подчеркнуть, что производственный травматизм, профессиональные заболевания и наиболее распространенные инфекционные и неинфекционные заболевания вызывают значительный экономический ущерб, уменьшая производственные и экономические показатели предприятия, способствуют росту дефицита кадровых ресурсов, негативно отражаясь на уровне экономического потенциала предприятия.

Предприятие любой формы собственности ежегодно теряет из-за заболеваемости работников различной квалификации значительные суммы.

Особенно это стало наглядно в условиях пандемии, при которой даже незначительные отклонения в состоянии здоровья и самочувствии работника ввиду введения ограничительных мер могут привести к значительному экономическому и социальному ущербу для предприятия.

В связи с этим крайне актуальным представляется анализ существующих в настоящее время как за рубежом, так и в нашей стране биомедицинских технологий, направленных на увеличение периода активной трудоспособности населения Российской Федерации в разных возрастных группах, в том числе на продление профессионального долголетия трудоспособного населения.

ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ПЕРИОДА АКТИВНОЙ ТРУДОСПОСОБНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУППАХ

Бразилия

Выполнен систематический обзор, посвященный исследованию факторов, связанных с трудоспособностью пожилых людей в процессе старения. Были проведены консультации с базами данных SciELO, LILACS и PubMed, чтобы найти исследования на португальском, английском и испанском языках, опубликованные с 2000 по 2013 год. Использовались дескрипторы, которые включали термины, связанные с трудоспособностью, старением и пожилыми людьми. Количественные обсервационные исследования были включены для изучения работоспособности и влияния старения. Были исключены исследования, направленные на анализ клинического течения заболеваний, связанных со старением, и/или публикации в виде редакционных статей, интервью, проектов, клинических заметок и предварительных или концептуальных данных. Всего было получено 924 статьи, но только 27 были включены в анализ. В дальнейшем были исключены 2 интервенционных и 8 повторных исследований.



Переменными, которые показали отрицательную корреляцию с трудоспособностью, были следующие: возраст, курение, время работы и физические потребности в профессиональной деятельности. Удовлетворенность жизнью, достаточный доход, физическая активность, волонтерство и умственная нагрузка считались положительными ассоциациями, предохраняющими пожилых людей от функциональных потерь. Это исследование было описано как защитный механизм против депрессии, инвалидности и хрупкости, поддерживающий хорошее самочувствие, хорошую когнитивную функцию и автономию в повседневной деятельности. Необходимы дополнительные инвестиции в здравоохранение этой группы населения в отношении опорно-двигательного аппарата и сердечно-легочной системы. Политика, направленная на укрепление здоровья, должна поощрять физическую активность [9].

Китай

Представлена Программа исследований старения в Китае в 21 веке (2-е издание), основное внимание в ней уделяется фундаментальным и трансляционным исследованиям, долгосрочному уходу, политике и социальным сетям. Сообщается, что одной из ключевых проблем, стоящих перед общественным здравоохранением, является глобальная тенденция все более стареющего общества, которая по-прежнему ставит перед политиками и лицами, осуществляющими уход, огромные проблемы в области здравоохранения и социально-экономические проблемы. Старение является основной причиной широкого спектра хронических заболеваний, связанных с более низким качеством жизни пожилых людей. В 2019 году население Китая составляло 18 % населения мира, из них 164,5 миллиона граждан Китая в возрасте 65 лет и старше (65+) и 26 миллионов в возрасте 80 лет и старше (80+). Китай стал стареющим обществом, и по мере того, как оно продолжает стареть, бремя, которое несут нынешние семейные и государственные системы здравоохранения, будет усугубляться. Основные проблемы здравоохранения, связанные с уходом за пожилыми людьми в Китае, включают лечение хронических неинфекционных заболеваний, физическую слабость, нейродегенеративные заболевания, сердечно-сосудистые заболевания, с возникающими проблемами, такими как обеспечение достаточной стоматологической помощи, борьба с растущим распространением заболеваний, передающихся половым путем, среди сообществ домов престарелых, оказание поддержки в связи с увеличением случаев иммунных заболеваний и растущую потребность в оказании паллиативной помощи пожилым людям. На государственном уровне необходимо составить долгосрочные стратегические планы реагирования на давление стареющего общества, особенно для создания общенациональной доступной системы ежегодного медицинского осмотра для облегчения ранней диагностики и обеспечения доступа к доступным методам лечения. Китай начал работу над несколькими мероприятиями по решению этих проблем, включая недавнее завершение Десятилетнего проекта реформы здравоохранения, реализацию Плана действий «Здоровый Китай до 2030 года» и открытие

Национального центра клинических исследований гериатрических заболеваний. Существуют также социальные проблемы, а именно переход от расширенной семейной системы, в которой более молодые люди обеспечивают уход на дому за своими пожилыми членами семьи, к нынешней тенденции, когда молодые люди все чаще мигрируют в крупные города в поисках работы, увеличивая зависимость от домов престарелых, особенно после результатов «политики одного ребенка» и феномена «пожилых людей с пустым гнездом». На индивидуальном уровне важно предоставить людям возможность искать и улучшать свои собственные знания о здоровье и болезнях, побуждать их обращаться за медицинскими осмотрами для предотвращения/лечения болезней, а также находить способы продвижения поддающихся изменению связанных со здоровьем линий поведения (социальная активность, физические упражнения, здоровое питание, разумные пищевые добавки) для обеспечения более здоровой, счастливой, продолжительной и продуктивной жизни пожилых людей. Наконец, на технологическом или лечебном уровне основное внимание уделяется современным технологиям для противодействия негативным последствиям старения. Исследователи стремятся производить лекарства, которые могут имитировать эффекты «больше заниматься спортом, меньше есть», в то время как другие антивозрастные средства от молекулярных геронтологов могут помочь улучшить «продолжительность жизни» у пожилых людей. Машинное обучение, «большие данные» и другие новые технологии также могут использоваться для мониторинга моделей заболеваний на уровне населения и для разработки политики в будущем. В совокупности синергия между дисциплинами в политике, гериатрической помощи, разработке лекарств, личной осведомленности, использовании больших данных, а также машинное обучение и персонализированная медицина превратят Китай в страну, которая сделает все возможное для своих пожилых людей, максимально увеличивая и отмечая их долголетие в ближайшие десятилетия. Это второе издание обзора [10].

В аналитическом обзоре представлены сведения о прогрессе в исследованиях биологического возраста. Биологический возраст (БВ) является распространенной моделью для оценки функции стареющих людей, поскольку он может обеспечить более точное измерение степени старения человека, чем хронологический возраст (ХВ). На биологический возраст влияют используемые биомаркеры и стандарты в выбранных биомаркерах старения, а также статистический метод построения БВ. Традиционно используемые подходы к оценке БВ включают множественную линейную регрессию (MLR), анализ основных компонентов (PCA), метод Клемера и Дубала (KDM) и, в последние годы, методы глубокого обучения. В этом обзоре обобщены маркеры для каждого органа/системы, использованные для построения биологического возраста, и опубликованная литература с использованием методов исследования БВ. Будущие исследования должны изучить новые маркеры старения и стандарты для избранных маркеров, а также новые методы построения моделей БВ [11].

США

Президент США Джо Байден подписал 12 сентября 2022 г. распоряжение о поддержке развития биотехнологий и биопроизводства в США для снижения зависимости от Китая. «Мировая промышленность стоит на пороге революции, основанной на биотехнологиях. С помощью биотехнологий мы можем запрограммировать микробов для производства специальных химических веществ и соединений – этот процесс называется биопроизводством», – отметил в документе президент США. Распоряжение излагает стратегию поддержки производства, которое использует биоинженерные системы для создания широкого спектра продуктов и материалов, от новых лекарств и человеческих тканей до биотоплива и продуктов питания. Биопроизводство сможет стать альтернативой нефтехимическому производству пластмассы, топлива, различных материалов и лекарств. Анализ показывает, что к концу десятилетия на биоинженерию может приходиться более трети мирового объема производства в обрабатывающей промышленности или почти 30 трлн долл. в стоимостном выражении. Соперничество в данном направлении между США и КНР будет критически важным, если не экзистенциальным. В мае Национальная комиссия по развитию и реформам Китая опубликовала 5-летний план биоэкономического развития, в котором описаны усилия по ускорению внедрения новых технологий и стимулированию роста в сфере здравоохранения, сельского хозяйства и топлива. Инвестиции в биотехнологические и биопроизводственные сектора обеих держав могут быть одними из самых перспективных в ближайшие 10 лет. То развитие, что происходило на данных направлениях последние годы, было лишь началом реализации гигантского потенциала [12].

В статье рассматривается роль инновационных биотехнологий в развитии экономики США. Изучаются основные направления отрасли, называемой биоэкономикой. Это экономика, основанная на использовании биотехнологий с целью повышения эффективности использования природных ресурсов и уменьшения вредного антропогенного влияния на окружающую среду. На сегодняшний день это самая высокотехнологичная часть экономики. В медицине биотехнологические методы применяются для разработки и получения терапевтических препаратов и диагностических тестов, эффективных вакцин, генетических диагностикумов для животных и человека. Разрабатываются и производятся: молекулярно-генетические диагностические, клеточные и генные средства и технологии персонализации терапии – наиболее важный тренд современной медицины, так как считается, что не менее половины новых лекарств, выводимых на мировой рынок после 2016 г., имеют фармакогенетические характеристики, а также биосовместимые материалы – новые материалы для медицинских целей, не вызывающие иммунного ответа организма, которые получили в последнее время достаточно широкое применение. На сегодняшний день биотехнологии являются одной из самых динамично развивающихся и инвестиционно-привлекательных отраслей мировой экономики. По оценкам ведущих экспертов отрасли, к 2030 г. биотехнология обеспечит 2,7% ВВП развитых стран. Анализируя отраслевую сегментацию,

можно отметить, что на биофармацевтику («красные» биотехнологии) приходится около 60 % объема мирового рынка. Крупнейшим биотехнологическим рынком в мире являются США, где создается половина мирового объема биотехнологической продукции. Высокая капиталоемкость и наукоемкость биотехнологической отрасли определяет устойчивое лидерство США в мировом развитии биотехнологии [13].

В статье рассмотрена проблема измерения биологического старения у людей: поиски. Мировое население старше 65 лет растет беспрецедентными темпами и, как ожидается, к 2050 году достигнет 1,6 миллиарда человек. Большинство пожилых людей страдают множественными хроническими заболеваниями, что приводит к сложному медикаментозному лечению и повышенному риску физической и когнитивной инвалидности. Улучшение или сохранение здоровья и качества жизни этих людей является сложной задачей из-за отсутствия устоявшихся клинических руководств. Врачи часто вынуждены участвовать в циклах «проб и ошибок», которые сосредоточены на паллиативном лечении симптомов, а не первопричины, что часто приводит к сомнительным результатам. Недавно геронаука бросила вызов этой точке зрения, предполагая, что лежащие в основе биологические механизмы старения играют центральную роль в глобальном увеличении восприимчивости к болезням и инвалидности, которое происходит с возрастом. Фактически недавно были обнаружены сильные корреляции между аспектами здоровья и фенотипами, типичными для старения, особенно с аутофагией, митохондриальной функцией, клеточным старением и метилированием ДНК. Текущие исследования сосредоточены на измерении темпов старения для выявления людей, которые «стареют быстрее», для тестирования и разработки вмешательств, которые могли бы предотвратить или отсрочить прогрессирование мультиморбидности и инвалидности с возрастом. Понимание того, как лежащие в основе биологические механизмы старения связаны с продольными изменениями траекторий здоровья и влияют на них, дает уникальную возможность определить механизмы устойчивости, их динамические изменения и их влияние на реакцию на стресс. Использование знаний о том, как вызывать и контролировать механизмы устойчивости у людей с успешным старением, может привести к написанию новой главы в медицине человека [14].

В аналитическом исследовании рассмотрена физиологическая героизация: функция таргетинга для увеличения продолжительности жизни и достижения оптимального долголетия. В большинстве стран мира происходит быстрое и резкое старение населения, что создает серьезные социально-экономические проблемы, а также открывает возможности для отдельных лиц, семей, правительств и обществ. Преобладающей биомедицинской стратегией для снижения воздействия старения населения на здравоохранение было «сжатие заболеваемости» и, в последнее время, увеличение продолжительности здоровья, обе стратегии направлены на продление здорового периода жизни и отсрочку развития хронических заболеваний и инвалидности до наступления полного выздоровления. Действитель-

но, недавно созданная область исследований биологического старения, «геронаука», сосредоточена на увеличении продолжительности жизни. На этот фон накладываются новые установки и требование «оптимального долголетия» – жить долго, но с хорошим здоровьем и качеством жизни. Ключевым препятствием для достижения оптимальной продолжительности жизни является прогрессирующее снижение физиологических функций, которое происходит с возрастом, что вызывает функциональные ограничения (например, снижение подвижности) и увеличивает риск хронических заболеваний, инвалидности и смертности. Текущие усилия по увеличению продолжительности жизни сосредоточены на замедлении основных биологических процессов старения, таких как воспаление/окислительный стресс, повышенное старение, митохондриальная дисфункция, нарушение протеостаза и снижение устойчивости к стрессу. Предлагается, чтобы оптимизация физиологических функций на протяжении всей жизни была основным направлением любой современной биомедицинской политики, направленной на глобальное старение. Эффективные стратегии должны уменьшить величину или устранить снижение функции с возрастом (первичная профилактика) и/или улучшить функцию или замедлить дальнейшее снижение у пожилых людей с уже нарушенной функцией (вторичная профилактика). Практика здорового образа жизни, включающая регулярную физическую активность и идеальное потребление калорий/диеты, представляет собой стратегию первой линии для сохранения функций, с фармакологическими агентами, включая существующие и новые фармацевтические препараты и новые «нутрицевтические» соединения, выступающие в качестве потенциальных дополнительных подходов. Будущие исследования должны быть сосредоточены на определении временных паттернов функционального ухудшения с возрастом, выявлении лежащих в его основе механизмов и задействованных модулирующих факторов, а также на установлении наиболее эффективных методов образа жизни и фармакологических средств для поддержания функции. Важными вспомогательными целями будут продолжение разработки эффективных поведенческих подходов для повышения приверженности методам здорового старения среди различных групп населения, а также постоянный анализ социально-экономических издержек и преимуществ увеличения продолжительности жизни. Для удовлетворения потребностей, вызванных быстрым старением населения, необходим новый акцент в физиологической геронауке, что потребует совместных междисциплинарных усилий исследователей, работающих на протяжении всего непрерывного континуума исследований от фундаментальной науки до общественного здравоохранения [15].

Приводятся результаты исследования по проблеме антивозрастной медицины: движение пациентов/практиков за переосмысление старения. Получив огромный рост за последние 5 лет, движение в области антивозрастной медицины переосмысливает старение, так что оно становится мишенью для биомедицинских вмешательств. Ориентация на старение для вмешательства меняет распространенное понимание старения: для специали-

стов по борьбе со старением больше не имеет значения, является ли старение естественным, поскольку оно само может быть целью терапии. Так называемые «возрастные» заболевания, такие как рак, в этом контексте рассматриваются как симптомы старения. Медицина против старения – это широкий термин, который может включать в себя группы, продающие средства через Интернет, компании, рекламирующие «антивозрастные» свойства своей продукции, практикующие врачи, работающие вне научной медицины, и специалисты, занимающиеся антивозрастной медициной в клиниках, которые верят, что их работа строго научна. Эта статья, опираясь на более чем 3-летние этнографические интервью, включенное наблюдение в клиниках и конференциях и обзор литературы, считает самой значимой последнюю группу. В ней рассматриваются истории вовлечения практикующих специалистов в области антивозрастной медицины в двух мегаполисах на западе США. Эти истории отражают практику практикующих специалистов в области антивозрастной медицины и сопутствующее обоснование их участия. Часто изначально сами пациенты, практикующие врачи определяют свое участие в антивозрастном движении тремя способами. Во-первых, они описывают старение, которое переживается в настоящее время как время упадка, страданий и слабости. Это страдание не является неизбежным, утверждают они, и их работа по биомедицинскому лечению старения считается явно моральной. Во-вторых, сильное разочарование в современной биомедицинской среде побудило практиков искать другие способы практиковать: они выбрали альтернативу антивозрастной медицине. Наконец, с драматическими ожиданиями будущих биотехнологий и пренебрежением к современным методам лечения старости, специалисты по борьбе со старением принимают научную революционную идентичность [16].

Швейцария

В статье приведены результаты исследования TA-Swiss по антивозрастной медицине. Было проведено всестороннее исследование «антивозрастной медицины», включающее обзор литературы и опрос, а также интервью с международными экспертами, практикующими врачами и клиниками Швейцарии, Японии и США. Целью исследования было: 1) предоставить современные теоретические основы и эмпирически подтвержденные вмешательства против старения; 2) оценить их влияние и риски; 3) предоставление рекомендаций исследователям, специалистам и лицам, принимающим решения. Антивозрастная медицина претендует на роль индивидуализированной и футуристической медицины, направленной на профилактику, раннее выявление и лечение возрастных патологий с использованием новейших медицинских технологий. Антивозрастная медицина таит в себе риски и возможности, поэтому необходимо регулировать, обучать и тщательно интегрировать антивозрастную медицину [17].

Швеция, США, Канада

В обзоре рассмотрено развитие молекулярной эпидемиологии старения. Область молекулярной эпидемиологии старения включает применение молекулярных методов для измерения процессов старения и их генетических детерминант в когортах людей. За последнее десятилетие в этой области произошел быстрый прогресс с резким увеличением количества опубликованных статей. Цель этого обзора – дать анализ области исследований, уделив особое внимание новым разработкам, возможностям и проблемам. Старение происходит на нескольких иерархических уровнях. Растет консенсус в отношении того, что связанные со старением изменения на молекулярном уровне вызывают снижение физиологической целостности, функциональных возможностей и, в конечном счете, продолжительности жизни. Молекулярно-эпидемиологические исследования стремятся количественно оценить этот процесс. Длина теломер, сводные баллы, объединяющие клинические биомаркеры, и часы *omics* являются одними из наиболее хорошо изученных показателей в исследованиях молекулярной эпидемиологии. Новые разработки в этой области включают в себя большие объемы данных и анализ без гипотез, а также новые способы сотрудничества в междисциплинарных группах и нормы открытого доступа к обмену данными. Ключевыми проблемами, стоящими перед этой областью, являются отсутствие золотого стандарта для оценки молекулярных показателей старения, непоследовательность в том, как показатели старения измеряются и анализируются в разных исследованиях, и потребность в большем количестве лонгитюдных данных, необходимых для наблюдения за изменениями с течением времени [18].

Япония

В выполненном исследовании заявлено, что поскольку население Японии продолжает стареть, то по оценкам, к 2025 году число людей в возрасте ≥ 75 лет превысит 20 миллионов человек. Кроме того, за последние 10 лет не сократилась разница между ожидаемой продолжительностью жизни и ожидаемой продолжительностью здоровой жизни. Поэтому увеличение продолжительности здоровой жизни и развитие здорового общества являются наиболее актуальными вопросами. С точки зрения медицинской помощи меняющиеся времена неизбежно привели к изменениям в структурах болезней и медицинских требованиях; поэтому, чтобы удовлетворить эти требования, необходимо было изменить систему оказания медицинской помощи. Поскольку деменция быстро растет, важно бороться со «слабостью», состоянием, при котором люди становятся более уязвимыми к факторам окружающей среды по мере старения, и необходимо предоставлять услуги пожилым людям, которые подчеркивают качество жизни в дополнение к медицинскому обслуживанию. Чтобы реализовать сверхвозрастное общество, которое будет оставаться энергичным и динамичным в течение многих лет, необходимо переосмыслить будущее японской медицины и здравоохранения, а также состояние общества. Создание общества с продолжительной и здоровой продолжительностью жизни является сложной задачей, которая решается посредством ком-

плексной профилактики и лечения заболеваний, связанных с образом жизни, а также выяснения факторов, которые объясняют половые различия в ожидаемой продолжительности здоровой жизни, основываясь на признании того, что болезни, связанные с образом жизни в среднем возрасте, являются факторами риска слабости и деменции в пожилом возрасте. Задачи медицинской помощи для построения здорового общества пожилых людей включают в себя продвижение клинических руководств, подходящих для пожилых людей, в том числе ведение заболеваний, связанных с образом жизни, содействие всесторонним исследованиям старения (фундаментальные исследования, клинические исследования и исследования в сотрудничестве с сообществами) и воплощение сдвига парадигмы от «Проблемы, связанные с неустойчивым питанием и недостаточным питанием у пожилых людей». По данным Национального обследования состояния здоровья и питания Японии, японцы в возрасте ≥ 75 лет потребляют мало энергии и белка; особенно у людей в возрасте ≥ 80 лет заметно низкое и недостаточное потребление питательных веществ. Недоедание у пожилых людей увеличивается и более выражено у женщин. За этим стоит множество факторов, в том числе социальные, такие как проживание в одиночестве, питание в одиночестве, бедность и другие, а также проблемы с доступом к продовольственной безопасности. Фармакотерапия пожилых людей: меры против полипрагмазии. В дополнение к проблемам нежелательных явлений, лекарственных взаимодействий, дублирования эффектов и наличия лекарств, «требующих особенно осторожного введения», также необходимо принять меры против полипрагмазии у пожилых людей, а также медицинских экономических проблем, таких как высокая стоимость лекарств и большое количество оставшихся лекарств. Препятствиями для этой меры являются многократные посещения медицинских учреждений по каждому заболеванию, отсутствие координации между профессионалами и непонимание со стороны пациентов и их семей. Сокращение населения трудоспособного возраста также является серьезной проблемой. Предложение: сдвиг парадигмы от «лечебной медицинской помощи» к «медицинской помощи, направленной на излечение и поддержку» следует продвигать для развития здорового общества. В то же время следует продвигать междисциплинарные медицинские руководства, подходящие для пожилых людей. Кроме того, должны продвигаться фундаментальные исследования старения, клинические исследования (в том числе в области долгосрочного ухода) и переходные исследования, которые охватывают регионы. Для решения проблемы слабости, которая требует всесторонней оценки и вмешательства, необходимо включить три основных элемента профилактики слабости (питание, физические упражнения и социальное участие) в рамках развития сообщества в каждом муниципалитете с учетом местных особенностей. В частности, необходимо пересмотреть взгляды на управление питанием у пожилых людей и руководящие принципы общества в этой области. Кроме того, важно укреплять партнерские отношения между промышленностью, академическими кругами, государством и частным сектором в каждом регионе, принимая во внимание не только медицинские проблемы, но и социальные факторы, и поощрять развитие во всем регионе импульса в отношении мер по борьбе с недоеданием сре-

ди пожилых людей. Меры против полипрагмазии должны поощряться в фармакотерапии пожилых людей. Необходимо развивать сотрудничество между врачами и фармацевтами, создавать другие системы многопрофильного сотрудничества и развивать системы медицинского страхования и страхования на случай длительного ухода. Также важно изменить образ мышления населения, и необходимы мероприятия по повышению осведомленности на всех уровнях, включая улучшение образовательных материалов для медицинских работников и широкой общественности. Кроме того, следует своевременно уточнять экономический эффект от использования больших данных в здравоохранении. Необходимо продвигать инновации в области медицины и городского планирования. В будущем необходимо будет изменить и обновить междисциплинарные подходы, такие как социальное участие, с целью инноваций как в медицинском обслуживании, так и в развитии сообщества. Кроме того, необходимо партнерство между промышленностью, академическими кругами, правительством и частным сектором, включая все вышеперечисленное, например, места, где люди могут играть активную роль в остальной части своей жизни (например, трудоустройство), продвижение человеческих связей, продвижение технологий для поддержки пожилых людей и поддержку в повседневной жизни [19].

ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗДОРОВОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Англия

В статье рассмотрена проблема старения: причины, последствия и терапевтические возможности. Старение является основным фактором риска развития рака, сердечно-сосудистых заболеваний, диабета и нейродегенеративных заболеваний. Хотя в настоящее время недостаточно данных для понимания биологической основы старения, исследования показывают, что воздействие на сам процесс старения может улучшить многие возрастные патологии. Старение представляет собой клеточный ответ, характеризующийся стабильной остановкой роста и другими фенотипическими изменениями, которые включают провоспалительный секрет. Старение играет роль в нормальном развитии, поддерживает гомеостаз тканей и ограничивает прогрессирование опухоли. Однако старение также считается основной причиной возрастных заболеваний. В связи с этим недавние экспериментальные данные показали, что генетическая или фармакологическая абляция стареющих клеток увеличивает продолжительность жизни и улучшает качество жизни [20].



Бразилия, Португалия

Выполнен систематический обзор по определению влияния деятельности на качество жизни пожилых людей. Цель этого исследования заключалась в том, чтобы определить, какие действия или вмешательства вызывают изменения в качестве жизни пожилых людей. Он включал систематический обзор литературы в базах данных Scopus, ISI Web of Science, Scielo, Lilacs, BDenf и PubMed. Ключевым словом для медицинской предметной рубрики (MeSH) было «качество жизни» в сочетании с терминами, представляющими наибольший интерес: «пожилой возраст, двигательная активность, образование». Исследование проводилось в период с июля по август 2015 года и включало оригинальные работы, опубликованные в период с 2010 по 2015 год на английском, португальском и испанском языках. Кокрановская стратегия также была принята для подготовки обзора. Было изучено 27 статей, в которых сравнивалось качество жизни пожилых людей до и после проведения физического, образовательного или смешанного вмешательства. Основным полученным результатом заключался в том, что общее состояние здоровья, социальная функция, физическая роль и удовлетворенность жизнью являются сферами, на которые наибольшее влияние оказывают групповые физические нагрузки. Сделан вывод о том, что при осуществлении любого вида деятельности, предпочтительно адаптированной к возрасту, происходят изменения качества жизни пожилых людей в целом, особенно с улучшением функционального, психического и социального аспектов [21].

Италия

Выполнено исследование, направленное на изучение сверхдолголетия, поздней современной парадигмы понимания долголетия, старения и их особенностей в западных развитых глобализированных странах. Если продолжительность жизни является биологическим и демографическим индикатором, определяющим увеличение продолжительности жизни человека, то понятие сверхдолголетия может представлять собой эвристический инструмент для лучшего понимания сложных биопсихосоциальных последствий старения и пожилых людей в западных развитых глобализированных странах. Отходя от предположения о целостном подходе к пониманию состояния человека, можно выявить основания и закономерности многослойного и многомерного структурирования долголетия и старения в наших обществах, которые привели бы к форме сверхдолголетия. Социокультурные процессы, лежащие в основе понятия гипердолголетия, ставят вопрос о переходе от обществ модерна/позднего модерна к обществам постмодерна и дают возможность для культурологического анализа концепций, таких как сжатие пространства-времени, цифровой капитализм, знания и массовое информационное общество. Это актуальные идеи, которые могут способствовать изменению и переосмыслению границ и особенностей старения в обществах 21-го века. Чтобы лучше уловить суть, новая социальная категория беби-бумеров представлена и используется для предоставления конкретного связанного с контекстом примера того, как сверхдолголетие может лучше объ-

яснить сложные социальные свидетельства во многих культурных аспектах и социальных областях. В качестве заключительного шага представлены и обсуждены некоторые предварительные размышления, в основном сосредоточенные на отношениях между беби-бумерами, сверхдолголетием и биомедицинскими науками, чтобы обеспечить отправную точку для дальнейшего будущего анализа в транс- и междисциплинарных рамках. Это актуальные идеи, которые могут способствовать изменению и переосмыслению границ и особенностей старения в обществах 21-го века. Чтобы лучше уловить суть, новая социальная категория беби-бумеров представлена и используется для предоставления конкретного связанного с контекстом примера того, как сверхдолголетие может лучше объяснить сложные социальные свидетельства во многих культурных аспектах и социальных областях. В качестве заключительного шага представлены и обсуждены некоторые предварительные размышления, в основном сосредоточенные на отношениях между беби-бумерами, сверхдолголетием и биомедицинскими науками, чтобы обеспечить отправную точку для дальнейшего будущего анализа в транс- и междисциплинарных рамках. Это актуальные идеи, которые могут способствовать изменению и переосмыслению границ и особенностей старения в обществах 21-го века [22].

Китай, Пакистан, Макао

В обзоре рассмотрен многообещающийнутрицевтический подход против болезней, сокращающих продолжительность жизни, за счет использования продуктов, богатых флавоноидами (FRF). Хорошо задокументировано, что ожидаемая продолжительность жизни в развитых странах при рождении превысит 20 век. Однако, к сожалению, для этих стран в 21 веке было предложено потенциальное снижение ожидаемой продолжительности жизни из-за быстрого роста распространенности смертельных дегенеративных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, рак и диабет. В совокупности на эти три болезни приходилось 65 % всех смертей в урбанизированных обществах, и они рассматривались как динамическая проблема сокращения генетически детерминированной продолжительности жизни за счет увеличения смертности, заболеваемости, инвалидности, огромных страданий и преждевременного старения. Эти фатальные дегенеративные заболевания и преждевременное старение тесно связаны с окислительным стрессом, вызванным свободными радикалами в организме. В эпидемиологических исследованиях продукты, богатые флавоноидами (FRF), такие как фрукты, овощи и напитки, считаются защитными средствами против этих заболеваний. Наблюдалось их геропротекторное действие и возможность помочь предотвратить преждевременное старение и ухудшение функции мозга, что связано с болезнью Альцгеймера и деменцией. В этом обзоре представлен всесторонний обзор FRF для их потенциальной роли в отношении осложнений, сокращающих продолжительность жизни, то есть сердечно-сосудистых заболеваний, рака и диабета. Намечены перспективы на будущее и рекомендации по питанию для снижения бремени смертельных болезней среди городского населения [23].

Польша

В статье старение человека рассмотрено как динамичный, возникающий и податливый процесс: от подходов, ориентированных на болезни, к подходам, ориентированным на здоровье. За десятилетия биogerонтология сформировалась как научная дисциплина. В настоящее время исследователям доступен ряд теоретических основ при интерпретации эмпирических данных. Несмотря на достигнутый значительный прогресс, всестороннее понимание биологических процессов, влияющих на старение, отсутствует. Старение – динамичный, пластичный и очень сложный метафеномен, этиология которого остается неясной. Несмотря на скудость информации, некоторые исследователи время от времени рекламируют «омолаживающие» препараты и формулы. Обоснование этой концепции заключается в том, что старение можно свести к смеси биохимических реакций. Кроме того, различие между старением и болезнью было поставлено под сомнение на том основании, что старение является корнем возрастных болезней. Утверждается, что подходы, ориентированные на болезни, могут помочь замедлить старение и предотвратить возрастные заболевания. Хотя эти методы кажутся несоответствующими с эволюционной точки зрения, они становятся популярными среди публики. Более того, если старение классифицировать как болезнь, эта ситуация, скорее всего, усугубится. Поэтому важно признать ограничения этих редуccionистских и ориентированных на болезни подходов. Только целостные и основанные на фактических данных стратегии могут быть полезны для замедления старения и предотвращения возрастных заболеваний в будущем. Важно признать ограничения этих редуccionистских и ориентированных на болезни подходов [24].

США

В статье обсуждается подготовка к старению мира: привлечение биogerонтологов, гериатров и общества. Хотя демографическая революция привела к появлению сотен миллионов людей в возрасте 65 лет и старше, значительная часть этого населения не пользуется преимуществами продления продолжительности жизни. Многие живут с множественными хроническими заболеваниями и инвалидностью, которые снижают качество жизни. Последствия также дорого обходятся обществу. В Соединенных Штатах на 5 % самых дорогостоящих бенефициаров Medicare приходится примерно 50 % расходов Medicare. Эта перспектива резюмирует недавний семинар по биомедицинским подходам к лучшему увеличению продолжительности жизни как способу снижения возрастной дисфункции и инвалидности. Далее определены действия, необходимые для объединения медицинских работников, ученых и общества в целях совместного использования захватывающих и осязаемых возможностей для увеличения продолжительности жизни [25].

США, Англия, Дания и другие

Было выполнено исследование по рассмотрению количественной оценки темпов биологического старения у человека с помощью анализа крови, алгоритма метилирования ДНК DunedinPoAm. Биологическое старение – это постепенное, прогрессирующее снижение целостности системы, которое происходит с увеличением хронологического возраста, вызывая заболеваемость и инвалидность. Измерения темпов старения необходимы в качестве суррогатных конечных точек в испытаниях методов лечения, предназначенных для предотвращения заболеваний путем замедления биологического старения. Сообщается о показателе метилирования ДНК в крови, который чувствителен к изменению скорости биологического старения среди людей, родившихся в один и тот же год. Сначала были смоделированы изменения во времени 18 биомаркеров, отслеживающих целостность системы органов, в течение 12 лет наблюдения за $n = 954$ участниками Данидинского исследования, родившимися в 1972–1973 годах. Темпы изменения каждого биомаркера в возрасте 26–38 лет были объединены, чтобы сформировать меру снижения, связанного со старением, называемую темпом старения. Эластичная регрессия была использована для разработки предиктора скорости старения по метилированию ДНК – DunedinPoAm для этилирования Dunedin (P) ace (o) f (A) ging (m). Валидационный анализ в когортных исследованиях и испытание CALERIE доказывают принцип действия DunedinPoAm как однократного измерения скорости биологического старения человека [26].

США, Бразилия

В статье приведены результаты исследований – как лечение сенотерапевтическими пептидами снижает биологический возраст и бремя старения на моделях кожи человека. Известно, что клеточное старение играет роль в возрастном ухудшении функции кожи, что потенциально влияет на продолжительность жизни. Здесь был проведен двухэтапный фенотипический скрининг для выявления сенотерапевтических пептидов, что привело к идентификации пептида (Per) 14. Per 14 эффективно снижал бремя старения дермальных фибробластов человека, вызванное синдромом Хатчинсона-Гилфорда прогерия (HGPS), хронологическим старением, ультрафиолетовым излучением. Per 14 функционирует посредством модуляции PP2A, малоизученного холофермента, который способствует стабильности генома и участвует в путях репарации ДНК и старения. На уровне отдельных клеток Per 14 модулирует гены, которые предотвращают прогрессирование старения, останавливая клеточный цикл и усиливая репарацию ДНК, которые, следовательно, уменьшают количество клеток, прогрессирующих до позднего старения. При нанесении на состарившуюся *ex vivo* кожу Per 14 способствовал формированию здорового фенотипа кожи со структурным и молекулярным сходством с молодой кожей *ex vivo*, снижал экспрессию маркеров старения, включая SASP, и уменьшал возрастное метилирование ДНК. Таким образом, эта работа показывает безопасное снижение биологического возраста кожи человека *ex vivo* с помощью сеноморфного пептида [27].

Япония

В статье приведены результаты положительного влияния краткосрочной комбинированной тренировки на различные когнитивные функции у здоровых пожилых людей (протокол рандомизированного контролируемого исследования). Результаты предыдущих исследований показали, что физические упражнения могут улучшить когнитивные функции у здоровых пожилых людей. Некоторые исследования продемонстрировали, что длительные комбинированные тренировки могут способствовать улучшению функции памяти лучше, чем только аэробные или силовые упражнения. Тем не менее остается неясным, могут ли краткосрочные комбинированные тренировки улучшить различные когнитивные функции у здоровых пожилых людей или нет. Было исследовано влияние четырехнедельной краткосрочной комбинированной тренировки на различные когнитивные функции (исполнительные функции, эпизодическую память, кратковременную память, рабочую память, внимание, способность к чтению и скорость обработки информации) у здоровых пожилых людей. Используется одностороннее слепое вмешательство с двумя параллельными группами (комбинация физических упражнений, контроль листа ожидания). Тестирующим неизвестны как гипотеза исследования, так и принадлежности участников к группе. По объявлению в местной газете 64 здоровых пожилых человека были набраны, а затем случайным образом распределены в группу комбинированных упражнений или в контрольную группу списка ожидания. Участники группы комбинированных упражнений должны участвовать в краткосрочной комбинированной тренировке (аэробные и силовые упражнения) три дня в неделю в течение четырех недель (всего 12 тренировок). Группа ожидания не участвует в комбинированных тренировках. Первичным показателем результата является оценка теста Струпа: показатель исполнительской функции. Вторичными показателями результатов являются оценки, в том числе задание на беглость речи, логическую память, имя и фамилию, диапазон цифр вперед, диапазон цифр назад, тест чтения на японском языке, задание на отмену цифр, кодирование символов цифр и поиск символов. Оценивались эти показатели исхода до и после вмешательства. Этот отчет является первым исследованием, в котором изучается благотворное влияние краткосрочной комбинированной тренировки на различные когнитивные функции пожилых людей. Ожидается, что это исследование предоставит достаточные доказательства эффективности краткосрочных комбинированных упражнений [28].

ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ АКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

Англия, Канада, Австралия и другие

В статье обсуждаются результаты международного междисциплинарного круглого стола по физическим упражнениям и раку, проведенного в марте 2018 г. Американским колледжем спортивной медицины в отношении изучения биологических и эпидемиологических доказательств роли физической активности в профилактике рака и выживании. Доказательства подтверждают, что существует ряд биологически правдоподобных механизмов, с помощью которых физическая активность может влиять на риск развития рака, и что физическая активность полезна для профилактики нескольких типов рака, включая рак молочной железы, толстой кишки, эндометрия, почек, мочевого пузыря, пищевода и желудка. Минимизация времени, проведенного в малоподвижном образе жизни, также может снизить риск развития рака эндометрия, толстой кишки и легких. И наоборот, физическая активность связана с более высоким риском меланомы, серьезной формы рака кожи. Кроме того, физическая активность до и после постановки диагноза рака, вероятно, также имеет значение для улучшения выживаемости людей, у которых диагностирован рак молочной железы и толстой кишки; с данными, свидетельствующими о том, что физическая активность после диагностики обеспечивает большую смертность, чем физическая активность до диагностики. В совокупности имеются последовательные и убедительные дока-



зательства того, что физическая активность играет роль в предотвращении многих видов рака и в увеличении продолжительности жизни среди выживших после рака, хотя данные, относящиеся к более высокому риску меланомы, демонстрируют важность практики безопасного пребывания на солнце во время физической активности. Вместе эти результаты подчеркивают важность физической активности в профилактике рака и борьбе с ним. Специалистам в области фитнеса и общественного здравоохранения, а также поставщикам медицинских услуг во всем мире рекомендуется распространять информацию среди населения в целом и людей, перенесших рак, о том, что они должны быть физически активными, насколько это позволяют их возраст, способности и онкологический статус [29].

Канада

Выполнено исследование, посвященное изучению роли микробиома в старении человека, так как известно, что микробиом напрямую влияет на старение через желудочно-кишечный тракт. Однако микробное воздействие на кожу еще предстоит полностью понять. Например, клеточное старение – это внутренний процесс старения, который в последнее время связывают с микробным дисбалансом. С возрастом клетки стареют в ответ на стресс, при котором происходит необратимая остановка роста при сохранении высокой метаболической активности. Накопление стареющих клеток было связано с различным старением и хроническими патологиями из-за сверхэкспрессии ассоциированного со старением секреторного фенотипа (SASP), состоящего из провоспалительных цитокинов, хемокинов, факторов роста, протеаз, липидов и компонентов внеклеточного матрикса. В частности, дерматологические расстройства могут быть вызваны старением, поскольку кожа является обычным местом накопления. Микробиота кишечника влияет на клеточное старение и разрушение кожи через ось кишечник-кожа и секрецию микробных метаболитов. Метаболомику можно использовать для идентификации и количественного определения метаболитов, участвующих в старении. Более того, новые антистаряющие терапевтические средства оправданы, учитывая плохой профиль безопасности современных фармацевтических препаратов. Пробиотики и пребиотики могут быть эффективными альтернативами, учитывая взаимосвязь между микробиомом и здоровым старением. Однако необходимы дальнейшие исследования состава кишечника в старческом состоянии для разработки иммуномодулирующей терапии (30).

США

Выполнено аналитическое исследование, посвященное изучению диет, ограничения калорий и гормезиса, вызванного физической нагрузкой. Переедание – это плохая диетическая привычка, которая коррелирует с повышенным риском для здоровья, особенно в развитых странах. Это приводит к дисбалан-

су между накоплением энергии и расщеплением энергии. Многие биохимические процессы с участием гормонов участвуют в переносе избытка энергии в патологические состояния, в основном атеросклероз, гипертонию, сердечно-сосудистые заболевания и диабет. Было показано, что различные способы регулярных физических упражнений в разной степени полезны для преодоления сопутствующих заболеваний, связанных с переизбытком энергии. Клеточные упражнения и гормезис вызываются диетическими протоколами, которые могут лежать в основе клеточных механизмов, участвующих в модулировании вредных эффектов переизбытка энергии посредством активации специфических клеточных сигнальных путей. Интерес представляют сигнализация окислительного стресса, ядерный фактор эритроид-2, инсулиноподобный фактор роста-1, AMP-активируемая протеинкиназа, а также сиртуины и ядерный фактор-кВ. Таким образом, ценность интервальных голоданий, а также различных диет, вызывающих гормезис, оценивается с точки зрения их благотворного влияния на здоровье и продолжительность жизни. Параллельно исследуется важное влияние диеты на иммунную систему как основных компонентов, которые могут подорвать общее состояние здоровья. Кроме того, исследуется тонкая, но значимая связь между диетой и сном на предмет ее влияния на сердечно-сосудистую систему и качество жизни. Цель этого обзора – сосредоточиться на том, как ограничение калорий запускает несколько молекулярных путей, которые в конечном итоге создают гормональный эффект, что приводит к долголетию клеток и устойчивости к сердечно-сосудистым заболеваниям, инсульту и раку. Таким образом, ценность интервальных голоданий, а также различных диет, вызывающих гормезис, оценивается с точки зрения их благотворного влияния на здоровье и продолжительность жизни. Параллельно исследуется важное влияние диеты на иммунную систему как основных компонентов, которые могут подорвать общее состояние здоровья. Кроме того, исследуется тонкая, но значимая связь между диетой и сном на предмет ее влияния на сердечно-сосудистую систему и качество жизни [31].

Тайвань

Выполнено исследование, посвященное изучению гормонального действия фитохимических веществ на здоровье и долголетие. Ограничение калорий, периодическое голодание и физические упражнения активируют защитные клеточные реакции, такие как аутофагия, репарация ДНК и индукция антиоксидантных ферментов. Эти процессы улучшают здоровье и продолжительность жизни, защищая клетки и органы от повреждений, мутаций и активных форм кислорода. Соблюдение диеты, богатой овощами, фруктами и грибами, также может улучшить здоровье и продлить жизнь. Фитохимические вещества, такие как алкалоиды, полифенолы и терпеноиды, содержащиеся в растениях и грибах, активируют те же клеточные процессы, что и ограничение калорий, голодание и физические упражнения. Таким образом, многие полезные эффекты фруктов и овощей могут быть связаны с активацией путей устойчивости к стрессу фитохимическими веществами [32].

ЗАРУБЕЖНЫЕ БАНКИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ КАТЕГОРИЙ НАСЕЛЕНИЯ, ЖИВУЩЕГО В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ

Китай

Выполнено исследование по изучению роли качества сна в ускорении биологического старения и его потенциала для профилактического воздействия на загрязнение воздуха: результаты когорты Британского биобанка. Сон связан со старением и соответствующими последствиями для здоровья, но причинно-следственная связь остается неубедительной. В этом исследовании была исследована связь поведения во сне с биологическим возрастом (БВ) среди 363 886 взрослых людей среднего и пожилого возраста из UK Biobank. Индекс сна (0 [худший] – 6 [лучший]) каждого участника был получен из следующих шести поведенческих моделей сна: храп, хронотип, дневная сонливость, продолжительность сна, бессонница и трудности с подъемом. Два БВ, КДМ-биологический возраст и ФеноВозраст, оценивали по соответствующим алгоритмам на основе клинических признаков, а их остаточные расхождения с хронологическим возрастом определяли как возрастные акселерации (ВА). Сначала наблюдали отрицательную связь между индексом сна и двумя БВ и продемонстрировали, что изменение БВ может быть следствием качества сна с использованием менделевской рандомизации с оценкой генетического риска индекса сна и БВ. В частности, увеличение индекса сна на одну единицу было связано с уменьшением КДМ-биологического БВ и ускорения PhenoAge на 0,104 и 0,119 года соответственно. Загрязнение воздуха является



еще одним ключевым фактором старения. Кроме того, были выявлены значительные независимые и совместные эффекты сна и загрязнения воздуха (PM2.5 и NO2) на ВА. Качество сна также продемонстрировало модифицирующее влияние на ассоциации повышенных уровней PM2,5 и NO2. Например, увеличение межквартильного диапазона уровня PM2,5 было связано с увеличением ускорения PhenoAge на 0,009, 0,044 и 0,074 года среди людей с высоким (5–6), средним (3–4) и низким (0–4) возрастом соответственно. Результаты показывают, что лучшее качество сна может уменьшить ускоренное биологическое старение, вызванное загрязнением воздуха [33].

Представлен «Атлас старения: мультиомическая база данных по биологии старения». Старение организма обусловлено взаимосвязанными молекулярными изменениями, включающими внутренние и внеклеточные факторы. Комбинированный анализ высокопроизводительных «мультиомных» наборов данных (сбор информации из геномики, эпигеномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики и фармакогеномики) на уровне популяции или отдельных клеток может обеспечить многомерный интегрированный профиль гетерогенных процессов старения с беспрецедентной производительностью и детализацией. Эти новые стратегии позволяют исследовать молекулярный профиль и регуляторный статус экспрессии генов при старении и, в свою очередь, облегчают разработку новых вмешательств против старения. В связи с постоянно растущим объемом ценных данных, связанных со старением, необходимо создать открытую и интегрированную базу данных для поддержки широкого спектра исследований старения. База данных Aging Atlas призвана предоставить широкому кругу исследователей в области наук о жизни ценные ресурсы, которые позволяют получить доступ к крупномасштабным наборам данных об экспрессии и регуляции генов, созданным с помощью различных высокопроизводительных технологий omics. Текущая реализация включает пять модулей: транскриптомика (RNA-seq), транскриптомика отдельных клеток (scRNA-seq), эпигеномика (ChIP-seq), протеомика (белковое взаимодействие) и фармакогеномика (геропротекторные соединения). Aging Atlas предоставляет удобные функции для изучения возрастных изменений в экспрессии генов, а также сервисы загрузки необработанных данных. Атлас старения находится в свободном доступе по адресу <https://bigd.big.ac.cn/aging/index>: транскриптомика отдельных клеток (scRNA-seq), эпигеномика (ChIP-seq), протеомика (белковое взаимодействие) и фармакогеномика (геропротекторные соединения) [34].

Китай, США

Выполнено исследование, посвященное изучению ускоренного биологического старения и риску депрессии и тревоги: данные 424 299 участников британского биобанка. Теория предсказывает, что биологические процессы старения могут способствовать ухудшению психического здоровья в пожилом возрасте. Чтобы проверить эту гипотезу, была выполнена оценка предполагаемых связей

между биологическим возрастом и возникновением депрессии и тревоги у 424 299 участников британского Биобанка. Было выполнено измерение биологического возраста по клиническим признакам с использованием алгоритмов KDM-BA и PhenoAge. Исходно участники, которые были биологически старше, чаще испытывали депрессию/тревогу. В течение в среднем 8,7 лет наблюдения участники более старшего биологического возраста подвергались повышенному риску возникновения депрессии/тревоги (5,9% увеличение на стандартное отклонение [CO] ускорения KDM-BA, 95% доверительные интервалы [ДИ]: 3,3–8,5%, увеличение на 11,3% на CO ускорения PhenoAge, 95% ДИ: 9,0%–13,0%). Связанный с биологическим старением риск депрессии/тревоги не зависит от генетического риска и дополняет его, измеряемый полигенными баллами, основанными на общегеномных исследованиях. Прогрессирующее биологическое старение может представлять собой потенциальный фактор риска возникновения депрессии/тревоги в среднем и пожилом возрасте и потенциальную цель для оценки риска и вмешательства [35].

Корея, США

В статье рассмотрен геномный подход к пониманию связи восстановления ДНК с долголетием и здоровым старением с использованием геномных баз данных самого старшего-старого населения. Пожилое население увеличивается во всем мире из-за процесса старения, который неизбежен. Соответственно, долголетие и здоровое старение были выдвинуты на передний план, чтобы способствовать социальному вкладу пожилого населения. Многие исследования за последние несколько десятилетий сообщают о процессе старения и долголетия, подчеркивая важность поддержания стабильности генома в исключительно долго живущих популяциях. Основная причина долголетия остается неясной из-за ее сложности, включающей множество факторов. С развитием технологий секвенирования и подходов, связанных с геномом человека, количество исследований, основанных на популяционных геномных исследованиях, увеличивается. В этом обзоре были суммированы недавние исследования долголетия и здорового старения человеческой популяции, уделяя особое внимание репарации ДНК как основному фактору в поддержании целостности генома. Чтобы идти в ногу с недавним ростом геномных исследований, также кратко представлены геномные базы данных, связанные со старением и долголетием. Чтобы предложить новые подходы к исследованию связанных с долголетием генетических вариантов, связанных с репарацией ДНК, с использованием геномных баз данных, был проведен анализ наборов генов с упором на гены, связанные с репарацией ДНК и долголетием. Их биологические сети были дополнительно проанализированы, чтобы понять основные факторы, содержащие генетические варианты человеческого долголетия и здорового старения в механизмах репарации ДНК. Таким образом, в этом обзоре подчеркивается активность репарации ДНК в долголетию человека и предлагается подход к проведению геномного исследования, связанного с репарацией ДНК, в отношении здорового старения человека [36].

Япония, Великобритания, Австралия и другие

Выполнено исследование, посвященное изучению геномики спорта и физических упражнений. Ожидается, что быстрое развитие технологий в области геномики, таких как высокопроизводительное секвенирование ДНК, обработка больших данных с помощью алгоритмов машинного обучения и методов редактирования генов, сделает прецизионную медицину и генную терапию более реальными. Однако это развитие повлечет за собой множество важных новых вопросов, включая этические, моральные, социальные вопросы и вопросы конфиденциальности. Область геномики физических упражнений также продвинулась вперед благодаря внедрению этих инновационных технологий. Поэтому существует острая необходимость в руководстве по геномике спорта и физических упражнений, чтобы обеспечить необходимые достижения в этой области спорта и лечебной физкультуры, защищая при этом спортсменов от любого вторжения в частную жизнь и неправильного использования их геномной информации. Обновляется предыдущий консенсус и разрабатывается руководство по геномике спорта и упражнений на основе анализа SWOT (сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы). Этот SWOT-анализ и разработанное руководство подчеркивают необходимость того, чтобы ученые/врачи хорошо разбирались в этике и политике защиты данных для развития спорта и геномики физических упражнений без ущерба для конфиденциальности спортсменов и усилий международных спортивных федераций. Проведение исследований на основе настоящего руководства в значительной степени снизит риски, связанные с ненадлежащим использованием геномной информации, и позволит продолжить развитие геномики спорта и физических упражнений в соответствии с лучшими этическими стандартами и международными принципами и политикой защиты данных [37].

БИОМАРКЕРЫ СТАРЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Австрия, Новая Зеландия

В обзоре рассмотрена проблема старения как основного фактора риска развития большинства хронических заболеваний и функциональных нарушений. В пределах однородной возрастной выборки существуют значительные различия в степени риска заболеваний и функциональных нарушений, что указывает на потребность в достоверных биомаркерах, помогающих охарактеризовать сложные процессы старения. Идентификация биомаркеров еще больше осложняется разнообразием биологических жизненных ситуаций, образа жизни и лечения. Таким образом, не было выявлено единого биомаркера или инструмента золотого стандарта, который мог бы отслеживать успешное или здоровое старение. Также представлены современные знания о предполагаемых биомаркерах с упором на их применение к основным физиологическим механизмам, на которые влияет процесс старения, включая физические возможности, состояние питания, состав тела, эндокринной и иммунной функции. В этом обзоре особое внимание уделяется молекулярным биомаркерам и биомаркерам на основе ДНК, а также недавним достижениям в области других биомаркеров, таких как микроРНК, билирубин или конечные продукты усиленного гликирования [38].



Китай

Статья посвящена рассмотрению биомаркеров старения. Биомаркеры старения представляют собой комбинацию биологических параметров для (i) оценки возрастных изменений, (ii) отслеживания физиологического процесса старения и (iii) прогнозирования перехода в патологический статус. Хотя был разработан широкий спектр биомаркеров старения, их потенциальное использование и ограничения остаются плохо изученными. Ближайшая цель биомаркеров – помочь ответить на следующие три фундаментальных вопроса в исследованиях старения: Сколько нам лет? Почему мы стареем? И как мы можем стареть медленнее? Этот обзор направлен на удовлетворение этой потребности. Здесь суммированы текущие знания о биомаркерах, разработанных для клеточного, органного и организменного уровней старения, включая шесть столпов: физиологические характеристики, медицинская визуализация, гистологические особенности, клеточные изменения, молекулярные изменения и секреторные факторы [39].

В исследовании рассмотрены молекулярные механизмы и заболевания иммуностарения. Восприимчивость к инфекциям, низкая эффективность вакцинации, возрастное начало заболевания и новообразования связаны с дисфункцией врожденного и адаптивного иммунитета, сопровождающей старение (известной как иммуносенесценция). Во время старения организмы склонны к развитию характерного воспалительного состояния, которое выражается в высоких уровнях провоспалительных маркеров, называемых воспалением. Это хроническое воспаление является типичным явлением, связанным с иммунологическим старением, и считается основным фактором риска возрастных заболеваний. Инволюция тимуса, дисбаланс соотношения наивных клеток и клеток памяти, нарушение регуляции метаболизма и эпигенетические изменения являются поразительными признаками иммуносенесценции. Нарушение пула Т-клеток и хроническая антигенная стимуляция опосредуют преждевременное старение иммунных клеток, и стареющие иммунные клетки развивают секреторный фенотип, связанный с провоспалительным старением, который усугубляет воспаление. Хотя лежащие в основе молекулярные механизмы еще предстоит изучить, хорошо известно, что стареющие Т-клетки и воспаление могут быть основными движущими силами иммуносенесценции. Будут обсуждаться потенциальные противодействующие меры, в том числе вмешательство в клеточное старение и метаболически-эпигенетические оси для смягчения иммунологического старения. В последние годы иммуносенесценция привлекает все большее внимание в связи с ее ролью в развитии опухолей. В результате ограниченного участия пожилых пациентов влияние старения иммунитета на иммунотерапию рака остается неясным [40].

Португалия

В обзоре рассмотрена роль липидов как биомаркеров здорового старения. Ожидаемая продолжительность жизни и продолжительность жизни в последние годы увеличиваются. Однако это в большинстве случаев сопровождается возрастными заболеваниями. Таким образом, стало необходимо лучше понимать механизмы, присущие старению, и установить биомаркеры, характеризующие этот физиологический процесс. Среди всех биомолекул липиды представляются хорошей мишенью для изучения этих биомаркеров. Фактически некоторые липиды уже связаны с возрастными заболеваниями. С развитием таких аналитических методов, как масс-спектрометрия и ядерно-магнитный резонанс, липидомика все чаще используется для изучения патологических и физиологических состояний организма. Так, исследование липидома сыворотки и плазмы у долгожителей и пожилые люди без возрастных заболеваний могут быть полезным инструментом для идентификации биомаркеров старения, а также для понимания физиологического старения и долголетия. В этом обзоре основное внимание уделяется важности липидов как биомаркеров старения и суммируются изменения в липидома, связанные со старением и долголетием [41].

Португалия, Испания

В систематическом обзоре, посвященном биомаркерам, связанным со старением, рассмотрено влияние питания на старение. Несмотря на увеличение продолжительности жизни, более поздние годы жизни человека, как правило, сопровождаются снижением качества жизни. Хотя биологические изменения, происходящие в результате естественного процесса старения, невозможно контролировать, факторы риска, связанные с образом жизни, поддаются контролю. Таким образом, основная цель этого систематического обзора состояла в том, чтобы оценить, как питание может модулировать старение. Для этой цели было отобрано тридцать шесть исследований по (i) эффективности влияния питания на старение, (ii) оценке биомаркеров, способствующих здоровому старению, и (iii) тому, как увеличить продолжительность жизни с помощью питания, и было оценено их качество. Результаты показали, что выбор низкоуглеводной диеты или диеты, богатой овощами, фруктами, орехами, злаками, рыбой и ненасыщенными жирами, содержащими антиоксиданты, калий и омега-3, снижал риск сердечно-сосудистых заболеваний и ожирения, защищал мозг от старения, снижал риск укорочения теломер и в целом способствовал более здоровой жизни. В этом исследовании делается вывод о том, что, поскольку биологические процессы старения невозможно контролировать, изменение моделей питания имеет решающее значение для предотвращения возникновения и развития заболеваний, увеличения продолжительности жизни и, в основном, для повышения качества жизни и содействия здоровому старению [42].

США

В статье рассмотрен эпигенетический биомаркер старения для продолжительности жизни и продолжительности здоровья. Выявление надежных биомаркеров старения является основной целью геронауки. В то время как первое поколение эпигенетических биомаркеров старения было разработано с использованием хронологического возраста в качестве суррогата биологического возраста, мы предположили, что включение составных клинических показателей фенотипического возраста, которые фиксируют различия в продолжительности жизни и продолжительности здоровья, могут идентифицировать новые CpG и способствовать развитию более мощного эпигенетического биомаркера старения. Используя инновационный двухэтапный процесс, мы разработали новый эпигенетический биомаркер старения DNAm PhenoAge, который значительно превосходит предыдущие измерения в отношении предсказания различных исходов старения, включая смертность от всех причин, рак, продолжительность здоровья, физическое функционирование и болезнь Альцгеймера. Хотя этот биомаркер был разработан с использованием данных цельной крови, он сильно коррелирует с возрастом в каждой протестированной ткани и клетке. Основываясь на углубленном анализе транскрипции в отсортированных клетках, мы обнаружили, что увеличение эпигенеза по сравнению с хронологическим возрастом связано с повышенной активацией провоспалительных и интерфероновых путей и снижением активации транскрипционного/трансляционного механизма, реакции на повреждение ДНК и митохондриальные подписи. В целом это единственный эпигенетический биомаркер старения, который способен фиксировать риски множества разнообразных исходов в различных тканях и клетках и давать представление о важных путях старения, снижении активации транскрипционного/трансляционного аппарата, реакции на повреждение ДНК и митохондриальных сигнатур [43].

В статье приводятся результаты исследования по проблеме – биомаркеры старения и мозг. Количественная оценка биологического старения имеет решающее значение для понимания того, почему старение является основным фактором заболеваемости и смертности, а также для оценки новых методов лечения патологического старения. За последнее десятилетие многие биомаркеры, имеющие отношение к старению мозга, были разработаны с использованием различных типов данных и методов моделирования. Старение включает в себя множество взаимосвязанных процессов, и поэтому необходимо множество дополнительных биомаркеров, каждый из которых отражает отдельный сегмент биологии старения. Представлена иерархическая структура, подчеркивающая, как эти биомаркеры связаны друг с другом и лежащими в их основе биологическими процессами. Рассмотрены меры, которые наиболее изучены в контексте старения мозга: эпигенетические часы, протеомные часы и нейровизуализационные предикторы возраста. Многие исследования связывают эти биомаркеры с когнитивными функциями, психическим здоровьем, структурой мозга и патологией старения. Освещены

проблемы и сложности в интерпретации этих биомаркеров и предложены области для дальнейших инноваций. В конечном счете, для эффективного вмешательства в процесс старения с целью предотвращения и лечения возрастных заболеваний потребуется четкое механистическое понимание этих биомаркеров [44].

Хорватия

В статье рассмотрены особенности признаков старения. Сложный процесс биологического старения, как неотъемлемая черта живых существ, является результатом действия генетических и в большей степени средовых факторов и времени. Для многих изменений, происходящих в организме при старении, важны три фактора: воспаление, иммунное старение и старение (клеточное старение, биологическое старение). Старение представляет собой необратимую форму длительной остановки клеточного цикла, вызванную чрезмерным внутриклеточным или внеклеточным стрессом или повреждением. Целью этой остановки клеточных циклов является ограничение пролиферации поврежденных клеток, устранение накопленных вредных факторов и предотвращение потенциальной злокачественной трансформации клеток. Поскольку биологический возраст не обязательно должен соответствовать хронологическому возрасту, важно найти конкретные признаки и биомаркеры, которые могли бы объективно определить скорость старения человека. Эти биомаркеры могут быть ценной мерой физиологических процессов, т. е. биологическим возрастом. Биомаркеры должны соответствовать нескольким критериям. Например, они должны предсказывать скорость старения, отслеживать базовый процесс, лежащий в основе процесса старения, иметь возможность многократно тестироваться без вреда для человека. Кроме того, биомаркеры должны быть индикаторами биологических процессов, патогенных процессов или фармакологических ответов на терапевтическое вмешательство. Считается, что длина теломер является слабым биомаркером (с плохой прогностической точностью), и в настоящее время не существует надежного биомаркера, отвечающего всем необходимым критериям [45].

ГЕРОПРОТЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Англия, Испания

Исследование направлено на оценку ценности использования сенолитиков и сеностатинов на основе нутрицевтиков при старении. Средняя продолжительность жизни человека увеличилась во всем мире и продолжает расти благодаря существенному прогрессу, достигнутому в области здравоохранения, медицины, санитарии, жилья и образования. Это в конечном итоге обогащает общество большей долей пожилых людей. Поддержание здорового пожилого населения является ключом к уменьшению социальных и экономических последствий возрастных недугов. Это особенно сложно, потому что функция тканей и, следовательно, самочувствие естественным образом ухудшаются с возрастом человека. Поскольку с возрастом увеличивается риск развития заболеваний, одним из терапевтических вариантов является вмешательство в молекулярные и клеточные пути, участвующие в возрастной дисфункции тканей, которая частично вызвана накоплением стареющих клеток. Одной из стратегий предотвращения этого может быть использование препаратов, которые избирательно убивают эти клетки (сенолитики). Параллельно были идентифицированы некоторые соединения, которые предотвращают или замедляют прогрессирование старения или некоторых его признаков (сеностатины). Доказана эффективность сенолитической и сеностатической терапии *in vivo*, но они также имеют нежелательные дозозависимые побочные эффекты, включая токсичность. Важные успехи могут быть достигнуты с использованием биоактивных соединений из растений и пищевых продуктов (нутрицевтики), если, как предполагается, они будут обеспечивать аналогичную эффективность с меньшим количеством побочных эффектов. Основное внимание в этом обзоре уделяется использованию нутрицевтиков для предотвращения клеточного старения [46].

Нидерланды

В статье рассмотрена идентификация соединений долголетия с минимальной вероятностью побочных эффектов. Предполагается, что лечение общего стареющего населения соединениями, замедляющими старение, геропротекторами, может принести много пользы обществу, включая снижение возрастных заболеваний. Интуитивно понятно, что такие соединения должны вызывать минимальные побочные эффекты, поскольку они будут распространяться среди здоровых людей в течение длительных периодов времени. Таким образом, возникает вопрос о том, как следует расставить приоритеты

геропротекторов, обнаруженных в модельных организмах, для клинических испытаний на людях. Другими словами, какие соединения с наименьшей вероятностью причинят вред, но при этом потенциально принесут пользу? Чтобы систематически ответить на этот вопрос, запросили базу данных DrugAge, содержащую сотни известных геропротекторов, и сопоставили ее с недавно опубликованным хранилищем предсказаний побочных эффектов соединений. В итоге 124 геропротектора были связаны с 800 уникальными побочными эффектами. Геропротекторы с высоким риском побочных эффектов, некоторые даже с риском смерти, включали ламотриджин и миноциклин, а соединения с низким риском побочных эффектов включали спермидин и D-глюкозамин. Несмотря на свою популярность в качестве главных кандидатов в геропротекторы для человека, сиролимус и метформин несут в себе больший риск побочных эффектов, чем многие другие кандидаты в геропротекторы, причем сиролимус является более тяжелым из двух. Кроме того, было обнаружено, что существует корреляция между максимальным увеличением продолжительности жизни червей и вероятностью возникновения побочного эффекта, предполагая, что чрезмерное увеличение продолжительности жизни модельных организмов не обязательно должно быть приоритетом при скрининге новых геропротекторов. Необходимо дальнейшее обсуждение последствий выводов исследования для определения приоритетности геропротекторов [47].

Россия, Англия, Сингапур

Исследование посвящено изучению воздействия на механизмы старения: фармакологические перспективы. Геропротекторы замедляют старение и способствуют здоровому долголетию модельных животных. Хотя было показано, что сотни соединений продлевают жизнь лабораторных модельных организмов, клинические исследования потенциальных геропротекторов крайне редки, особенно у здоровых пожилых людей. Этот обзор направлен на классификацию потенциальных геропротекторов на основе механизмов, с помощью которых они влияют на старение. Эти фармакологические вмешательства можно разделить на следующие группы: те, которые предотвращают окисление; регуляторы протеостаза; супрессоры нестабильности генома; эпигенетические препараты; те, которые сохраняют митохондриальную функцию; ингибиторы связанных со старением сигнальных путей; горметины; сенолитики/сеностатики; противовоспалительные препараты; антифибротические агенты; нейротрофические факторы; факторы, препятствующие нарушению барьерной функции; иммуномодуляторы [48].

Сингапур, Нидерланды

В статье приведены результаты исследования по изучению добавки альфа-кетоглутарата и биологического возраста у взрослых среднего возраста (ABLE) (протокол интервенционного исследования). Воздействие на молекулярные про-

цессы старения позволит людям жить более здоровой и долгой жизнью за счет предотвращения возрастных заболеваний. Геропротекторы – это соединения, способные увеличить продолжительность жизни и здоровья. Несмотря на то, что многие из них были протестированы на животных моделях, их применение на людях ограничено. Альфа-кетоглутарат (АКГ) широко изучался на модельных животных, но исследований, проверяющих его геропротекторные свойства на людях, немного. ABLE представляет собой двойное слепое плацебо-контролируемое рандомизированное исследование (РКИ) 1 г Са-АКГ с замедленным высвобождением по сравнению с плацебо в течение 6 месяцев после вмешательства и 3 месяцев последующего наблюдения, включающее 120 здоровых людей в возрасте 40–60 лет с более высоким возрастом метилирования ДНК по сравнению с их хронологическим возрастом. Первичным результатом является снижение возраста метилирования ДНК от исходного уровня до конца вмешательства. В общей сложности 120 участников будут рандомизированы для получения Са-АКГ с замедленным высвобождением или плацебо. Вторичные результаты включают изменения воспалительных и метаболических параметров в крови, силы захвата рук и силы разгибания ног, жесткости артерий, аутофлуоресценции кожи и аэробной способности от исходного уровня до 3 месяцев, 6 месяцев и 9 месяцев. В этом исследовании будут набраны участники среднего возраста с более старшим возрастом метилирования ДНК по сравнению с их хронологическим возрастом, и будет проверено, может ли добавка Са-АКГ снизить возраст метилирования ДНК. Это исследование уникально тем, что в нем участвуют биологически пожилые участники. Анализировались: сила захвата рук и сила разгибания ног, жесткость артерий, аутофлуоресценция кожи и аэробная способность от исходного уровня до 3 месяцев, 6 месяцев и 9 месяцев [49].

США

Рассмотрена трансляционная геронаука с акцентом на функции для достижения оптимального долголетия. Среди людей биологическое старение приводит к дисфункции клеток и организма и повышенному риску хронических дегенеративных заболеваний и инвалидности. Эта последовательность событий в сочетании с прогнозируемым увеличением числа пожилых людей приведет к увеличению нагрузки на здравоохранение во всем мире с тяжелыми последствиями. На эту обстановку накладываются взрослые, которые сейчас достигают традиционного пенсионного возраста – беби-бумеры – группа, которая хочет оставаться активной, продуктивной, физически и умственно здоровой по мере взросления. В совокупности эти условия создают беспрецедентный спрос на увеличение продолжительности жизни или на то, что можно назвать «оптимальным долголетием» – жить долго, но хорошо. Чтобы удовлетворить этот спрос, исследователи, интересующиеся биологическими аспектами старения от модельных организмов до человеческой эпидемиологии (старение населения), должны работать вместе в рамках интерактивного процесса, который мы называем трансляционной геронаукой. Важнейшей целью этой новой исследовательской платформы должна быть оптимизация

и сохранение физиологических функций на протяжении всей жизни, включая интегративные физические и когнитивные функции, которые будут способствовать увеличению продолжительности здоровья, сокращению заболеваемости и инвалидности в более короткий период позднего возраста и помогут добиться оптимальной долговечности. Чтобы наиболее эффективно использовать этот новый подход, необходимо переосмыслить, как исследователи и администраторы, работающие на разных уровнях континуума трансляционных исследований, общаются и сотрудничают друг с другом, как лучше всего обучать следующее поколение ученых в этой новой области [50].

США, Россия, Гонконг

В статье приведены результаты исследования, направленного на поиск геропротекторов: скрининг *in silico* и валидация *in vitro* миметиков сигнального уровня молодого здорового состояния. Население развитых стран во всем мире быстро стареет, и поиск геропротекторов или средств против старения как никогда актуален. Тем не менее, несмотря на то, что сотни геропротекторов продлили жизнь на животных моделях, ни один из них еще не был одобрен для широкого применения у людей. GeroScore – это вычислительный инструмент, который может помочь в прогнозировании новых геропротекторов на основе существующих данных об экспрессии генов человека. GeroScore сопоставляет различия в экспрессии между образцами молодых и пожилых людей с сигнальными путями, связанными со старением, а затем профилирует силу активации путей (PAS) для каждого состояния. Затем известные вещества проверяются и ранжируются по тем, которые с наибольшей вероятностью воздействуют на дифференциальные пути и имитируют молодой сигнал. Здесь был использован GeroScore и отобрано десять веществ, все они обладают эффектом увеличения продолжительности жизни на животных моделях, а шесть из них протестированы на геропротекторные эффекты в стареющих культурах фибробластов человека. PD-98059, высокоселективный ингибитор MEK1, продемонстрировал как продлевающий жизнь, так и омолаживающий эффект. Природные соединения, такие как N-ацетил-L-цистеин, мирицетин и галлат эпигаллокатехина, также улучшали некоторые свойства, связанные со старением, и были дополнительно исследованы с помощью анализа путей. Эта работа не только выделяет несколько потенциальных геропротекторов для дальнейшего изучения, но также служит доказательством концепции GeroScore, Oncofinder и других методов на основе PAS для оптимизации прогнозирования лекарств, перепрофилирования и персонализированной медицины, и показала как продлевающий жизнь, так и омолаживающий эффект. Природные соединения, такие как N-ацетил-L-цистеин, мирицетин и галлат эпигаллокатехина, также улучшали некоторые свойства, связанные со старением, и были дополнительно исследованы [51].

ЗАРУБЕЖНЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

США

Ученые Стэнфордского университета (США) выполнили первое в мире уникальное проспективное когортное клиническое исследование факторов долголетия «Genetic Studies of Genius», в котором приняли участие 1 528 детей. Исходя из результатов исследования были сделаны следующие выводы о долголетию: 1) люди с высокой личностной организацией живут дольше; 2) профессионально успешные люди живут в среднем на ~5 лет дольше; 3) умеренная физическая активность и занятия спортом способствуют увеличению продолжительности жизни; 4) активность и высокая мотивация в пожилом возрасте значительно продлевают жизнь; 5) люди в счастливых браках живут дольше; 6) сексуальное удовлетворение мужа и жены в счастливом браке предсказывает долгую жизнь обоим супругам; 7) дети разведенных родителей живут в среднем на ~5 лет меньше, чем дети в «живых» семьях. Эти выводы предлагают назвать «Стэнфордскими законами долголетия» [52].

Знаковые и характерные примеры применительно к медицинским работникам

Австралия

Отмечается, что медицинская профессия стареет параллельно с более широким сообществом, и все больше австралийских врачей работают до 70 лет. Это имеет значение для планирования рабочей силы и поднимает вопросы о компетентности. Стареющие практикующие врачи страдают от ряда связанных с возрастом сенсорных и нейрокогнитивных изменений, включая снижение скорости обработки информации, снижение способности решать проблемы, нарушение слуха и зрения, а также снижение ловкости рук. Политика обязательного выхода на пенсию не согласуется с широкими индивидуальными различиями в когнитивном старении. Однако может существовать возрастной потолок, который зависит от медицинской специальности и человека. Исследования показывают, что пожилые врачи некоторых специальностей работают хуже, чем их более молодые коллеги. Пожилые врачи, у многих из которых

обнаружены когнитивные нарушения, чаще сообщают властям о плохой работе. Мудрость и опыт пожилых врачей очень ценны. Предлагается рассмотреть возможность применения ряда адаптационных мер к работе. Так, для врачей интенсивной терапии (реаниматологов) они могут включать в себя работу неполный рабочий день до выхода на пенсию, сокращение звонков в нерабочее время и сменную работу, а также снижение воздействия острого кризисного вмешательства с повышенным вниманием к наставничеству, обучению, администрированию и исследованиям [53].

В другом австралийском исследовании отмечается, что врачи не более и не менее восприимчивы к последствиям старения, чем население в целом. Актуальность ухудшения способностей с возрастом зависит от характера выполняемой работы. Снижение мышечной силы и ухудшение зрения и слуха могут поставить под угрозу клиническую эффективность. Накопление хронических заболеваний еще больше снижает потенциал. Снижение когнитивных функций имеет особое значение, поскольку хорошее медицинское обслуживание требует значительной когнитивной функции. Безопасность пациентов имеет первостепенное значение, однако пожилые врачи составляют важную часть медицинского персонала, и их ценность должна быть признана. Изменения в составе пациентов, системах поддержки рабочего места и индивидуальных корректировках могут способствовать безопасной практике. Ухудшение состояния здоровья должно быть признано и требует активного лечения. Существующие методы обеспечения компетентности неадекватны для поддержки стареющих врачей. Рекомендуется новая инициатива, включающая сотрудничество между регулирующими органами, колледжами и учреждениями-работодателями для поддержки стареющего врача в обеспечении безопасной и эффективной практики [54].

Индия

В связи с ощущением нехватки мотивированных и квалифицированных медицинских работников в Бихаре и отсутствием координации между двумя группами кадров передовых медицинских работников и их руководителями, CARE India разработала подход, направленный на повышение эффективности работы медицинских работников за счет изменения культуры труда и укрепления командной работы и мотивации. В выполненном исследовании 885 медицинских работников и 98 супервайзеров заполнили анкету в 38 интервенционных и 38 контрольных подцентрах здравоохранения в одном районе. Анкета включала показатели социальной сплоченности, отношения к работе в команде, самооценки, удовлетворенности работой, поведения в команде, справедливого предоставления услуг, проявления инициативы и поддержки со стороны руководства. Был проведен двухмерный анализ, чтобы изучить влияние вмешательства на эти психосоциальные и поведенческие результаты. Полученные результаты показывают статистически значимые различия по нескольким показателям между работниками здравоохранения, работающими на переднем крае вмешательства и контроля, включая улучшение

командной работы (в среднем = 8,8 против 7,3), расширение прав и возможностей (8,5 против 7,4), удовлетворенность работой (7,1 против 5,99) и справедливое предоставление услуг (6,7 против 4,99). В то время как для супервайзеров было обнаружено меньше существенных различий, они сообщили об улучшении командной работы (8,4 против 5,3), а передовые медицинские работники сообщили об улучшении выполнения своих супервизорских обязанностей (8,9 против 7,6). И медицинские работники, работающие на переднем крае, и руководители считали, что общественное признание и слаженная командная работа мотивируют больше, чем материальные стимулы. Таким образом, модель командных целей и стимулов усиливает внутреннюю мотивацию и способствует улучшению командной работы, мотивации и производительности медицинских работников. Разработан и предложен практикующим врачам и органам правительства новый подход к улучшению рабочей среды в условиях ограниченных ресурсов и при наличии нескольких групп медицинских работников – мероприятие «Командные цели и стимулы», направленное на поддержку работников здравоохранения в совместной работе над достижением коллективных целей и получением вознаграждения за успехи общественным признанием и нефинансовыми стимулами [55].

Канада

В связи с тем, что хорошее самочувствие врача жизненно важно для удовлетворения карьеры, обеспечения высококачественного ухода за пациентами и успешного обучения следующего поколения врачей, и в целях оценки влияния организационной культуры на профессиональную самореализацию и выгорание врачей, были опрошены штатные сотрудники медицинского факультета Университета Торонто. В перекрестном опросе оценивались: факторы, влияющие на работу врача (возраст, пол, принадлежность к меньшинствам, инвалидность, желание снизить клиническую нагрузку); культура на рабочем месте (усилия по созданию коллегиальной среды, уважительное/гражданское взаимодействие, уверенность в преодолении непрофессионализма без репрессий, свидетелей и/или лично испытанных непрофессионализмов), а также профессиональная самореализация и выгорание, с использованием Стэнфордского индекса профессиональной реализации. Применялась линейная регрессия с несколькими переменными, чтобы изучить взаимосвязь показателей культуры на рабочем месте с профессиональной самореализацией и выгоранием (баллы 0–10), контролируя факторы врача. Из 419 респондентов (коэффициент ответов 52,0 %) были включены в анализ 400 с полными данными о профессиональной самореализации и выгорании (60 % ≤ 50 лет, 45 % женщины). Средние баллы профессиональной реализации и выгорания составили $6,7 \pm 1,9$ и $2,8 \pm 1,9$ соответственно. При контроле врачебных факторов профессиональная реализация была связана с удовлетворением усилиями по созданию коллегиальной среды и согласием с тем, что коллеги вели себя уважительно/вежливо. Более низкая профессиональная удовлетворенность была связана с более высокими

показателями эмоционального выгорания. При контроле профессионального выполнения и врачебных факторов более низкая уверенность в принятии мер по устранению непрофессионализма была связана с выгоранием. Организационная культура и врачебные факторы оказали влияние на профессиональную самореализацию и выгорание. Профессиональная реализация частично опосредовала связь между организационной культурой и выгоранием. В академической медицине необходимы стратегии, способствующие инклюзивности, уважению и вежливости, а также безопасные способы сообщения о непрофессионализме на рабочем месте [56].

В связи с тем, что операционная представляет собой среду высокого давления для хирургов-стажеров, поскольку они пытаются достичь высокого уровня производительности среди множества факторов стресса, было выполнено исследование, состоящее в том, чтобы изучить взаимосвязь между профессиональным стрессом, его преодолением и психологической устойчивостью и их влияние на производительность и успешность в обучении хирургов. Был проведен описательный обзор существующей литературы по стрессу, преодолению стресса и устойчивости у хирургов и хирургов-стажеров. Также были изучены несколько областей обучения, включая медицинское образование, хирургию, хирургическую безопасность, анестезию, эргономику рабочего места и психологию. В результате было выявлено, что источниками интраоперационного стресса являются усталость, срывы, межличностные конфликты, нехватка времени, сложный случай или пациент с высоким риском, хирургические ошибки и темперамент хирурга. Эти факторы стресса могут негативно повлиять на работу хирургов и стажеров и могут препятствовать обучению. То, как обучаемый реагирует на стресс в операционной, сильно различается и зависит от контекста стресса, доступных механизмов преодоления и индивидуальной психологической устойчивости. Методы управления стрессом, такие как мысленная репетиция, полезны для снижения стресса. Устойчивость защищает от стресса и выгорания, а тренировка устойчивости полезна для снижения стресса и улучшения психического здоровья у врачей и студентов-медиков. Таким образом, хирургические стажеры испытывают значительный стресс в операционной, и их переживания стресса модулируются когнитивными и поведенческими факторами. Необходимо разработать и внедрить эффективные образовательные методики и технологии, помогающие обучающимся справляться с интраоперационным стрессом, с потенциалом улучшения хирургической производительности, обучения и безопасности пациентов [57].

Целью данного исследования является уточнение термина «взаимодействие с врачом». Использовался восьмиэтапный метод анализа концепций, созданный Уокером и Авантом. 14 февраля 2019 г. был проведен поиск в MEDLINE, EMBASE и Кокрановском центральном регистре контролируемых испытаний. На поиск не накладывались ограничения по году или языку. Результаты показывают, что термин «вовлеченность врачей» означает регулярное участие врачей в (1) принятии решений о том, как выполнять свою работу, (2) внесении предложений по улучшению, (3) постановке целей, (4) планировании и (5) мониторинге работы, их эффективность в деятельности, ориентированной на микро (пациент), мезо (организация) и/или макроуровень (система

здравоохранения). Предшественники «вовлеченности врача» включают подотчетность, общение, стимулы, межличностные отношения и возможности. Результаты включают улучшенные результаты, такие как качество данных, эффективность, инновации, удовлетворенность работой, удовлетворенность пациентов и производительность. Определение вовлеченности врачей позволяет врачам и администраторам здравоохранения лучше оценивать и более точно измерять вовлеченность и понимать, как лучше вовлекать врачей [58].

США

Целью исследования было изучение возможных взаимосвязей между личностью, уровнем выгорания, продолжительностью жизни и демографическими переменными среди профессиональных музыкальных терапевтов. Опросник шестнадцати личностных факторов (16PF) и опросник Maslach Burnout Inventory-Human Services Survey (MBI-HSS) использовались для проверки личности и профессионального выгорания. Субъектами были 137 профессиональных музыкальных терапевтов из всех семи регионов Американской ассоциации музыкальной терапии. 16PF показал, что личностные черты, которые наиболее характерны для музыкальных терапевтов, включают эмоциональную чувствительность, рассудительность, предчувствие, теплоту, открытость к изменениям, уверенность в себе, экстраверсию, тревогу, абстрагированность, сознание правил и самоконтроль. В то время как ни один личностный фактор не предсказывал значимость субшкал деперсонализации MBI-HSS. Поскольку общий уровень эмоционального выгорания находился в среднем диапазоне, данное исследование, по сути, описывало профиль музыкальных терапевтов, которые остаются и преуспевают в профессии [59].

В другом исследовании изучали особенности профессионального выгорания врача как состояния, связанного с работой. Хотя стресс может быть частью неотложной медицины, чрезмерный уровень хронического стресса может привести к неадекватному поведению и эмоциональному выгоранию. Выгорание может привести к сокращению продолжительности жизни врача и его эффективности, а также к ухудшению результатов лечения пациентов. Первый шаг – распознать профессиональное выгорание у медицинского специалиста, а затем можно предпринять усилия для выявления поддающихся изменению или ненужных источников стресса, чтобы помочь уменьшить хронический стресс и выгорание. Должны быть найдены решения для устранения или улучшения источников стресса на индивидуальном и системном уровнях [60].

В проспективном интервенционном исследовании, проведенном в большом городском академическом медицинском центре в связи с тем, что эмоциональное выгорание представляет собой серьезную угрозу для качества ухода за пациентами и продолжительности карьеры врача в сфере неотложной помощи, была опрошена группа преподавателей из 60 человек с использованием индекса профессиональной реализации (PFI), а также вопросов, связанных с выгоранием, из опросника Mini-Z Американской медицинской ассоциации.

Наряду с этим использовался опрос и модель Maslach-Leiter для организационного выгорания, чтобы определить организационные источники выгорания. Из 47 респондентов опроса 14 30% соответствовали критериям эмоционального выгорания от умеренной до тяжелой степени. Ответы респондентов на вопросы области организационного выгорания Маслаха-Лейтера значительно коррелировали с их показателями выгорания ($P < 0,001$). Участники сессии разработали 31 потенциальное вмешательство для улучшения процессов, которые были проанализированы и тематически сгруппированы. Организационные решения для повышения профессиональной самореализации и снижения выгорания включали снижение нагрузки на работу с документацией, получение более положительных отзывов об уходе за пациентами, упрощение получения консультаций, уменьшение переполненности отделения неотложной помощи и усиление социальных связей внутри факультета. Предполагается, что этот процесс мог быть использован организациями здравоохранения для вовлечения врачей и других лиц в усилия по улучшению их опыта работы, что, в свою очередь, вероятно, также будет способствовать предоставлению более высокого качества медицинской помощи [61].

Было выполнено исследование по выявлению последствий профессионального стресса у медицинских сестер. Медицинские сестры сталкиваются с чрезвычайными стрессовыми факторами в медицинской среде: долгий рабочий день, преодоление боли, утраты и эмоциональных страданий, уход за умирающими пациентами и оказание поддержки семьям. В последнее время медсестры испытывают повышенный стресс, связанный с другими факторами, такими как нехватка персонала, все более сложные пациенты, корпоративные финансовые ограничения и повышенная потребность в знаниях о постоянно меняющихся технологиях. Стресс влияет на когнитивные функции высокого уровня, особенно на внимание и память, и это увеличивает и без того высокую нагрузку на медсестер. От медсестер требуется справляться с очень сложными ситуациями, требующими точных и своевременных решений, которые ежедневно влияют на жизнь людей. Потеря внимания увеличивает риск серьезных последствий, таких как ошибки при лечении, неспособность распознать опасные для жизни признаки и симптомы, а также и другие важные проблемы безопасности пациента. Исследования также показали, что стресс, связанный с работой в сфере здравоохранения, может привести к депрессии, снижению удовлетворенности работой, психологическому стрессу и нарушению личных отношений. Эти результаты стресса являются факторами, которые создают сценарии риска причинения вреда пациенту. Существует три основных последствия стресса для медсестер: выгорание, депрессия и боковое насилие. Выгорание было определено как синдром деперсонализации, эмоционального истощения и чувства низких личных достижений, а возникновение выгорания было тесно связано с воспринимаемым стрессом. Предлагается эффективная Программа снижения стресса на основе осознанности (MBSR) – образовательная программа, направленная на обучение созерцательной практике осознанности. Это восьминедельная программа, участники которой еженедельно встречаются на два с половиной часа и присоединяются к однодневному ретриту продолжительностью шесть часов. Программа вклю-

чает в себя комбинацию медитации осознанности, осознания тела и йоги, чтобы помочь участникам повысить осознанность. Практика предназначена для облегчения расслабления тела и успокоения ума путем сосредоточения внимания на осознании настоящего момента. Программа доказала свою эффективность в снижении стресса, улучшении качества жизни и повышении самосострадания у медицинских работников. Исследователи продемонстрировали, что образовательные программы, направленные на осознанность, могут эффективно снижать стресс, тревогу и депрессию у ряда клинических групп населения [62].

Финляндия

Изучались условия труда врачей, их здоровье и работоспособность. Отмечается, что изменения в рабочей среде влияют на работу врачей. Крупнейшее из этих изменений в финском масштабе, реформа SOTE (реформа социального обеспечения и здравоохранения), еще впереди. Нехватка рабочей силы, дежурства по вызову и системы учета пациентов, которые мало помогают в работе, усугубляют бремя. В опросах, касающихся психосоциальных условий труда, наибольшими факторами рабочей нагрузки врачей были названы спешка, вынужденный темп работы и плохая коммуникация, несмотря на то, что в среднем они считают свои условия работы хорошими, часто лучше, чем у представителей других профессиональных групп, и намерены продолжать свою работу до достижения пенсионного возраста. Хотя психические симптомы и нарушения сна распространены среди врачей, пенсий по инвалидности меньше, например, из-за депрессии среди врачей, чем в других профессиональных группах. Среди муниципальных профессий врачи имеют почти самый низкий уровень невыходов на работу по болезни. Вызовы, вызванные изменениями в работе врача, могут быть решены за счет справедливого управления, развития социального капитала рабочего сообщества, организации задач и гибкости рабочего времени [63].

Знаковые и характерные примеры применительно к работникам других профессий

Испания, Чили

Стресс, сохраняющийся с течением времени, приводит к состоянию истощения, известному как синдром эмоционального выгорания. Этот синдром представляет собой проблему профессионального здоровья, приводящую к большому количеству невыходов на работу. Это также может означать, что

работники приходят на работу в плохом самочувствии, что увеличивает количество производственных столкновений и травм на производстве. В исследовании была разработана прогностическая модель выгорания у профессиональных водителей при использовании следующих показателей: возраст, количество отработанных часов, стаж, уровень образования, утомляемость, личность, отношение к вождению, безопасное поведение в транспортном средстве, а также характеристики и содержание работы. Всего в исследовании приняли участие 523 профессиональных водителя из различных транспортных секторов, отобранных методом вероятностной выборки. Лучшими предикторами утомления можно предсказать усталость (48,8%), профессиональную работоспособность при эмоциональной устойчивости (39,8%) и цинизм при отсутствии мотивации (28%). Полученные результаты способствуют лучшему пониманию тех факторов, которые вызывают выгорание у профессиональных водителей, и позволяют разработать индивидуальные меры для снижения эмоционального выгорания, что поможет сократить количество отпусков по болезни и количество возможных столкновений, а также улучшит самочувствие водителей [64].

США

Некоторые певцы с классическим образованием демонстрируют большое исполнительское долголетие. Эти певцы продолжают издавать профессионально жизнеспособный голос, который противоречит их возрасту. Это исследование было разработано для оценки выбранных акустических характеристик 10 классических певцов, исполняющих в настоящее время 2 фрагмента: один ранний и один недавний. Средний возраст на момент ранней и недавней регистрации составлял 39 и 64 года соответственно, при этом средний возраст между регистрациями составлял 25 лет. Были рассчитаны частота, степень и постоянство вибрато. Певцы также заполнили анкету, чтобы определить свои стратегии по поддержанию высокого качества вокального производства. В целом от ранних до недавних записей участники продемонстрировали ожидаемое снижение частоты вибрато с небольшими изменениями в степени и постоянстве вибрато. Сообщаемые стратегии включали очень индивидуальные подходы в отношении режимов вокализации и поддержания точности высоты тона. Все согласились с важностью повышения самосознания, открытости для обратной связи и целенаправленной подготовки к предстоящему выступлению. Полученные данные показывают, что некоторые певцы действительно не имеют возраста, но это свойство не является врожденным; скорее это требует усердной и преданной практики [65].

Общесистемные знаковые и характерные примеры, применимые ко всем группам населения

Австралия

Выполнено исследование, в котором показано, что социальные и поведенческие детерминанты здоровья все чаще признаются центральными для эффективного лично-ориентированного вмешательства в клиническую практику, ведение болезней и общественное здравоохранение. Соответственно, в последнее время повышенное внимание уделяется социальному назначению. Безудержная глобальная распространенность ожирения указывает на то, что традиционный, редуционистский и ориентированный на заболевание биомедицинский подход к оказанию медицинских услуг неадекватен/неэффективен для остановки распространения и смягчения разрушительных последствий этого состояния. Существует настоятельная необходимость сместить акцент с реактивного лечения, основанного на заболеваниях, на более активные, предшествующие, профилактические действия. По сути, это требует больше усилий, чтобы повлиять на сдвиг парадигмы от традиционного «биомедицинского подхода к лечению» к «биопсихосоциальной модели». Необходимо соблюдать принципы здорового образа жизни, прежде всего рационального питания. С этой целью подход социального назначения, основанный на системном мышлении, может быть эффективным средством снижения распространенности и последствий нездорового образа жизни, в том числе ожирения, на уровне сообщества [66].

Англия

Выполнен обзор, обобщающий результаты исследований в популяционной физиологии за последние 25 лет. Выбраны две широкие темы: изменчивость и адаптация физиологических систем, и в качестве введения исследуется историческая перспектива их взаимоотношений в рамках экологии человека. Исследования физической подготовки и работоспособности, а также усилия по созданию стандартизированных полевых процедур составляют ряд первых работ. Лонгитюдные исследования предоставили надежные справочные стандарты для вестернизированного населения, но практически не существуют для примитивных групп. Относительную важность фенотипических и генотипических вариаций работоспособности еще предстоит четко определить. Уровень привычной активности в детстве способствует развитию дыхательной способности, хотя большое значение имеют конституциональные влияния. Показано, что изменчивость силы и двигательной активности скелетных мышц имеет прямое отношение к аспектам роста, развития и биологического созревания. Были исследованы физические и психологические стрессы в сообществах. Эти

и другие исследования содержат ценные данные по проблеме стресса, гипертонии, сердечно-сосудистых заболеваний и смертности. Что касается приспособляемости человека, недавно были исследованы высокогорные популяции, различия в термоустойчивости и адаптация стареющего населения. У горцев всех возрастов объем легких значительно больше, чем у жителей прибрежных районов. Гематологические, биохимические и легочные функции показывают адаптивные явления, которые различаются в разных горных группах. В тропическом биоме более поздняя работа включает функциональные последствия недоедания, этнические и культурные различия в работоспособности и влияние эндемических заболеваний на физическую работоспособность. В последнее время выполнены исследования морфологических и физиологических изменений при старении человека. Хотя способность адаптироваться к стрессам окружающей среды с возрастом снижается, это может сопровождаться изменениями в адаптационных стратегиях физиологических систем [67].

В другом исследовании рассмотрены популяционные измерения физической работоспособности человека. Проблемы техники включают в себя соответствующий размер выборки, допущение систематической ошибки выборки, выбор соответствующего критерия работоспособности и стандартизацию методологии тестирования. Влияние конституции было изучено с точки зрения общей дисперсии данных, частоты генетических маркеров и исследований братьев и сестер-близнецов. Экологические эксперименты сравнивали похожие расы в разных средах и наоборот. Спортсмены были исследованы как примеры комбинированного генотипического и фенотипического ответа. Адаптация к окружающей среде включает неблагоприятный климат (экстремальная жара, холод, дождь и засуха), холмистая местность и экстремально большие высоты; повышенная работоспособность в горных районах и приполярных районах, вероятно, отражает активную повседневную деятельность. Социально-экономические детерминанты работоспособности включают питание, размер семьи, хронические заболевания и повседневную активность. Различия населения в ходе роста и старения, по-видимому, отражают различия в питании и повседневной активности. Специалистам по народонаселению еще предстоит четко определить относительную важность фенотипической и генотипической адаптации в развитии работоспособности; однако исследования Международной биологической программы внесли ценный вклад как в методологию испытаний, так и в понимание взаимодействия между человеком и окружающей его средой [68].

Германия

В связи с тем, что при укреплении здоровья на рабочем месте грамотность в вопросах здоровья и работоспособность рассматриваются как результаты, представляющие большой интерес, возникает вопрос, в какой степени индивидуальные навыки грамотности в вопросах здоровья влияют на трудоспособность наряду с социально-демографическими факторами. Поэтому было выполнено исследование, направленное на изучение связей между структурной

моделью грамотности в вопросах здоровья, а также факторами социально-демографического контекста и трудоспособностью работников с факторами риска, связанными со здоровьем. Исследование основано на исходных данных вмешательства на рабочем месте (158 работников с факторами риска, связанными со здоровьем, 53,8% женщины, 48 ± 10 лет). Навыки грамотности в вопросах здоровья оценивались с помощью опросника Ленартца (измерение «самовосприятия», «активного подхода к здоровью», «работы с медицинской информацией», «самоконтроля», «саморегуляции» и «общения и сотрудничества»). Трудоспособность измерялась с помощью немецкой краткой формы индекса трудоспособности (WAI). В качестве факторов социально-демографического контекста оценивались пол, возраст и уровень образования. Ассоциации были исследованы с использованием моделирования структурными уравнениями с частичным методом наименьших квадратов (SmartPLS 2.0.M3). Надежность, достоверность и структура модели могут быть подтверждены. Что касается влияния на трудоспособность, «саморегуляция» показала статистически значимое прямое влияние ($\beta = 0,32$, $t(\infty) = 4,00$, $p < 0,01$, $f^2 = 0,09$), а «самовосприятие» имело значительный косвенный эффект. ($\beta = 0,13$, $t(\infty) = 2,53$, $p < 0,05$). Единственная дополнительная связь с трудоспособностью обнаружена с возрастом ($\beta = -0,25$, $t(\infty) = 3,82$, $p < 0,01$, $f^2 = 0,04$). Разница в баллах WAI была объяснена на 17,5% навыками грамотности в вопросах здоровья и на 27,5% – дополнительными факторами социально-демографического контекста. Согласно структурной модели санитарной грамотности, у работников с факторами риска, связанными со здоровьем, целевым групповым подходом может быть поощрение саморегуляции и самовосприятия. Однако следует учитывать дополнительные ресурсы и условия, влияющие на трудоспособность [69].

Так как медицинская грамотность широко признана одним из самых сильных предикторов и ключевых детерминант здоровья, то изучение ее влияния на трудоспособность представляет большой интерес. Поэтому было выполнено исследование, цель которого состояла в том, чтобы изучить связи между навыками, связанными со здоровьем, и трудоспособностью в рамках структурной модели грамотности в вопросах здоровья Ленартца, Зёлльнера и их коллег, которая объясняет поведение и здоровье через косвенное и прямое влияние шести «продвинутых навыков» («самовосприятие», «активный подход к здоровью», «работа с медицинской информацией», «самоконтроль», «саморегуляция» и «общение и сотрудничество»). Поперечное исследование было основано на исходных данных о вмешательстве по повышению грамотности в вопросах здоровья (495 учащихся профессионально-технических училищ, 59,0% женщин, возрастной диапазон 18–25 лет). Моделирование структурными уравнениями с частичным методом наименьших квадратов использовалось для изучения связей между шестью конструкциями модели и индексом трудоспособности (WAI). Средний балл по шкале WAI составил $39,7 \pm 4,5$ (51,1% отнесены к категории «умеренное»/«плохое»). Пять из шести конструктов модели показали статистически значимое косвенное или прямое влияние соответственно на трудоспособность. Модель объяснила 24,8% дисперсии оценок WAI. Полученные результаты показывают связь между моделью грамотности в вопросах здоровья и трудоспособностью мо-

лодых сотрудников. Ввиду демографических изменений крайне важно разработать и проанализировать мероприятия по повышению грамотности в вопросах здоровья для других конкретных целевых групп [70].

Канада

Во многих развитых странах рабочая сила быстро стареет. Однако профессиональные требования не уменьшились, несмотря на то, что у рабочих с возрастом наблюдается снижение физической работоспособности. Поэтому был подготовлен обзор, целью которого является изучение физиологической адаптации к старению, влияние старения на работоспособность и преимущества физической подготовки в улучшении функциональной работоспособности у стареющих людей. Был проведен обширный поиск научной литературы, получены опубликованные статьи, в которых изучались физиологические изменения, связанные с возрастным снижением физической работоспособности у здоровых пожилых людей. Доступ к базам данных включал AARP Ageline, AccessScience, Annual Reviews, CISTI, Cochrane Library, Clinical Evidence, Digital Dissertations (Proquest), Embase, HealthSTAR, Medline, PubMed, Scopus и PASCAL, а также соответствующие информационные сайты, полученные в Интернете. Оказалось, что, несмотря на то, что существуют большие различия, сообщалось о среднем снижении физической работоспособности на 20 % в возрасте от 40 до 60 лет из-за снижения аэробной и скелетно-мышечной способности. Это снижение может способствовать снижению работоспособности и, как следствие, увеличению числа производственных травм и заболеваний. Однако различия в привычной физической активности будут сильно влиять на изменчивость индивидуальной физической работоспособности и ее компонентов. Хорошо организованные, поддерживаемые руководством мероприятия по охране здоровья на рабочем месте, поощряющие физическую активность в рабочее время, потенциально могут снизить количество возрастных травм и заболеваний. Связанное с возрастом снижение функциональных возможностей и сопутствующий риск производственной травмы можно предотвратить или, по крайней мере, отсрочить за счет регулярной физической активности. Пожилые работники могли бы оптимально продолжать свою карьеру до выхода на пенсию, если бы они постоянно поддерживали свою физическую подготовку [71].

Канада, США

Была изучена взаимосвязь между депрессивными симптомами, артритом и занятостью населения разных возрастных групп с целью определить, различается ли эта взаимосвязь у людей молодого, среднего и пожилого трудоспособного возраста с артритом. Для этого были проанализированы данные Национального опроса о состоянии здоровья США за 2013–2017 гг. Анализы были ограничены взрослыми трудоспособного возраста с диагностированным врачом артритом (возраст 18–64 года) с полными данными о депрес-

сивных симптомах ($n = 11\,380$). Ковариантами были социально-демографическая информация, здоровье и переменные использования системы здравоохранения. Распространенность занятости сравнивалась с симптомами депрессии, о которых они сообщали сами. Были оценены процентное соотношение, а также модели однофакторной и многомерной логистической регрессии для изучения связи между депрессией и занятостью среди молодых людей (возраст 18–34 лет), взрослых среднего возраста (возраст 35–54 лет) и пожилых людей (возраст 55–64 года). Оказалось, что среди всех взрослых американцев трудоспособного возраста с артритом распространенность депрессивных симптомов составила 13%. У тех, кто сообщал о депрессивных симптомах, была более высокая распространенность удовлетворительного/хуже здоровья (60%) и связанного с артритом ограничения активности (70%) по сравнению с теми, кто не сообщал о депрессии (23% и 39% соответственно). Респонденты с депрессивными симптомами сообщили о значительно более низкой распространенности занятости (30%) по сравнению с теми, кто не сообщил о депрессивных симптомах (66%), и о более низкой связи с занятостью, скорректированной по многим параметрам (коэффициент распространенности 0,88 [95% доверительный интервал 95% ДИ) 0,83–0,93]). Взрослые люди среднего возраста, сообщившие о депрессии, имели значительно меньшую вероятность трудоустройства по сравнению со своими сверстниками без депрессии (коэффициент распространенности 0,83 [95% ДИ 0,77–0,90]). Таким образом, определено, что у взрослых с артритом депрессивные симптомы связаны с отсутствием занятости. Стратегии снижения трудоспособности, связанной с артритом, могут быть более эффективными, если они одновременно касаются психического здоровья [72].

Канада, Швейцария, США и другие

В аналитическом исследовании были обобщены фактические данные о связи между физической активностью, малоподвижным поведением и последствиями для здоровья, использованные для обоснования рекомендаций ВОЗ 2020 г. по физической активности и малоподвижному образу жизни для детей и подростков в возрасте 5–17 лет. При обновлении руководящих рекомендаций ВОЗ для детей и подростков использовались и систематически обновлялись синтезированные фактические данные о физической активности и малоподвижном образе жизни, приведенные для Канадских рекомендаций по 24-часовому движению детей и молодежи 2016 г., Австралийских 24-часовых рекомендаций по передвижению «Дети и молодежь (5–17 лет)», и «Руководство по физической активности для американцев» 2018 г., второе издание. Были выявлены систематические обзоры, опубликованные с 2017 г. по июль 2019 г., в которых были рассмотрены ключевые вопросы, и для оценки определенности доказательств для всего массива доказательств использовалась структура классификации рекомендаций, разработки и оценки (GRADE). Обновленный поиск литературы дал 21 соответствующий систематический обзор. Проанализированная доказательная база (т.е. существующие и новые систематические обзоры) предоставила доказательства того, что большее

количество и более высокая интенсивность физической активности, а также различные типы физической активности (т.е. аэробные и укрепляющие мышцы и кости) связаны с улучшением результатов в отношении здоровья (прежде всего промежуточные результаты). Имелось достаточно доказательств в поддержку рекомендаций по ограничению малоподвижного образа жизни, которые не были учтены в рекомендациях ВОЗ 2010 года. Тем не менее по-прежнему недостаточно данных, чтобы полностью описать взаимосвязь доз-реакция между физической активностью или малоподвижным образом жизни и последствиями для здоровья, а также узнать, различаются ли эти связи в зависимости от типа или области физической активности или малоподвижного образа жизни. Устранение выявленных пробелов в исследованиях позволит усовершенствовать рекомендации для детей и подростков, и будущая работа должна быть направлена на определение приоритетов в этих областях исследований. Тем временем необходимы инвестиции и лидерство для расширения известных эффективных стратегий и программ, направленных на повышение активности детей и подростков [73].

США

В статье рассматриваются исследования и вмешательства, основанные на модели психологического благополучия, созданной более двух десятилетий назад для решения забытых аспектов позитивного функционирования, таких как целеустремленное участие в жизни, реализация личных талантов и способностей и просветленное самопознание. Пересматриваются концептуальные истоки этой формулировки и исследуются научные продукты, возникающие в 6 тематических областях: (1) как благополучие меняется в процессе взросления и в более позднем возрасте; (2) каковы личностные корреляты благополучия; (3) как благополучие связано с опытом семейной жизни; (4) как благополучие связано с работой и другой общественной деятельностью; (5) каковы связи между благополучием и здоровьем, включая биологические факторы риска, и как обеспечить психологическое благополучие все более широких слоев общества (6) посредством клинических и интервенционных исследований. В совокупности эти темы иллюстрируют растущий интерес различных научных дисциплин к пониманию взрослых как стремящихся, создающих смысл, активных организмов, которые активно решают жизненные проблемы. Главная идея заключается в том, что появляется все больше данных, подтверждающих защитные свойства психологического благополучия для снижения риска заболеваний и увеличения продолжительности жизни. Повторяющейся и все более важной темой является устойчивость – способность поддерживать или восстанавливать благополучие перед лицом невзгод. Рассмотрены последствия для будущих исследований и практики. Эти темы иллюстрируют растущий интерес в различных научных дисциплинах к пониманию взрослых людей как стремящихся, создающих смысл, активных личностей, которые активно решают жизненные проблемы [74].

В исследовании изучалась проблема «Продуктивное старение». Выдвигается фундаментальная точка зрения о том, что способности пожилых людей

должны лучше развиваться и использоваться в деятельности, которая вносит экономический вклад в общество – в работе, уходе, волонтерстве. Предполагается, что продуктивное участие может привести к множеству положительных результатов: компенсация финансового напряжения более пожилого населения, содействие улучшению положения семей и гражданского общества, а также поддержание здоровья и экономической безопасности пожилых людей. Сторонники утверждают, что устаревшие социальные структуры и дискриминационное поведение ограничивают участие пожилых людей в этих важных социальных ролях, а также препятствуют оптимизации результатов для пожилых людей, семей и общества. Задаются два важных вопроса: а) Как мы можем формировать политику и программы для оптимального использования растущих ресурсов стареющего населения на благо общества и самих пожилых людей? и (б) Каким образом политика, касающаяся продуктивного участия, может уменьшить неравенство в отношении здоровья и экономики? При ответе на эти вопросы сначала описывается текущее состояние участия в каждом из трех продуктивных видов деятельности и обобщаются некоторые текущие политики и программы, влияющие на участие. Далее выделяются проблемы, которые пересекают продуктивное взаимодействие. Наконец, предоставляются рекомендации по политике для решения этих проблем [75].

В результатах аналитического исследования отмечается, что отсутствие физической активности является четвертой по значимости причиной смерти во всем мире. Были обобщены современные глобальные усилия по противодействию этой проблеме и указаны пути решения проблемы пандемии отсутствия физической активности. Хотя фактические данные о пользе физической активности для здоровья были доступны с 1950-х годов, меры по улучшению здоровья населения отставали от имеющихся фактических данных, и только недавно была разработана идентифицируемая инфраструктура, включающая усилия в области планирования, политики, руководства и информационно-пропагандистской деятельности, обучение и развитие кадров, а также мониторинг и надзор. Причин такого позднего начала много, они многофакторны и сложны. Эта инфраструктура должна продолжать формироваться, межсекторальные подходы необходимы для продвижения, а адвокация остается ключевым элементом [76].

США, Австралия, Англия и другие

В статье кратко представлены руководящие принципы, связанные процессы и доказательства, популяционные рекомендации для людей, живущих с отдельными хроническими заболеваниями, изложенные в глобальных рекомендациях по физической активности (ФА) и малоподвижному образу жизни (ВОЗ, 2020), и, что важно, рассматривается, как их можно использовать для поддержки исследований, практики и политики. Представлен краткий обзор масштаба, согласованных методов, отдельных хронических состояний (взрослые, живущие с раком, гипертонией, диабетом 2 типа и вирусом иммунодефицита человека), а также оценка данных систематического обзора по ПА/сидячему поведению. Методы соответствовали протоколам Всемирной организации

здравоохранения для разработки руководств. Доказательства средней и высокой достоверности (в зависимости от хронического заболевания и исхода) подтверждают, что ФА может снизить риск прогрессирования заболевания или преждевременной смертности, а также улучшить физическую функцию и качество жизни у взрослых, живущих с хроническими заболеваниями. Прямых доказательств малоподвижного поведения не было; однако доказательства, экстраполированные на взрослую популяцию, считались применимыми, безопасными и, вероятно, полезными (низкая достоверность из-за косвенности). Клинические специалисты и специалисты в области общественного здравоохранения, а также лица, определяющие политику, должны продвигать глобальные рекомендации Всемирной организации здравоохранения 2020 г., а также разрабатывать и внедрять услуги и программы для повышения физической активности и ограничения малоподвижного образа жизни у взрослых с хроническими заболеваниями [77].

Таиланд

Это исследование было направлено на уточнение концепции продуктивной вовлеченности применительно к пожилым людям. Анализ концепции был основан на восьмиступенчатом методе Уокера и Аванта. Был проведен литературный обзор статей, опубликованных на английском языке в период с 1990 по 2011 год ($n = 37$), с использованием электронного поиска по нескольким источникам. Результаты показали, что четыре определяющих атрибута продуктивной вовлеченности включают в себя продолжение оплачиваемой или бесплатной работы, заботу о других, участие в общественной деятельности и рост духовности. Предпосылками продуктивного участия являются социокультурные факторы, а также индивидуальные и институциональные способности. Между тем последствиями являются усиление чувства полезности, улучшение здоровья и благополучия, успешное старение и повышение качества жизни. Модель, пограничный и противоположные случаи представлены для иллюстрации определяющих атрибутов концепции. Определение концепции продуктивной вовлеченности дает медсестрам и другим специалистам в области здравоохранения основу для лучшего понимания продуктивной вовлеченности пожилых людей, что позволяет в дальнейшем разрабатывать эффективные стратегические планы или программы по продвижению продуктивных ролей среди пожилых людей [78].

Тайвань

Выполнено исследование, в котором занятия на основе музыки, использующие музыку в качестве терапевтического средства, применялись в качестве многообещающей стратегии для переобучения и формирования моторики. Однако в настоящее время занятия на основе музыки с активной тренировкой ограничены широким применением у пациентов с различными уровнями дефектов

мелкой моторики и когнитивных функций. Таким образом, интеграция вибротактильной стимуляции с занятиями на основе музыки была принята в качестве стратегии, предназначенной для улучшения двигательного обучения за счет использования вибрационных стимулов. Изучались различия в сенсорных характеристиках рук пожилых людей в исходном состоянии, при одном сеансе активного занятия на основе музыки и в условиях занятия на основе музыки, обогащенного вибротактильными импульсами. Тридцать здоровых пожилых людей были отобраны и рандомизированы для получения либо одного сеанса 30-минутного занятия на основе музыки, обогащенного вибротактильными импульсами, либо 30-минутного активного занятия на основе музыки, в начале эксперимента. После недельного перерыва они поменяли свои программы лечения, а затем были оценены для изучения тренировочных эффектов обоих подходов путем измерения точности щипков, функции рук и сенсорного статуса. Результаты показали, что занятие на основе музыки, обогащенное вибротактильными импульсами, потенциально улучшает точность щипков руками у здоровых пожилых людей. Кроме того, дополнительный эффект вибротактильной стимуляции к занятию на основе музыки оказывает благотворное влияние на сенсорные функции верхних конечностей [79].

Швейцария, Австралия, Саудовская Аравия и другие

В статье рассмотрены новые рекомендации ВОЗ 2020 г. в отношении физической активности и малоподвижного образа жизни. Руководство было разработано в соответствии с протоколами ВОЗ. Экспертная группа по разработке руководства рассмотрела данные для оценки связи между физической активностью и малоподвижным поведением для согласованного набора показателей здоровья и групп населения. В оценке использовались и систематически обновлялись последние соответствующие систематические обзоры; новые первичные обзоры касались дополнительных результатов в отношении здоровья или подгрупп населения. Новые рекомендации адресованы детям, подросткам, взрослым и пожилым людям и включают новые конкретные рекомендации для беременных и родильниц, а также для людей с хроническими заболеваниями или инвалидностью. Все взрослые должны выполнять 150–300 минут умеренной физической активности или 75–150 минут высокой интенсивности или некоторую эквивалентную комбинацию умеренной и высокой интенсивности аэробной физической активности в неделю. Среди детей и подростков в среднем 60 минут в день аэробной физической активности умеренной или высокой интенсивности в течение недели приносят пользу для здоровья. Руководящие принципы рекомендуют регулярные занятия по укреплению мышц для всех возрастных групп. Кроме того, снижение малоподвижного образа жизни рекомендуется для всех возрастных групп с разными способностями. В этих рекомендациях ВОЗ подтверждаются тезисы о том, что небольшая физическая активность лучше, чем ее отсутствие, что более высокая физическая активность лучше для достижения оптималь-

ных результатов в отношении здоровья, и содержатся новые рекомендации по сокращению малоподвижного образа жизни. В этих рекомендациях подчеркивается важность регулярного выполнения как аэробных упражнений, так и упражнений для укрепления мышц и впервые представлены конкретные рекомендации для конкретных групп населения, в том числе для беременных и родильниц, а также для людей с хроническими заболеваниями или инвалидностью. Эти рекомендации следует использовать для информирования руководителей национальной политики в области здравоохранения в соответствии с Глобальным планом действий ВОЗ по физической активности на 2018–2030 гг. с целью укрепить системы эпиднадзора, которые отслеживают прогресс в достижении национальных и глобальных целей [80].

Япония

Выполнено аналитическое исследование в связи с тем, что демографическая структура страны резко меняется с усилением тенденций к старению населения и снижению рождаемости. Ожидается, что доля пожилого населения (в возрасте ≥ 65 лет) превысит 30% в 2025 году и достигнет 39,9% в 2060 году. Ожидается, что общая численность населения страны в 2060 году сократится до порядка 80 миллионов человек, а количество лиц в возрасте ≥ 75 лет достигнет 26,9%. По мере изменения демографической структуры меняется структура заболеваний и, следовательно, меняется потребность в медицинской помощи. Чтобы приспособиться к изменениям спроса на медицинскую помощь, необходимо обеспечить систему оказания медицинской помощи. К настоящему времени Япония добилась замечательных достижений в области медицинского обслуживания, стремясь улучшить прогноз выживания; однако ожидается, что спрос на медицинскую помощь изменится как качественно, так и количественно. Поскольку болезни у пожилых людей часто неизлечимы, традиционная медицинская помощь должна быть улучшена до уровня, подходящего для этой категории населения. Для этого требуется переход от «медицинской помощи с поиском излечения», сосредоточенной на лечении заболеваний на основе конкретного органа, к «медицинской помощи с поиском лечения и поддержки» с изменением приоритетов лечения для максимального улучшения качества жизни для пациента или переход от «медицинской помощи, ориентированной на больницу» к «медицинской помощи, ориентированной на сообщество» в сочетании с уходом за больными и социальным обеспечением. Однако ожидается, что спрос на медицинскую помощь изменится как качественно, так и количественно. Перед Научным советом Японии стоит задача предложить видение будущего для стареющего японского общества не только с точки зрения здоровья каждого человека, но и с более широкой точки зрения, принимая во внимание отношения между людьми и обществом. Различные вопросы, связанные со старением населения в целом, ставят серьезные проблемы, требующие скорейшего решения. В сверхпожилом обществе произошел сдвиг парадигмы в сторону «лечения и поддержки при обращении за медицинской помощью» [81]

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БИМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ

В статье раскрывается краткая история зарождения медицинских биотехнологий и характеризуется их общее развитие, прослеживается связь биотехнологий с научными достижениями в области генетики, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии и клеточной биологии, а также с химическими и информационными технологиями, робототехникой. Обзор дает возможность охарактеризовать текущее состояние развития биотехнологий в мире, играющих важнейшую роль в расширении диапазона медицинской науки и создании новых видов высокотехнологичной медицинской помощи. Показано, что основными драйверами развития медицинских биотехнологий будут являться: болезни обмена веществ, патологий мозга (в частности, болезнь Альцгеймера), обеспечение медицинской безопасности. Медицинские биотехнологии будут стремиться внести свой вклад в высокотехнологичную медицинскую помощь с учетом следующих моментов:

- развития технологий персонализированной медицины, которые позволят индивидуализировать диагностические и терапевтические процессы, значительно усилить полезный эффект и снизить затраты на лечение за счет использования наиболее эффективных средств высокотехнологичной медицинской помощи;
- создания материалов с новыми свойствами (с высокой степенью биосовместимости), способных сращиваться с живой костной тканью (биоситаллы), с эффектом «памяти формы», а также обладающих биологической активностью, способных восстанавливать отдельные органы или целые системы организма человека;
- развития исследований в области обеспечения регуляции экспрессии генома, что позволит значительно сократить стоимость прочтения генома конкретного человека, разработать методы направленной регуляции онтогенеза и создания биологических систем с заданными свойствами, а также диагностики и лечения заболеваний до их клинического проявления;
- развития направленной регуляции клеточной дифференцировки для определения биологических свойств и функционального назначения клеток для терапии и культивирования биологической ткани для трансплантации;
- развития таргетной терапии.

По оценкам Минздрава России, XXI век является веком медицинских биотехнологий, и Россия применит весь свой интеллектуальный потенциал для раз-

вития этого вида технологий в интересах дальнейшего совершенствования качества высокотехнологичной медицинской помощи и наращивания объема предоставления этих услуг населению страны [82].

Разработка и реализация комплекса мероприятий по сохранению и укреплению здоровья работающего населения и продления у него периода активной трудоспособности в нашей стране осуществляется в рамках реализации национальных проектов «Здоровье» и «Демография», федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» и других.

Наряду с этим в Российской Федерации была разработана «Стратегия развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная указом Президента Российской Федерации от 6 июня 2019 года № 254 [83].

Реализация настоящей Стратегии позволит создать условия:

1. для обеспечения национальной безопасности в сфере охраны здоровья граждан;
2. для увеличения ожидаемой продолжительности жизни при рождении;
3. для увеличения продолжительности активной трудовой жизни, сокращения периодов временной нетрудоспособности и повышения качества жизни граждан за счет уменьшения уровня заболеваемости.

Реализация настоящей Стратегии осуществляется в два этапа в соответствии с этапами развития экономики и бюджетной системы Российской Федерации.

Ожидаемыми к 2025 году результатами реализации второго этапа настоящей Стратегии являются (по сравнению с 2017 годом):

1. увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 78 лет (72,7 года);
2. снижение младенческой смертности до 4,5 случая на 1 тыс. детей, родившихся живыми (5,6 случая);
3. снижение смертности лиц трудоспособного возраста до 350 случаев на 100 тыс. человек соответствующего возраста (494,5 случая) и т. д.

Одними из основных задач развития здравоохранения в Российской Федерации являются:

- создание сети биобанков, депозитариев биологических материалов человека и коллекций патогенных микроорганизмов;
- разработка и внедрение:
 - современных молекулярно-генетических методов прогнозирования, диагностики и мониторинга течения заболеваний;
 - новых методов регенеративной медицины, в том числе с применением биомедицинских клеточных продуктов;
 - методов персонализированной фармакотерапии, включая технологии генетического редактирования и таргетную терапию;
 - киберпротезов и человеко-машинных интерфейсов.

В стране также разработаны, утверждены приказом Минтруда России от 12.04.2019 № 242 и предложены для использования «Рекомендации по по-

вышению эффективности мероприятий региональных программ, направленных на укрепление здоровья, увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни граждан старшего поколения» [84].

Настоящие рекомендации разработаны в соответствии с пунктами 1.1 и 1.3 Плана мероприятий по реализации федерального проекта «Старшее поколение» национального проекта «Демография» в целях оказания органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации методической помощи по разработке и реализации региональных программ, направленных на укрепление здоровья, увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни граждан старшего поколения (далее – программы), срок действия которых рекомендуется устанавливать не менее чем до 2024 года включительно.

Настоящие рекомендации также могут быть использованы при разработке и реализации муниципальных программ.

Для целей настоящих рекомендаций термин «старшее поколение» употребляется в отношении женщин, достигших возраста 55 лет и старше, и мужчин, достигших возраста 60 лет и старше.

В настоящее время в нормативных правовых актах Российской Федерации нет унифицированной терминологии, касающейся граждан старшего поколения. Общим признаком для данной группы населения является возрастной ценз, за основу которого можно взять возрастную периодизацию Всемирной организации здравоохранения и Организации Объединенных Наций: пожилой возраст 60–74 года, старческий возраст 75–90 лет, долголетие – старше 90 лет.

В программы рекомендуется включать следующие основные мероприятия:

а) улучшение социально-экономического положения и качества жизни граждан старшего поколения;

б) вовлечение граждан старшего поколения в культурную жизнь общества;

в) реализация системы долговременного ухода за гражданами пожилого возраста и обеспечение сбалансированного социального обслуживания в полустационарной и стационарной форме, а также предоставление социальных услуг на дому и медицинской помощи, с привлечением патронажной службы и сиделок, и системы оценки потребности в уходе;

г) обеспечение совершенствования организации профессионального обучения, дополнительного профессионального образования по востребованным на рынке труда профессиям и специальностям для реализации трудового потенциала граждан старшего поколения и т. д.

В программу рекомендуется включать следующие разделы:

а) описание текущей ситуации (проблем) в области здоровья, увеличения периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни граждан старшего поколения;

б) цели и задачи программы;

в) перечень мероприятий (проектов) программы;

г) сведения о мероприятиях, направленных на укрепление здоровья, увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни.

При формировании программ рекомендуется включать в них целевые показатели федерального проекта «Старшее поколение» национального проекта «Демография».

Наряду с этим на базе Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» мультидисциплинарной и межведомственной рабочей группой подготовлен и представлен проект «Концепции политики активного долголетия». Этот проект прошел обсуждение на заседании Совета при Правительстве Российской Федерации по вопросам попечительства в социальной сфере 11 сентября 2019 г. [85].

Настоящая Концепция определяет цели, принципы, основные направления и содержание политики активного долголетия в Российской Федерации.

Для целей настоящей Концепции используются следующие основные понятия:

- политика активного долголетия – целостная система принципов, задач и мер, направленная на повышение качества жизни граждан старшего поколения благодаря расширению возможностей для физического, социального, экономического и психологического благополучия на протяжении всей жизни;
- активное долголетие – состояние социального, экономического, физического и психологического благополучия граждан старшего поколения, которое обеспечивает им возможность для удовлетворения потребностей, включение в различные сферы жизни общества и достигается при их активном участии;
- качество жизни – удовлетворение потребностей человека, обусловленных культурой и системой ценностей. «Это широкое понятие, которое комплексно отражает физическое здоровье человека, психологическое состояние, уровень автономности, социальные отношения, личные убеждения и связь с характерными особенностями окружающей среды» (Всемирная организация здравоохранения, 1994). С возрастом качество жизни во многом определяется способностью сохранять самостоятельность и независимость в удовлетворении потребностей и полноценно участвовать в жизни общества;
- ожидаемая продолжительность здоровой жизни – ожидаемая продолжительность жизни без инвалидности (Всемирная организация здравоохранения);
- граждане старшего поколения – граждане Российской Федерации 55 лет и старше.

Понятие активного долголетия было впервые сформулировано и оформлено в 2002 г. ВОЗ в виде Рамочной стратегии активного долголетия. Согласно ВОЗ, активное долголетие является «процессом оптимизации возможностей для обеспечения здоровья, участия в жизни общества и защищенности человека с целью улучшения качества его жизни в ходе старения». Основные принципы активного долголетия были включены в итоговый документ второй Всемирной ассамблеи по старению – Мадридский международный план действий по проблемам старения 2002 года.

ВОЗ выделила шесть основных детерминант активного долголетия: поведенческие стили; индивидуальные биологические и психологические характеристики; медицинские и социальные услуги; физическое окружение; социальные факторы; экономические факторы.

Рамочная стратегия активного долголетия предполагает многомерные и многоуровневые действия. Многомерность действий состоит в одновременном осуществлении мер по трем основным направлениям:

1) здоровье – увеличение продолжительности здоровой жизни, а также обеспечение доступа к медицинским и социальным услугам для всех нуждающихся в заботе и уходе;

2) участие – содействие полноценному участию граждан старшего поколения в социально-экономической, культурной и духовной деятельности в соответствии с их основными правами человека, способностями, потребностями и предпочтениями;

3) защищенность – по мере старения обеспечение прав человека и потребностей людей в социальной, финансовой и физической сферах, включая гарантии защиты, сохранения достоинства и заботы для тех, кто больше не может поддерживать и защищать себя сам.

В последние годы в национальных программах активного долголетия начинает доминировать «универсальный» подход, предполагающий включение в такие программы граждан старшего поколения всех возрастов и всех уровней физического и психического здоровья, в том числе немощных и лиц с инвалидностью.

В России был принят ряд программных документов, целевой группой которых является старшее поколение. В феврале 2016 г. утверждена Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2025 года (далее – Стратегия действий), а в ноябре 2016 г. – План мероприятий на 2016–2020 годы по реализации ее первого этапа. Стратегия действий представляет собой первый шаг в построении рамки комплексной политики в отношении граждан старшего поколения и содержит задачи и направления их решения по ключевым сферам активного долголетия.

Основные направления государственной поддержки граждан старшего поколения получили развитие в Указе Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (далее – Указ № 204) и, как следствие, в национальном проекте «Демография». Две из девяти национальных целей развития на период до 2024 г., поставленных Указом № 204, непосредственно касаются качества жизни старшего поколения:

1) повышение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет (к 2030 г. – до 80 лет);

2) обеспечение устойчивого роста реальных доходов граждан, а также роста уровня пенсионного обеспечения выше уровня инфляции.

Кроме национальных целей развития, обозначенных в Указе № 204, важно отметить ряд целевых показателей, зафиксированных в национальном проекте «Демография» и прямо характеризующих динамику потенциала активного долголетия:

1) увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет;

2) снижение смертности населения старше трудоспособного возраста до 361 человека на 10 тыс. человек населения соответствующего возраста;

3) повышение доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, до 55,0 %.

Национальный проект «Демография» включает пять федеральных проектов, три из которых затрагивают интересы граждан старшего поколения: «Старшее поколение», «Укрепление общественного здоровья», «Спорт – норма жизни».

Проект «Старшее поколение» непосредственно связан с активным долголетием. В двух других – граждане старшего возраста участвуют наравне с остальными возрастными группами.

Задачей федерального проекта «Старшее поколение» является создание условий для активного долголетия, разработка и реализация программ системной поддержки и повышения качества жизни старшего поколения. Ключевые направления развития потенциала активного долголетия в данном федеральном проекте включают:

1) меры по увеличению периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни;

2) создание системы долговременного ухода за гражданами старшего поколения и инвалидами;

3) содействие приведению в надлежащее состояние в субъектах Российской Федерации организаций социального обслуживания, а также ликвидации в них очередей;

4) организацию мероприятий по профессиональному обучению и дополнительному профессиональному образованию лиц предпенсионного возраста.

В настоящее время положение работающих граждан старшего поколения на российском рынке труда отмечено следующими особенностями.

1. Занятость сильно поляризована. С одной стороны, есть небольшой сегмент работников, занимающих позиции руководителей, начальников, менеджеров высшего звена, обладающих большим опытом, знаниями и навыками, востребованными на рынке труда. Эти позиции хорошо оплачиваются, как правило, предусматривают полный социальный пакет, иногда включают специальные корпоративные программы (добровольное медицинское страхование, пенсионное страхование и т. д.). Ближе к ним располагается более массовая группа квалифицированных работников бюджетного сектора, имеющих невысокую, но гарантированную заработную плату, зачастую – социальный пакет и/или более гибкий режим работы. С другой стороны, есть сегмент работников, занятых низкоквалифицированным и неквалифицированным трудом с низкой заработной платой (иногда серой), отсутствием каких-либо социальных гарантий, нередко плохими условиями труда (ненормированный рабочий день, большие физические нагрузки и т. д.). Если в первом случае усиленное увеличение занятости может привести к повышению качества жизни старшего поколения, то во втором это маловероятно и, скорее всего, будет иметь обратный эффект.

2. Стимулы к продолжению занятости после наступления пенсионного возраста достаточно слабые и малоэффективные. Низкий уровень пенсий остается главным побудительным мотивом продолжения/возобновления трудовой деятельности работниками старшего возраста. Вместе с тем отмена индексации пенсии работающим пенсионерам вызвала снижение уровня официальной занятости пенсионеров, т.е. привела либо к оттоку в «теневую» экономику, либо к полному выходу с рынка труда.

3. Лица предпенсионных и пенсионных возрастов представляют собой достаточно уязвимую группу на рынке труда. Сохранение текущего и поиск нового места работы у работников старшего возраста зачастую сопряжены с определенными трудностями. С одной стороны, это возможное устаревание знаний, навыков и компетенций, особые пожелания по местоположению работы (например, ближе к дому), графику (более гибкий, сокращенный), условиям (возможность удаленной работы), характеру (менее напряженная и нервная) и т. д. С другой стороны, это сложившиеся стереотипы работодателей по отношению к работникам старшего возраста, практически полное отсутствие практики эйдж-менеджмента (управление разновозрастным коллективом) в российских компаниях.

4. Эффект от расширения границ трудоспособного возраста в первую очередь проявится на рынке труда. Так, в течение всего периода повышения пенсионного возраста прогнозируется наращивание уровня участия в рабочей силе в тех возрастных категориях, которым будет повышен пенсионный возраст. Основным экономическим эффектом от его повышения станет сокращение дефицита на рынке труда, вызванного демографическими ограничениями. Дополнительная рабочая сила, которая останется на рынке труда при реализации указанной меры, в основном сохранит статус занятого населения. Наряду с постепенным увеличением предложения труда в условиях экономического роста продолжит расти и спрос на труд. В результате повышение пенсионного возраста не приведет к росту безработицы, напротив, тренд на ее снижение будет сохраняться в течение всего прогнозного периода.

5. Для новых поколений граждан старшего возраста характерны возросший уровень формального образования, квалификации и более высокая субъективная оценка состояния здоровья. По данным всероссийских переписей населения, доля лиц 50 лет и старше, имеющих высшее образование, увеличилась с 8,2% в 1989 г. до 15,5% в 2002 г. и свыше 19% в 2010 и 2015 гг. Уровень экономической активности в группе 60–72-летних вырос в период с 1995 по 2015 г. с 17 до 28% среди мужчин и с 9 до 19% среди женщин. Эти показатели свидетельствуют о растущем качестве человеческого капитала данной возрастной группы, что создает предпосылки для увеличения занятости работников старшего возраста.

Первая цель Концепции – обеспечение граждан всех возрастов на протяжении всей жизни максимально полным потенциалом здоровья, понимаемым в соответствии с определением ВОЗ как «состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней».

Вторая цель Концепции – создание условий для обеспеченной и достойной жизни граждан старшего поколения независимо от их пола, возраста, состояния здоровья и способности обслуживать себя.

Третья цель Концепции – создание условий для сохранения и увеличения оплачиваемой занятости в старшем возрасте и более активного участия граждан старшего поколения в жизни общества.

Основные задачи Концепции

1. Сохранение и увеличение занятости в старшем возрасте:

улучшение качества человеческого капитала работников старшего возраста

та, сохранение и совершенствование их знаний и навыков, в том числе за счет повышения квалификации и переподготовки, освоения новых профессий и т. д.

2. Реализация концепции «образование в течение всей жизни» – развитие системы непрерывного образования и повышения профессиональной квалификации:

содействие популяризации информации среди лиц среднего и старшего возраста о связи дополнительного образования и позиции на рынке труда, обучении как естественном процессе вне зависимости от возраста;

создание условий для равного доступа людей всех возрастов к информации обо всех возможностях непрерывного обучения и повышения профессиональной квалификации;

предложение широкого спектра образовательных программ для взрослого населения – как работающих, так и неработающих, – включая обеспечение многовариантности этих программ, т.е. сочетания возможностей профессионального роста и реализации личных интересов обучающихся;

разработка и внедрение механизмов стимулирования работников к повышению квалификации, переобучению смежным профессиям и механизмов стимулирования работодателей к направлению работников на повышение квалификации и переобучение смежным профессиям, в том числе за счет компенсации издержек работникам и работодателям;

разработка Минобрнауки России и Минтрудом России методических рекомендаций по адаптации образовательных программ к возможностям и потребностям старшего поколения;

повышение экономической активности старшего поколения за счет обучения компетенциям, востребованным на рынке труда, особенно в рамках программ Центров занятости населения. Признание показателей трудоустройства и повышения трудового дохода главным критерием оценки эффективности таких программ;

расширение доступа старшего поколения к программам дополнительного образования и просвещения.

Следует отметить, что в последнее время разработан ряд нормативных правовых актов в области медицинского обеспечения работающих:

- ГОСТ Р 59240-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ. Требования к организации медицинского обеспечения, профилактике заболеваний и укреплению здоровья работников. ОКС 13.100. Дата введения 2021-01-25.
- ГОСТ Р 70675-2023 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ. ОКС 13.100. Дата введения 2023-05-0.
- ГОСТ Р ИСО 45001-2020 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ. Требования и руководство по применению. ОКС 13.100. Дата введения 2021-04-01.

А также другие.

Кроме этого, подготовлен и реализуется «Комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 апреля 2019 г. № 833-р., который включает раздел II «Стимулирование работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников».

Опрос сервиса HeadHunter, проведенный в мае среди почти 700 предприятий по просьбе «Известий», показал, что большинство (81%) российских компаний поддерживает идею сокращения рабочей недели до четырех дней, при этом только 4% рассматривают эту возможность в ближайшие годы. Главным плюсом четырехдневки называют уменьшение выгорания у сотрудников, основным недостатком – необходимость урезания зарплат. Кроме этого, основными преимуществами при переходе на четырехдневку респонденты называли более эффективное использование рабочего времени. Среди рисков они также отметили сокращение производительности и бюрократические сложности. Согласно статье 91 ТК РФ, нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю. То есть сейчас ничто в регуляторном поле не мешает перейти на четырехдневку, организовав сменный график. Однако сегодня бизнес в России не готов к таким изменениям из-за недостаточно стабильной экономики, считают эксперты. Четырехдневная рабочая неделя – это то, к чему нужно стремиться в ближайшей перспективе, заявил журналистам в январе 2022-го зампреда Совбеза Дмитрий Медведев. Он добавил, что принимать такое решение необходимо по мере созревания экономических предпосылок, по отдельным производствам и отраслям и исходя из общей экономической ситуации в стране. Ранее сообщалось, что в Казахстане собираются ввести четырехдневку с 1 июля этого года. Поправки в Трудовой кодекс уже одобрил президент страны. Также подобные эксперименты провели в Великобритании, Бельгии и других странах ЕС. Примеры введения четырехдневки на уровне экспериментов характерны преимущественно для крупных технологических гигантов. Как правило, сокращенная неделя ранее вводилась в развитых странах для управления показателем безработицы или на фоне образования структурной нехватки кадров. Также это происходило для «охлаждения» производственных циклов в условиях отсутствия спроса или переноса создания продукции в другие страны [86].

Наряду с этим в настоящее время сформировалось на основе результатов анализа подходов и действий в области общественного здравоохранения для обеспечения профессионального долголетия мнение, что продление трудоспособности человека осуществляется путем поддержания индивидуальной жизнестойкости за счет получения медицинских услуг, а также компенсации снижающейся с возрастом функциональной способности, применения мер и технологий, облегчающих условия труда. В основе этого продления профессионального долголетия находится динамическое наблюдение за психосоматическим статусом человека и создание условий для профессионального развития. Расширение объема периодического медицинского осмотра,

корпоративные программы сохранения трудоспособности, своевременные медико-реабилитационные мероприятия, инновационные средства индивидуальной защиты опорно-двигательного аппарата наиболее эффективны в рамках целостной методологии. Анализ литературы показывает целесообразность дальнейших исследований, направленных на продление профессионального долголетия путем обоснования системных мер на государственном уровне с полноценным участием работодателей и широким вовлечением самих работников, а также актуальность разработки методологии продления профессионального долголетия на основе сохранения здоровья и трудоспособности, охватывающей профориентацию, формирование и развитие профессиональных качеств [87].

В ряде выполненных исследований обоснована необходимость разработки и внедрения в практику методологических подходов, способствующих увеличению общей продолжительности, а также активного периода жизни людей. Так, были сформулированы рекомендации относительно методов и мероприятий по сохранению (восстановлению) трудоспособности человека-оператора [88].

Кроме этого, были рассмотрены психофизиологические и социально-психологические особенности деятельности государственных служащих и раскрыты актуальные медицинские проблемы сохранения их профессионального здоровья и продления профессионального долголетия с изложением конкретных медицинских рекомендаций по формированию здорового образа жизни и профилактике заболеваний, повышению трудоспособности и оптимизации условий управленческого труда [89].

В целом научно-исследовательская деятельность в стране в области геронтологии, гериатрии и антистарения осуществляется в основном по следующим приоритетным направлениям:

- изучение демографических аспектов старения населения;
- изучение особенностей диагностики и лечения заболеваний, ассоциированных с возрастом;
- разработка, изучение и внедрение в практику инновационных технологий для раннего выявления, диагностики, профилактики, коррекции и лечения возрастных и патологических изменений;
- разработка, изучение свойств и внедрение в медицинскую практику новых лекарственных средств и немедикаментозных методов для профилактики, коррекции и лечения возрастных и патологических изменений.

В стране уже создан ряд генетических лабораторий, так, например, медицинская лаборатория CL LAB в Краснодаре наряду с выполнением работ по выполнению генетических анализов и определению уровня риска наследственных заболеваний – от онкологии до болезней сердца и сосудов, прогнозу здоровья будущих детей, оценке эффективности применения лекарств, выявлению особенностей обмена веществ и выбору подходящего типа физической активности осуществила запуск генетического исследования «Индивидуальная генетическая карта экзомного уровня CL G.E.N.E.X.23» [90].

В настоящее время выделяют следующие направления фундаментально-поисковых междисциплинарных исследований механизмов и других

аспектов процессов старения на клеточно-тканевом, органном и системном уровне [91, 92]:

- Анализ причин дегенеративных изменений при старении клеток, тканей, органов и функциональных систем.
- Изучение стресс-индуцированного старения клеток, тканей и органов.
- Изучение роли нейропептидов и природных модуляторов в возрастных изменениях клеток и функций нервной и иммунной систем.
- Изучение влияния эндорфинов на возрастные изменения клеток, тканей, органов и функциональных систем.
- Изучение действия природных геропротекторов и метаболитов, препятствующих старению клеток, тканей, органов и функциональных систем.
- Исследование резервов биохимической устойчивости и природных факторов ее повышения.
- Изучение причин нарушения иммунитета при старении.
- Поиск биомаркеров старения в качестве предикторов долгожительства.
- Исследование непатологических типов старения.
- Изучение феномена долгожительства и т. д.

В последнее время в стране также активно формируется идеология и разрабатывается методология решения проблемы комплексного оздоровления, профилактики старения, антистарения, омоложения, повышения качества жизни людей среднего и старшего возраста [93]. Поставленные задачи наиболее активно решаются в рамках следующих научно-практических направлений:

- развитие системы диспансеризации;
- изучение зависимости долголетия от ряда внешних и внутренних факторов жизнедеятельности;
- изучение объективных и субъективных причин, а также психофизиологических и биохимических механизмов старения;
- изучение и профилактика факторов риска возникновения и развития наиболее распространенных неинфекционных заболеваний, ассоциированных с возрастом;
- выявление факторов риска раннего старения;
- разработка новых методов определения биологического возраста;
- поиск биомаркеров старения как органов и функциональных систем, так и всего организма человека в целом;
- разработка новых средств донозологической и преморбидной диагностики;
- разработка новых видов омолаживающих и геропротекторных рационов питания;
- разработка, изучение и внедрение в практику новых профилактических, диагностических, лечебных и восстановительно-реабилитационных технологий;
- разработка, изучение свойств и внедрение в практику новых лекарственных средств и нелекарственных методов профилактики, лечения и реабилитации возрастных и патологических изменений;

- разработка, изучение свойств и внедрение в практику новых методов и средств профилактики старения и омоложения, разработанных на основе инновационных медико-биологических технологий – генодиагностики, нано-, био-, психо- и информационных технологий и т. д.

В настоящее время по данной проблеме уже получены определенные результаты, разработаны инновационные профилактические и восстановительно-реабилитационные способы, методы и средства, внедряемые в практику [94–96].

Наряду с этим предлагаются следующие антистрессовые методы и средства поддержания ментального здоровья [97]:

1. Психическая саморегуляция.
2. Эмоционально-волевая регуляция.
3. Дыхательные упражнения.
4. Самомассаж биологически активных точек кожи.
5. Методы дието- и фитотерапии.
6. Автоматизированные и технические средства психофизиологической поддержки.
7. Организация режима труда и отдыха и т.д.

Выполнено исследование возрастной динамики умственной работоспособности в разных режимах двигательной активности. В исследование были включены 392 практически здоровых мужчины в возрасте от 40 до 79 лет, различающихся по характеру повседневной двигательной активности и статусу тренированности (от мастеров спорта международного класса до испытуемых, никогда не занимавшихся спортом). Они были разделены на 4 группы, каждая из которых состояла из испытуемых, ранжированных по возрасту с десятилетним интервалом. Их умственная работоспособность оценивалась по результатам коррекционного теста. Исследование показало, что лица, характеризующиеся высоким уровнем повседневной двигательной активности, имеют более высокие показатели интенсивности внимания и скорости обработки информации по сравнению со сверстниками, ведущими относительно малоподвижный образ жизни. Кроме того, у них больше шансов сохранить умственную работоспособность до 70 лет [98].

Выполнен сравнительный анализ различных методов геропротекции. В процессе наблюдения у 110 представителей разных возрастных групп проведен сравнительный анализ эффективности и безопасности нескольких геропротекторных методик, в том числе применение сухих углекислых ванн, гипербарической оксигенации, лечебного массажа и прием олигопептидных препаратов, содержащих комплексы лизил-глутамил-аспарагин и глутамил-аспарагин-аргинин (Везуген и Пинеалон). Наиболее выраженное положительное влияние на показатели биологического возраста выявлено при совместном применении этих двух олигопептидных комплексов. Наиболее безопасными с точки зрения влияния на ряд биохимических, иммунологических показателей, клиническое состояние больных оказались лечебный массаж и олигопептидные препараты [99].

Исследователями активно изучаются особенности медицинского обеспечения профессионального здоровья работников отечественных промышленных компаний. В результате выполненного анализа актуальных нормативных правовых документов, регламентирующих систему медицинского обеспечения профессионального здоровья работников различных предприятий, рассмотренных целей, структуры, медицинского менеджмента промышленного здравоохранения, его основных организационных и социально-экономических моделей, базирующихся как на ведомственной системе здравоохранения, так и на аутсорсинге, были определены преимущества и ограничения использования этих моделей и возможные риски. При этом оказалось, что в настоящее время система медицинского обеспечения работников крупных промышленных компаний не унифицирована и сочетает собственные медицинские организации (подразделения) и здравпункты с элементами аутсорсинга и государственно-частного партнёрства [100].

Наряду с этим было выполнено аналитическое исследование, направленное на снижение уровня нетрудоспособности работников промышленных предприятий страны. Выявлено, что нетрудоспособность работников может явиться последствием как различных несчастных случаев, так и заболеваний, в том числе профессиональных. Предложен план мероприятий по снижению значений показателей нетрудоспособности как в области охраны труда, так и медицинского обеспечения работников. Описаны целевые корпоративные программы на промышленных предприятиях. Раскрыты особенности кадрового обеспечения работ по снижению уровня нетрудоспособности работников. Отражена роль телемедицинских технологий в рамках производственной медицины. Показана экономическая и социальная эффективность применения лучших технологий и практик, используемых при реализации основных организационных, медицинских и социально-экономических мероприятий для снижения нетрудоспособности работников промышленного предприятия [101].

БИОМЕДИЦИНСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОВЫШЕНИЕ ТРУДОСПОСОБНОСТИ И ПРОДЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ, АКТИВНО ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ГОРОДЕ МОСКВЕ

В лабораториях генетики больниц Москвы врачи-онкологи, лабораторные генетики и биологи проводят высокоточные молекулярно-генетические и молекулярно-цитогенетические исследования, которые позволяют выявлять:

- у новорожденных врожденные и/или наследственные заболевания (неонатальный скрининг);
- наследственные и соматические мутации в геноме пациента и определять «молекулярный состав опухоли» различной этиологии (онкоскрининг) и т. д.

Наряду с этим следует отметить, что в настоящее время основными отличительными особенностями системы столичного здравоохранения, применительно к решению проблем повышения трудоспособности и продления профессионального долголетия, являются:

- уникальная система оказания этапной медицинской помощи, включающей поликлинику, стационар, центр реабилитации, санаторий;
- полноценная служба семейной медицины и наличие достаточного количества врачей общей практики;
- активная диспансеризация;
- первичная и вторичная профилактика;
- система реабилитации;
- санаторно-курортное лечение;
- стандартизация методов, технологий и процедур оздоровительных мероприятий;
- инновационные диагностические, медико-биологические и лечебные технологии, основанные на принципах и методах персонализированной, трансляционной, молекулярной медицины и других перспективных заделов фундаментальной и прикладной науки;
- широкая информатизация и цифровизация медицины;
- объективный санитарно-гигиенический и санитарно-эпидемиологический контроль и т. д. [102].

Эффективность системы столичного здравоохранения наглядно иллюстрируют факты, что, по имеющимся данным, продолжительность жизни при рождении в Москве, например, за 2015 г. по обоим полам составила 76,77 лет, в том числе у мужчин – 72,96 года, у женщин – 80,36. В целом по России продолжительность жизни в 2015 г. составляла 71,39 лет, в том числе у мужчин – 65,92 и у женщин – 76,71 лет [103].

Эксперты ВОЗ отметили, что Москва стала номером один по скорости динамики увеличения средней продолжительности жизни в городе. Москве удалось добиться позитивной динамики благодаря снижению смертности среди москвичей от болезней системы кровообращения в результате оказания быстрой и своевременной медицинской помощи. Кроме того, столица также занимает первые места по скорости приезда медицинских служб: на места ДТП скорая помощь в среднем прибывает за 8 мин против 10–15 мин в других странах.

Следует отметить, что Москва заслуженно вошла в ТОП-5 мегаполисов мира по уровню развития системы здравоохранения по результатам рейтинга, проведенного консалтинговым агентством PWC [104]. Среди комплекса достижений:

- Москва – лучшая среди 50 мегаполисов мира по доступности врачей общей практики;
- 98 % жителей столицы могут попасть к врачу на внеплановый осмотр в течение недели;
- на 10 000 жителей столицы приходится 41 врач (больше только в Нью-Йорке и Сиднее).

Следует также особо остановиться на «Индексе качества городской среды». Это главный инструмент оценки качества городской среды в России. Индекс качества городской среды появился пять лет назад, чтобы муниципальные власти могли решить задачи, поставленные нацпроектом «Жилье и городская среда» по синхронизации мероприятий и проектов по развитию городской среды [105]. В нем говорится, что качество городской среды к 2024 году должно вырасти на 30 %, а количество неблагополучных в этом плане городов – снизиться в два раза. Для этого была разработана методика, позволяющая на основе объективных факторов и баз данных ежегодно мониторить ситуацию в каждом из 1117 российских городов, оперативно выявляя проблемы, мешающие продвижению к цели. Преобразования городской среды важны как для чиновников, так и для самих жителей. Мониторингу подлежат шесть типов городских пространств: безопасность, комфорт, экологичность, идентичность, современность, эффективность управления. Получается 36 индикаторов, оцениваемых по десятибалльной шкале. Максимум города могут получить 360 баллов. В городах, набравших более 180 баллов, городская среда считается благоприятной. Для определения Индекса качества городской среды города сравниваются только в пределах своих размерно-климатических групп. Максимальный рост Индекса оказался в группе городов с численностью населения выше 1 млн человек и составил 19 % с 2018 года. По итогам 2022 года количество городов с благоприятной средой увеличилось до 603 (54 % от общего количества городов) при плановом значении 545 городов. Среднее значение Индекса составило 192 балла, то есть прирост баллов составил 4 % по сравнению с 2021 годом, а за пять лет – 18 %. Москва заняла 1-е место с 299 баллами.

В последнее время в Москве интенсивно разрабатывается идеология и методология решения одной из наиболее важных и значимых современных комплексных проблем – омоложения, профилактики старения, повышения каче-

ства жизни, физического и интеллектуального потенциалов людей среднего и старшего возраста.

В связи с увеличением в столице числа долгожителей правительство Москвы сочло необходимым развивать новые виды социально-медицинских услуг, оказываемых на межведомственной основе [106]. Оказание медицинской помощи пожилым москвичам и людям с несколькими хроническими заболеваниями остается одним из самых важных направлений развития столичного здравоохранения. Личные врачи для пожилых пациентов с хроническими заболеваниями появились во всех поликлиниках города с апреля 2017 г. Для работы с такими пациентами в поликлиниках обустраиваются отдельные кабинеты, а прием ведут терапевты, прошедшие специальное обучение. Проект ориентирован на пациентов пенсионного возраста – женщин от 55 лет и мужчин от 60 лет с тремя и более хроническими заболеваниями. На специализированную помощь, например, могут рассчитывать жители, у которых есть одновременно сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность и бронхиальная астма. Также к хроническим заболеваниям относится артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, фибрилляция или трепетание предсердий, хроническая обструктивная болезнь легких, цереброваскулярная болезнь и хроническая болезнь почек. По данным Департамента здравоохранения, таких пациентов в столице около 30 %, и они чаще других вызывают скорую помощь и обращаются в поликлиники.

Наряду с этим в Москве 1 марта 2018 г. стартовал новый пилотный проект «Активное долголетие», созданный для того, чтобы дать возможность старшему поколению жить полноценной жизнью, находить новых друзей, заполнять свой досуг полезными делами и увлечениями [107]. Теперь пенсионеры могут прийти в центры социального обслуживания и записаться в любой кружок по интересам. Наиболее востребованными оказались языковые кружки, компьютерные классы, кружки пения, танцев, рисования.

В Москве в целях определения уровня резервов организма и стрессоустойчивости возможно в рамках программы «Здоровая Москва» пройти комплексное обследование (диспансеризацию) как в ближайшей поликлинике, так и в ближайшем парке. При этом реализуется Московский стандарт проверки здоровья как сочетание федерального стандарта диспансеризации с дополнительными исследованиями и особой программой проверки для переболевших COVID-19.

Следует признать, что проблема увеличения активного долголетия является междисциплинарной и имеет не только медицинскую, но и социальную составляющую. Благодаря усилиям правительства Москвы, руководителей и специалистов органов здравоохранения и социально-экономического блока в последние годы удалось достигнуть значимых успехов в укреплении здоровья населения, снижении смертности и увеличении продолжительности жизни, что позволило Москве войти в ТОП-5 мегаполисов мира по уровню развития системы здравоохранения.

Таким образом, в Москве активно разрабатывается и внедряется идеология и методология профилактики старения, повышения качества жизни, сохранения физического и интеллектуального потенциалов людей среднего

и старшего возраста. Расширяется использование новых видов социально-медицинских услуг, оказываемых на межведомственной основе. Активно внедряется комплекс организационных, медицинских и социальных технологий, обеспечивающих полноценные условия для реализации потенциальных возможностей населения мегаполиса по повышению продолжительности жизни.

Несомненно, что дальнейшее развитие научно-методических, технологических и информационных аспектов материально-технической базы и цифровизация системы здравоохранения города Москвы позволит успешно решать еще остающиеся задачи дальнейшего повышения трудоспособности и продления профессионального долголетия жителей столицы трудоспособного возраста.

Следует особо подчеркнуть, что среди ноу-хау в Москве – внедрение искусственного интеллекта для пакетного назначения диагностических процедур, запуск чат-бота для сбора анамнеза перед посещением врача, а также разработка КТ-калькулятора для определения степени поражения легких. Еще одно ноу-хау связано с созданием типовых алгоритмов диагностики лечения ковид для разных целевых аудиторий (к примеру, беременные, дети). Важно, что все медицинские организации лечили по единым протоколам, которые были утверждены Департаментом здравоохранения Москвы. Планируется создание единой нормативной базы по использованию телемедицинских технологий, что позволит унифицировать подход при оказании услуг в области телемедицины, а также глобального рейтинга устойчивости национальных систем здравоохранения в мире. Об этих новшествах рассказала директор Научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения Москвы Е. И. Аксенова во время выступления на заседании Сети Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «Регионы за здоровье» (Москва, 25–28 октября 2022).

Необходимо отметить, что хотя в настоящее время уже имеется определенный опыт функционирования государственной системы здравоохранения города Москвы в сфере решения проблем профессионального и корпоративного здоровья трудоспособного населения города Москвы при выполнении региональных и федеральных проектов, реализуемых в рамках национальных проектов «Здравоохранение» и «Демография», однако в настоящее время нередко наблюдается отсутствие мотивации и заинтересованности у работодателей по снижению уровня заболеваемости своих работников и их нетрудоспособности, по внедрению на предприятии корпоративных программ укрепления здоровья на рабочем месте и т. д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

XXI век будет ознаменован развитием науки и практики в области биомедицинских технологий, генетики и геномики, гериатрии и геронтологии и т. д.

Во многих странах мира разрабатываются и внедряются перспективные инновационные программы развития биомедицинских технологий, направленных на повышение активной трудоспособности населения различных возрастов.

За рубежом и в нашей стране активно разрабатывают и внедряют:

- биомедицинские технологии здорового и активного долголетия;
- банки данных долгожителей, а также различных категорий населения, живущего в разных условиях;
- биомаркеры старения и моделирования биологического возраста, используемые в разных странах;
- геропротективные технологии, используемые в разных странах;
- биомедицинские и организационные технологии, направленные на повышение трудоспособности и продление профессионального долголетия (применительно к медицинским работникам, к работникам других профессий, ко всем группам населения).

В городе Москве активно применяются биомедицинские и организационные технологии, направленные на продление активного долголетия.

Весьма перспективным, по мнению ряда ученых, представляются исследования фундаментальных механизмов старения и долголетия, генетических аспектов профилактики старения и продления активного периода и в целом продолжительности жизни:

- Изучение экспрессии генов у групп людей с различной продолжительностью жизни, а также у представителей семей долгожителей.
- Выявление аллельных вариантов генов, обуславливающих максимально возможное продление жизни людей.
- Поиск генов, изменение активности которых ведет к долголетию.
- Сравнение экспрессии генов различных тканей (мозга, мышц, печени, почек) стареющих и молодых индивидуумов для поиска генов, обуславливающих специфические механизмы старения тканей.
- Разработка генно-инженерных методов коррекции неблагоприятных для долголетия аллельных вариантов генов и т. д.

Практическое применение инновационных биомедицинских технологий, с одной стороны, позволит сформировать индивидуальную генетическую карту (как компонент паспорта здоровья), а с другой – разработать профилактические рекомендации, направленные на увеличение периода активной трудоспособности населения в разных возрастных группах и на продление его долголетия, в том числе профессионального.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перечень поручений по итогам заседания Совета по науке и образованию, состоявшегося 8 февраля 2023 года. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/70973>.
2. Приказ Минтруда России от 12.04.2019 № 242 «Об утверждении рекомендаций по повышению эффективности мероприятий региональных программ, направленных на укрепление здоровья, увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни граждан старшего поколения».
3. Мардахаев К. Социальная педагогика. М.: Издательство РГСУ, 2013. <https://iknigi.net/avtor-lev-mardahaev/112884-socialnaya-pedagogika-uchebnik-lev-mardahaev.html>.
4. ГОСТ 12.0.002-2014 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ Система стандартов безопасности труда. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. Дата введения 2016-06-01.
5. Трудоспособность // Большой юридический словарь. – М.: Инфра-М. 2003. – 703 с.
6. Трудоспособность // Большая медицинская энциклопедия. Т. 25: Тениус – Углекислота. – 1985. – 544 с.
7. Экспертиза временной нетрудоспособности (Учебно-методическое пособие) / В.К. Юрьев, В.А. Глущенко. – Спб.: ГПМУ, 2013. – 26 с.
8. Медицинская экспертиза: экспертиза временной нетрудоспособности в медицинских организациях, медико-социальная экспертиза: учебное пособие / Г.М. Гайдаров, Н.С. Апханова, Н. Ю. Алексеева, Е.В. Душина; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра общественного здоровья и здравоохранения. – Иркутск: ИГМУ, 2019. – 103 с.
9. Amorim J. S., Salla S., Trelha C. S. Factors associated with work ability in the elderly: systematic review. Rev Bras Epidemiol. 2014 Dec;17(4):830-41. English, Portuguese. doi: 10.1590/1809-4503201400040003. PMID: 25388484.

10. Fang E. F., Xie C., Schenkel J. A., Wu C., Long Q., Cui H., Aman Y., Frank J., Liao J., Zou H., Wang N. Y., Wu J., Liu X., Li T., Fang Y., Niu Z., Yang G., Hong J., Wang Q., Chen G., Li J., Chen H. Z., Kang L., Su H., Gilmour B. C., Zhu X., Jiang H., He N., Tao J., Leng S. X., Tong T., Woo J. A research agenda for ageing in China in the 21st century (2nd edition): Focusing on basic and translational research, long-term care, policy and social networks. *Ageing Res Rev.* 2020 Dec;64:101174. doi: 10.1016/j.arr.2020.101174. Epub 2020 Sep 21. PMID: 32971255; PMCID: PMC7505078.
11. Li Z., Zhang W., Duan Y., Niu Y., Chen Y., Liu X., Dong Z., Zheng Y., Chen X., Feng Z., Wang Y., Zhao D., Sun X., Cai G., Jiang H., Chen X. Progress in biological age research. *Front Public Health.* 2023 Apr 12;11:1074274. doi: 10.3389/fpubh.2023.1074274. PMID: 37124811; PMCID: PMC10130645.
12. Покровский Н. Байден поддерживает развитие биотехнологий и биопроизводства. Какие акции в выигрыше. 12 сентября 2022. URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/baiden-popisal-rasporiazhenie-o-podderzhke-razvitiia-biotekhnologii-i-bioproizvodstva>.
13. Жиганова Л. П. Современные инновационные биотехнологии США // Московский экономический журнал. – № 12. – 2019. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-innovatsionnye-biotekhnologii-ssha>.
14. Ferrucci L., Gonzalez-Freire M., Fabbri E., Simonsick E., Tanaka T., Moore Z., Salimi S., Sierra F., de Cabo R. Measuring biological aging in humans: A quest. *Aging Cell.* 2020 Feb;19(2):e13080. doi: 10.1111/accel.13080. Epub 2019 Dec 12. PMID: 31833194; PMCID: PMC6996955.
15. Seals D. R., Justice J. N., LaRocca T. J. Physiological geroscience: targeting function to increase healthspan and achieve optimal longevity. *J Physiol.* 2016 Apr 15;594(8):2001-24. doi: 10.1113/jphysiol.2014.282665. Epub 2015 Mar 11. PMID: 25639909; PMCID: PMC4933122.
16. Mykytyn C. E. Anti-aging medicine: a patient/practitioner movement to redefine aging. *Soc Sci Med.* 2006 Feb;62(3):643-53. doi: 10.1016/j.socscimed.2005.06.021. Epub 2005 Jul 22. PMID: 16040177.
17. The TA-Swiss study on anti-aging medicine]. *Rev Med Suisse.* 2009 Nov 4;5(224):2219-20, 2222-6. French. PMID: 19994671.
18. Hägg S., Belsky D. W., Cohen A. A. Developments in molecular epidemiology of aging. *Emerg Top Life Sci.* 2019 Aug 16;3(4):411-421. doi: 10.1042/ETLS20180173. PMID: 33523205; PMCID: PMC7289014.

19. Iijima K., Arai H., Akishita M., Endo T., Ogasawara K., Kashihara N., Hayashi Y. K., Yumura W., Yokode M., Ouchi Y. Toward the development of a vibrant, super-aged society: The future of medicine and society in Japan. *Geriatr Gerontol Int*. 2021 Aug;21(8):601-613. doi: 10.1111/ggi.14201. Epub 2021 Jul 1. PMID: 34212470.
20. McHugh D., Gil J. Senescence and aging: Causes, consequences, and therapeutic avenues. *J Cell Biol*. 2018 Jan 2;217(1):65-77. doi: 10.1083/jcb.201708092. Epub 2017 Nov 7. PMID: 29114066; PMCID: PMC5748990.
21. Gómez-Morales A., Miranda J. M. A., Pergola-Marconato A. M., Mansano-Schlosser T. C., Mendes F. R. P., Torres G. V. Influencia de las actividades en la calidad de vida de los ancianos: revisión sistemática [The influence of activities on the quality of life of the elderly: a systematic review]. *Cien Saude Colet*. 2019 Jan;24(1):189-202. Spanish. doi: 10.1590/1413-81232018241.05452017. PMID: 30698253.
22. Alzetta R., Cesario A., Fini M. Hyper-longevity, a late-modern paradigm for understanding longevity, ageing and their complexities in Western developed globalised countries. *Curr Pharm Des*. 2014;20(38):5921-7. doi: 10.2174/1381612820666140314111443. PMID: 24641235.
23. Waheed Janabi A. H., Kamboh A. A., Saeed M., Xiaoyu L., BiBi J., Majeed F., Naveed M., Mughal M. J., Korejo N. A., Kamboh R., Alagawany M., Lv H. Flavonoid-rich foods (FRF): A promising nutraceutical approach against lifespan-shortening diseases. *Iran J Basic Med Sci*. 2020 Feb;23(2):140-153. doi: 10.22038/IJBMS.2019.35125.8353. PMID: 32405356; PMCID: PMC7211351.
24. Chmielewski P. P. Human ageing as a dynamic, emergent and malleable process: from disease-oriented to health-oriented approaches. *Biogerontology*. 2020 Feb;21(1):125-130. doi: 10.1007/s10522-019-09839-w. Epub 2019 Oct 8. PMID: 31595371; PMCID: PMC6942601.
25. Nikolich-Žugich J., Goldman D. P., Cohen P. R., Cortese D., Fontana L., Kennedy B. K., Mohler M. J., Olshansky S. J., Perls T., Perry D., Richardson A., Ritchie C., Wertheimer A. M., Faragher R. G., Fain M. J. Preparing for an Aging World: Engaging Biogerontologists, Geriatricians, and the Society. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2016 Apr;71(4):435-44. doi: 10.1093/gerona/glv164. Epub 2015 Sep 29. PMID: 26419976; PMCID: PMC5014189.

26. Belsky D. W., Caspi A., Arseneault L., Baccarelli A., Corcoran D. L., Gao X., Hannon E., Harrington H. L., Rasmussen L. J., Houts R., Huffman K., Kraus W. E., Kwon D., Mill J., Pieper C. F., Prinz J. A., Poulton R., Schwartz J., Sugden K., Vokonas P., Williams B. S., Moffitt T. E. Quantification of the pace of biological aging in humans through a blood test, the DunedinPoAm DNA methylation algorithm. *Elife*. 2020 May 5;9:e54870. doi: 10.7554/eLife.54870. PMID: 32367804; PMCID: PMC7282814.
27. Zonari A., Brace L. E., Al-Katib K., Porto W. F., Foyt D., Guiang M., Cruz E. A. O., Marshall B., Gentz M., Guimarães G. R., Franco O. L., Oliveira C. R., Boroni M., Carvalho J. L. Senotherapeutic peptide treatment reduces biological age and senescence burden in human skin models. *NPJ Aging*. 2023 May 22;9(1):10. doi: 10.1038/s41514-023-00109-1. PMID: 37217561; PMCID: PMC10203313.
28. Nouchi R., Taki Y., Takeuchi H., Hashizume H., Nozawa T., Sekiguchi A., Nouchi H., Kawashima R. Beneficial effects of short-term combination exercise training on diverse cognitive functions in healthy older people: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2012 Oct 29;13:200. doi: 10.1186/1745-6215-13-200. PMID: 23107038; PMCID: PMC3495024.
29. Patel A. V., Friedenreich C. M., Moore S. C., Hayes S. C., Silver J. K., Campbell K. L., Winters-Stone K., Gerber L. H., George S. M., Fulton J. E., Denlinger C., Morris G. S., Hue T., Schmitz K. H., Matthews C. E. American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Nov;51(11):2391-2402. doi: 10.1249/MSS.0000000000002117. PMID: 31626056; PMCID: PMC6814265.
30. Boyajian J. L., Ghebretatios M., Schaly S., Islam P., Prakash S. Microbiome and Human Aging: Probiotic and Prebiotic Potentials in Longevity, Skin Health and Cellular Senescence. *Nutrients*. 2021 Dec 18;13(12):4550. doi: 10.3390/nu13124550. PMID: 34960102; PMCID: PMC8705837.
31. Pinches I. J. L., Pinches Y.L., Johnson J. O., Haddad N. C., Boueri M. G., Oke L. M., Haddad G. E. Could “cellular exercise” be the missing ingredient in a healthy life? Diets, caloric restriction, and exercise-induced hormesis. *Nutrition*. 2022 Jul-Aug;99-100:111629. doi: 10.1016/j.nut.2022.111629. Epub 2022 Feb 7. PMID: 35489165; PMCID: PMC9177557.
32. Martel J., Ojcius D. M., Ko Y. F., Ke P. Y., Wu C. Y., Peng H. H., Young J. D. Hormetic Effects of Phytochemicals on Health and Longevity. *Trends Endocrinol Metab*. 2019 Jun;30(6):335-346. doi: 10.1016/j.tem.2019.04.001. Epub 2019 May 3. PMID: 31060881.

33. Gao X., Huang N., Guo X., Huang T. Role of sleep quality in the acceleration of biological aging and its potential for preventive interaction on air pollution insults: Findings from the UK Biobank cohort. *Aging Cell*. 2022 May;21(5):e13610. doi: 10.1111/accel.13610. Epub 2022 Apr 14. PMID: 35421261; PMCID: PMC9124313.
34. Aging Atlas Consortium. Aging Atlas: a multi-omics database for aging biology. *Nucleic Acids Res*. 2021 Jan 8;49(D1):D825-D830. doi: 10.1093/nar/gkaa894. PMID: 33119753; PMCID: PMC7779027.
35. Gao X., Geng T., Jiang M., Huang N., Zheng Y., Belsky D. W., Huang T. Accelerated biological aging and risk of depression and anxiety: evidence from 424,299 UK Biobank participants. *Nat Commun*. 2023 Apr 20;14(1):2277. doi: 10.1038/s41467-023-38013-7. PMID: 37080981; PMCID: PMC10119095.
36. Kim Y. J., Kim H. S., Seo Y. R. Genomic Approach to Understand the Association of DNA Repair with Longevity and Healthy Aging Using Genomic Databases of Oldest-Old Population. *Oxid Med Cell Longev*. 2018 May 3;2018:2984730. doi: 10.1155/2018/2984730. PMID: 29854078; PMCID: PMC5960555.
37. Tanisawa K., Wang G., Seto J., Verdouka I., Twycross-Lewis R., Karanikolou A., Tanaka M., Borjesson M., Di Luigi L., Dohi M., Wolfarth B., Swart J., Bilzon J. L. J., Badijeva V., Papadopoulou T., Casasco M., Geistlinger M., Bachl N., Pigozzi F., Pitsiladis Y. Sport and exercise genomics: the FIMS 2019 consensus statement update. *Br J Sports Med*. 2020 Aug;54(16):969-975. doi: 10.1136/bjsports-2019-101532. Epub 2020 Mar 22. PMID: 32201388; PMCID: PMC7418627.
38. Wagner K. H., Cameron-Smith D., Wessner B., Franzke B. Biomarkers of Aging: From Function to Molecular Biology. *Nutrients*. 2016 Jun 2;8(6):338. doi: 10.3390/nu8060338. PMID: 27271660; PMCID: PMC4924179.
39. Aging Biomarker Consortium; Bao H., Cao J., Chen M. et al. –Biomarkers of aging. *Sci China Life Sci*. 2023 May;66(5):893-1066. doi: 10.1007/s11427-023-2305-0. Epub 2023 Apr 11. PMID: 37076725; PMCID: PMC10115486.
40. Liu Z., Liang Q., Ren Y., Guo C., Ge X., Wang L., Cheng Q., Luo P., Zhang Y., Han X. Immunosenescence: molecular mechanisms and diseases. *Signal Transduct Target Ther*. 2023 May 13;8(1):200. doi: 10.1038/s41392-023-01451-2. PMID: 37179335; PMCID: PMC10182360.
41. Almeida I., Magalhães S., Nunes A. Lipids: biomarkers of healthy aging. *Biogerontology*. 2021 Jun;22(3):273-295. doi: 10.1007/s10522-021-09921-2. Epub 2021 Apr 10. PMID: 33837874.

42. Leitão C., Mignano A., Estrela M., Fardilha M., Figueiras A., Roque F., Herdeiro M. T. The Effect of Nutrition on Aging-A Systematic Review Focusing on Aging-Related Biomarkers. *Nutrients*. 2022 Jan 27;14(3):554. doi: 10.3390/nu14030554. PMID: 35276919; PMCID: PMC8838212.
43. Levine M. E., Lu A. T., Quach A., Chen B. H., Assimes T. L., Bandinelli S., Hou L., Baccarelli A. A., Stewart J. D., Li Y., Whitsel E. A., Wilson J. G., Reiner A. P., Aviv A., Lohman K., Liu Y., Ferrucci L., Horvath S. An epigenetic biomarker of aging for lifespan and healthspan. *Aging (Albany NY)*. 2018 Apr 18;10(4):573-591. doi: 10.18632/aging.101414. PMID: 29676998; PMCID: PMC5940111.
44. Higgins-Chen A. T., Thrush K. L., Levine M. E. Aging biomarkers and the brain. *Semin Cell Dev Biol*. 2021 Aug;116:180-193. doi: 10.1016/j.semcdb.2021.01.003. Epub 2021 Jan 25. PMID: 33509689; PMCID: PMC8292153.
45. Dodig S., Čepelak I., Pavić I. Hallmarks of senescence and aging. *Biochem Med (Zagreb)*. 2019 Oct 15;29(3):030501. doi: 10.11613/BM.2019.030501. Epub 2019 Aug 5. PMID: 31379458; PMCID: PMC6610675.
46. Kaur A., Macip S., Stover C. M. An Appraisal on the Value of Using Nutraceutical Based Senolytics and Senostatics in Aging. *Front Cell Dev Biol*. 2020 Apr 3;8:218. doi: 10.3389/fcell.2020.00218. PMID: 32309282; PMCID: PMC7145958.
47. Janssens G. E., Houtkooper R. H. Identification of longevity compounds with minimized probabilities of side effects. *Biogerontology*. 2020 Dec;21(6):709-719. doi: 10.1007/s10522-020-09887-7. Epub 2020 Jun 19. PMID: 32562114; PMCID: PMC7541369.
48. Moskalev A., Guvatova Z., Lopes I. A., Beckett C. W., Kennedy B. K., De Magalhaes J. P., Makarov A. A. Targeting aging mechanisms: pharmacological perspectives. *Trends Endocrinol Metab*. 2022 Apr;33(4):266-280. doi: 10.1016/j.tem.2022.01.007. Epub 2022 Feb 17. PMID: 35183431.
49. Sandalova E., Goh J., Lim Z. X., Lim Z. M., Barardo D., Dorajoo R., Kennedy B. K., Maier A. B. Alpha-ketoglutarate supplementation and Biological age in middle-aged adults (ABLE)-intervention study protocol. *Geroscience*. 2023 May 23. doi: 10.1007/s11357-023-00813-6. Epub ahead of print. PMID: 37217632.
50. Seals D. R., Melov S. Translational geroscience: emphasizing function to achieve optimal longevity. *Aging (Albany NY)*. 2014 Sep;6(9):718-30. doi: 10.18632/aging.100694. PMID: 25324468; PMCID: PMC4221919.

51. Aliper A., Belikov A. V., Garazha A., Jellen L., Artemov A., Suntsova M., Ivanova A., Venkova L., Borisov N., Buzdin A., Mamoshina P., Putin E., Swick A. G., Moskalev A., Zhavoronkov A. In search for geroprotectors: in silico screening and in vitro validation of signalome-level mimetics of young healthy state. *Aging (Albany NY)*. 2016 Sep 24;8(9):2127-2152. doi: 10.18632/aging.101047. PMID: 27677171; PMCID: PMC5076455.
52. Zhdanov R. I., Sozinov A. S., Tabiev I. I., Khayrullin R. N. [Stanford Longevity Laws.]. *Adv Gerontol*. 2022;35(6):933-938. Russian. PMID: 36905598.
53. Skowronski G. A., Peisah C. The greying intensivist: ageing and medical practice – everyone’s problem. *Med J Aust*. 2012 May 7;196(8):505-7. doi: 10.5694/mja11.11579. PMID: 22571306.
54. Lillis S., Milligan E. Ageing doctors. *Australas J Ageing*. 2017 Mar;36(1):14-18. doi: 10.1111/ajag.12371. Epub 2017 Jan 25. PMID: 28121067.
55. Grant C., Nawal D., Guntur S. M., Kumar M., Chaudhuri I., Galavotti C., Mahapatra T., Ranjan K., Kumar G., Mohanty S., Alam M. A., Das A., Jiwani S. ‘We pledge to improve the health of our entire community’: Improving health worker motivation and performance in Bihar, India through teamwork, recognition, and non-financial incentives. *PLoS One*. 2018 Aug 30;13(8):e0203265. doi: 10.1371/journal.pone.0203265. PMID: 30161213; PMCID: PMC6117047.
56. Burns K. E. A., Pattani R., Lorens E., Straus S. E., Hawker G. A. The impact of organizational culture on professional fulfillment and burnout in an academic department of medicine. *PLoS One*. 2021 Jun 9;16(6): e0252778. doi: 10.1371/journal.pone.0252778. PMID: 34106959; PMCID: PMC8189486.
57. Ng R., Chahine S., Lanting B., Howard J. Unpacking the Literature on Stress and Resiliency: A Narrative Review Focused on Learners in the Operating Room. *J Surg Educ*. 2019 Mar-Apr;76(2):343-353. doi: 10.1016/j.jsurg.2018.07.025. Epub 2018 Aug 24. PMID: 30146461.
58. Perreira T. A., Perrier L., Prokopy M., Neves-Mera L., Persaud D. D. Physician engagement: a concept analysis. *J Healthc Leadersh*. 2019 Jul 26;11:101-113. doi: 10.2147/JHL.S214765. PMID: 31440112; PMCID: PMC6666374.
59. Vega V. P. Personality, burnout, and longevity among professional music therapists. *J Music Ther*. 2010 Summer;47(2):155-79. doi: 10.1093/jmt/47.2.155. PMID: 21141771.
60. Sanchez L. D., Wolfe R. E. Physician Well-Being. *Emerg Med Clin North Am*. 2020 May;38(2):297-310. doi: 10.1016/j.emc.2020.01.005. PMID: 32336326.

61. Baugh J. J., Raja A. S., Takayesu J. K. Help Us Help You: Engaging Emergency Physicians to Identify Organizational Strategies to Reduce Burnout. *West J Emerg Med.* 2021 Apr 8;22(3):696-701. doi: 10.5811/westjem.2020.49180. PMID: 34125049; PMCID: PMC8202992.
62. Botha E., Gwin T., Purpora C. The effectiveness of mindfulness based programs in reducing stress experienced by nurses in adult hospital settings: a systematic review of quantitative evidence protocol. *JBIS Database System Rev Implement Rep.* 2015 Oct;13(10):21-9. doi: 10.11124/jbisrir-2015-2380. PMID: 26571279.
63. Elovainio M., Virtanen M., Oksanen T. [Physicians' working conditions, health and working capacity]. *Duodecim.* 2017;133(7):647-52. Finnish. PMID: 29243461.
64. Tàpia-Caballero P., Serrano-Fernández M. J., Boada-Cuerva M., Araya-Castillo L., Boada-Grau J. Variables that predict burnout in professional drivers. *Int J Occup Saf Ergon.* 2022 Sep;28(3):1756-1765. doi: 10.1080/10803548.2021.1929701. Epub 2021 Jun 7. PMID: 33982635.
65. McHenry M. A., Evans J. Maintaining Professional Performance Viability With Age. *J Voice.* 2022 Sep;36(5):668-672. doi: 10.1016/j.jvoice.2020.08.012. Epub 2020 Oct 17. PMID: 33077318.
66. Jayasinghe S., Holloway T. P., Soward R., Patterson K. A. E., Ahuja K. D. K., Dalton L., Murray S., Hughes R., Byrne N. M., Hills A. P. An Ounce of Prevention is Worth a Pound of Cure: Proposal for a Social Prescribing Strategy for Obesity Prevention and Improvement in Health and Well-being. *JMIR Res Protoc.* 2023 Feb 17;12:e41280. doi: 10.2196/41280. PMID: 36800232; PMCID: PMC9985003.
67. Collins K. J. Physiological variation and adaptability in human populations. *Ann Hum Biol.* 1999 Jan-Feb;26(1):19-38. doi: 10.1080/030144699282958. PMID: 9974081.
68. Shephard R. J. Population aspects of human working capacity. *Ann Hum Biol.* 1980 Jan-Feb;7(1):1-28. doi: 10.1080/03014468000004011. PMID: 6994583.
69. Gernert M., Stassen G., Schaller A. Association Between Health Literacy and Work Ability in Employees With Health-Related Risk Factors: A Structural Model. *Front Public Health.* 2022 Feb 18;10:804390. doi: 10.3389/fpubh.2022.804390. PMID: 35252089; PMCID: PMC8894655.
70. Stassen G., Grieben C., Hottenrott N., Rudolf K., Froböse I., Schaller A. Associations between health-related skills and young adults' work ability within a structural health literacy model. *Health Promot Int.* 2021 Aug 30;36(4):1072-1083. doi: 10.1093/heapro/daaa099. PMID: 33319224; PMCID: PMC8405247.

71. Kenny G. P., Yardley J. E., Martineau L., Jay O. Physical work capacity in older adults: implications for the aging worker. *Am J Ind Med.* 2008 Aug;51(8):610-25. doi: 10.1002/ajim.20600. PMID: 18543279.
72. Jetha A., Theis K. A., Boring M. A., Murphy L. B., Guglielmo D. Depressive Symptoms and the Arthritis-Employment Interface: A Population-Level Study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2021 Jan;73(1):65-77. doi: 10.1002/acr.24381. PMID: 32702187.
73. Chaput J. P., Willumsen J., Bull F., Chou R., Ekelund U., Firth J., Jago R., Ortega F. B., Katzmarzyk P. T. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020 Nov 26;17(1):141. doi: 10.1186/s12966-020-01037-z. PMID: 33239009; PMCID: PMC7691077.
74. Ryff C. D. Psychological well-being revisited: advances in the science and practice of eudaimonia. *Psychother Psychosom.* 2014;83(1):10-28. doi: 10.1159/000353263. Epub 2013 Nov 19. PMID: 24281296; PMCID: PMC4241300.
75. Gonzales E., Matz-Costa C., Morrow-Howell N. Increasing opportunities for the productive engagement of older adults: a response to population aging. *Gerontologist.* 2015 Apr;55(2):252-61. doi: 10.1093/geront/gnu176. Epub 2015 Feb 15. PMID: 26035601/
76. Kohl H. W. 3rd, Craig C. L., Lambert E. V., Inoue S., Alkandari J. R., Leetongin G., Kahlmeier S.; Lancet Physical Activity Series Working Group. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet.* 2012 Jul 21;380(9838):294-305. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60898-8. PMID: 22818941.
77. Dempsey P. C., Friedenreich C. M., Leitzmann M. F., Buman M. P., Lambert E., Willumsen J., Bull F. Global Public Health Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior for People Living With Chronic Conditions: A Call to Action. *J Phys Act Health.* 2021 Jan 1;18(1):76-85. doi: 10.1123/jpah.2020-0525. Epub 2020 Dec 4. PMID: 33276323.
78. Thanakwang K., Isaramalai S. A. Productive engagement in older adults: a concept analysis. *Nurs Health Sci.* 2013 Mar;15(1):124-30. doi: 10.1111/nhs.12015. Epub 2013 Jan 16. PMID: 23320736.
79. Hsu H. Y., Lin C. W., Lin Y. C., Wu P. T., Kato H., Su F. C., Kuo L. C. Effects of vibrotactile-enhanced music-based intervention on sensorimotor control capacity in the hand of an aging brain: a pilot feasibility randomized crossover trial. *BMC Geriatr.* 2021 Nov 23;21(1):660. doi: 10.1186/s12877-021-02604-0. PMID: 34814839; PMCID: PMC8609800.

80. Bull F. C., Al-Ansari S. S., Biddle S., Borodulin K., Buman M. P., Cardon G., Carty C., Chaput J. P., Chastin S., Chou R., Dempsey P. C., DiPietro L., Ekelund U., Firth J., Friedenreich C. M., Garcia L., Gichu M., Jago R., Katzmarzyk P. T., Lambert E., Leitzmann M., Milton K., Ortega F. B., Ranasinghe C., Stamatakis E., Tiedemann A., Troiano R. P., van der Ploeg H. P., Wari V., Willumsen J. F. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020 Dec;54(24):1451-1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955. PMID: 33239350; PMCID: PMC7719906.
81. Arai H., Ouchi Y., Toba K., Endo T., Shimokado K., Tsubota K., Matsuo S., Mori H., Yumura W., Yokode M., Rakugi H., Ohshima S. Japan as the front-runner of super-aged societies: Perspectives from medicine and medical care in Japan. *Geriatr Gerontol Int.* 2015 Jun;15(6):673-87. doi: 10.1111/ggi.12450. Epub 2015 Feb 5. PMID: 25656311.
82. Киселев А. С. История биотехнологий и прогноз развития высокотехнологичной медицинской помощи с учетом долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2030 года (Обзор) // Сеченовский вестник. – 2013. – № 3(13). – С. 41-47.
83. Указ Президента Российской Федерации от 6 июня 2019 года № 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года».
84. Приказ Минтруда России от 12.04.2019 № 242 «Об утверждении рекомендаций по повышению эффективности мероприятий региональных программ, направленных на укрепление здоровья, увеличение периода активного долголетия и продолжительности здоровой жизни граждан старшего поколения».
85. Концепция политики активного долголетия [Текст]: научно-методологический докл. к XXI Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2020 г. / под ред. Л. Н. Овчаровой, М. А. Морозовой, О. В. Синявской; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 40 с. – ISBN 978-5-7598-2173-1 (в обл.). – ISBN 978-5-7598-2070-3 (e-book).
86. Гаджиева М. Пятый лишний: 81% работодателей поддерживает введение четырехдневки. Когда рынок труда будет готов к дополнительному выходному и что для этого нужно. 26 мая 2023 г. URL: <https://iz.ru/1518377/milana-gadzhieva/piaty-lishnii-81-rabotodatelei-podderzhivaet-vvedenie-chetyrekhhdnevki>.
87. Шкарин В. В., Воробьев А. А., Аджиенко В. Л., Андрющенко Ф. А. Профессиональное долголетие – пути и способы достижения // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022. – № 2, С. 19-26.

88. Ступаков Г. П., Турзин П. С. Медицинские аспекты продления профессионального долголетия // Авиакосмическая и экологическая медицина. 1997. – Т. 31. – № 3. – С. 4-7.
89. Миронов С. П., Арутюнов А. Т., Турзин П. С. Государственный служащий: профессиональное здоровье и долголетие. М.: ЗАО «Принт-Ателье», 2006. – 352 с.
90. Личный маршрут здоровья: как индивидуальная генетическая карта может улучшить жизнь. 26.05.2023. URL: <https://www.dg-yug.ru/article/129951.html>.
91. Донцов В. И., Крутько В. Н., Подколзин А. А. Профилактика старения, продление жизни и биоактивация: методические подходы // Профилактика старения. Ежегодник НГЦ. Вып. 2. М.: НГЦ. – 1999. – С. 30-51.
92. Крутько В. Н., Донцов В. И. Системные механизмы и модели старения. М.: ЛКИ, 2008. 336 с.
93. Арутюнов А. Т., Турзин П. С. Медико-биологические аспекты антистарения // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2008. – № 3. – С. 70 – 75.
94. Медицинские технологии Кремлевской медицины / Авт.-сост.: А. Т. Арутюнов, М. Н. Окоёмов, П. С. Турзин / Под ред. С.П. Миронова. – М.: ПРИНТ-АТЕЛЬЕ, 2008. – 96 с.
95. Турзин П. С. Инновационные технологии повышения работоспособности, сохранения здоровья и продления активного долголетия // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2005. – № 1. – С. 64-67.
96. Арутюнов А. Т., Решетняк В. К., Турзин П. С. Профессиональный стресс: эргономические способы коррекции функционального состояния // Бюллетень Научного совета РАМН «Медико-экологические проблемы работающих». – 2006. – № 2. – С. 46-50.
97. Ушаков И. Б., Арутюнов А. Т., Турзин П. С. От стресса, тревоги и депрессии – к качеству жизни. М.: Научная книга, 2009. 126 с.
98. Miakotnykh V. V., Khodasevich L. S. [Age-specific dynamics of mental working capacity in different regimens of locomotor activity]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2012 May-Jun;(3):39-42. Russian. PMID: 23113369.
99. Myakotnykh V. S., Torgashov M. N., Egorin K. V., Meshchaninov V. N., Gavrillov V. I., Borovkova T. A., Zvezdina E. M., Verzhbitskaya T. Y., Tkachenko E. L. [Comparative analysis of different methods of geroprotective]. Adv Gerontol. 2016;29(4):594-601. Russian. PMID: 28539017.

100. Ковалев С. П., Яшина Е. Р., Ходырева Л. А., Турзин П. С., Лукичев К. Е. Организационные аспекты системы медицинского обеспечения работников крупных промышленных компаний // Ремедиум. – 2022. – Т. 26. – № 4. – С. 325-330.
101. Ковалев С. П., Яшина Е. Р., Турзин П. С., Лукичев К. Е. Снижение нетрудоспособности работников: актуальные организационные, медицинские и социально-экономические направления деятельности // Управленческое консультирование. – 2023. – № 4. – С. 37-47.
102. Ходырева Л. А., Ушаков И. Б., Турзин П. С., Комаревцев В. Н. Медико-социальные аспекты увеличения продолжительности жизни москвичей // Медицина экстремальных ситуаций. – 2019. – № 1. – С. 22-29.
103. Продолжительность жизни при рождении по регионам России (ожидаемая) за 2015 год. Сайт о странах, городах, статистике населения и пр. 12.04.2018. URL: http://www.statdata.ru/spg_reg_rf.
104. Медицина в Москве. Эксперты сказали свое слово. URL: <http://www.msn.com/ru-ru/?ocid=iehp.PREVENTIVE WEDICN>.
105. Индекс качества городской среды 2022. file:///C:/Users/b7111/Desktop/Папины%20документы/НИИ%20ОЗиММ%20Новая%20папка/Новые%20статьи/Индекс%20качества%20городской%20среды.html.
106. Личный врач пенсионера: как город помогает пожилым жителям с хроническими заболеваниями. 13 апреля 2017. URL: <https://www.mos.ru/news/item/22866073/>.
107. Проект «Активное долголетие Москва 2018». URL: <https://pgu-mos-lk.ru/proekt-aktivnoe-dolgo-letie-moskva-2018-programma-sobyanina-dlya-pensionerov/>.

Научное электронное издание

Аксенова Елена Ивановна, **Турзин** Пётр Степанович

Программы развития
биомедицинских технологий,
направленных на увеличение
периода активной трудоспособности
населения в разных возрастных группах

Экспертный обзор

*Корректор И. Д. Баринская
Дизайнер-верстальщик П. В. Жеребцов*

Объем данных 1,3 МБ
Дата подписания к использованию: 11.07.2023.
URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/>

ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,
г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9
Тел.: +7 (495) 530-12-89
Электронная почта: niiozmm@zdrav.mos.ru

MOCKBA
2023