

Статья поступила в редакцию 23.05.2024 г.

DOI: 10.24412/2687-0053-2024-2-11-20

EDN: MQESGW

Информация для цитирования:

Петров А.Г., Хорошилова О.В., Филимонов С.Н., Панев Н.И., Семенихин В.А., Григорьева Е.Б. АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ САНОЛОГИИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ // Медицина в Кузбассе. 2024. №2. С. 11-20.

Петров А.Г., Хорошилова О.В., Филимонов С.Н., Панев Н.И., Семенихин В.А., Григорьева Е.Б.

Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово, Россия,

Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, г. Новокузнецк, Россия



АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ САНОЛОГИИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Здоровье людей является индикатором условий труда, состояния окружающей среды, сложившегося уровня техники и технологий, а также эффективности функционирования здравоохранения. Высокие показатели профессиональной заболеваемости в угольной промышленности и недостаточная эффективность проводимых мероприятий по ее предупреждению на протяжении последних лет не удовлетворяют ни собственников, ни работников, ни государство. Одним из приоритетных и актуальных направлений современной фармацевтической науки является организация профилактики профессиональных заболеваний в системе специализированной фармацевтической помощи работникам угольной отрасли. Однако эти вопросы не нашли отражения в проводимых ранее исследованиях. Вышеизложенное свидетельствует, что разработка фармакопрофилактических программ в системе фармацевтической санологии в рамках медицины и охраны труда с использованием современных цифровых технологий является в настоящее время чрезвычайно актуальной в решении проблемы профессиональных заболеваний, сохранения здоровья работающего населения в промышленно развитых регионах России, в частности Кузбасса. Современные информационные технологии в медицине и фармации – это ассистирующие технологии, которые поддерживают исследования в области здравоохранения, медицинскую и фармацевтическую практику, включая лечение, восстановление, профилактику заболеваний и укрепление здоровья населения. Цифровые инструменты современной медицины позволяют совершить прорыв в самом подходе к лечению и профилактике заболеваний. Следует подчеркнуть, что парадигма современного здравоохранения – это активная роль человека в сохранении своего здоровья и жизни с учетом развития движения к прогнозированию, профилактике и здоровому образу жизни и требует новых процессов использования цифровых ассистирующих инструментов на основе накопленного опыта и формирования научно обоснованных предложений по перезапуску процесса внедрения 4П-подходов в российское здравоохранение: предупреждение заболеваний; предотвращение заболеваний; персонализированный подход к пациенту; участие и полное понимание процессов пациентом.

Ключевые слова: цифровая трансформация; фармацевтическая санология; профессиональные заболевания; фармацевтическая профилактика

Petrov A.G., Khoroshilova O.V., Filimonov S.N., Panev N.I., Semenikhin V.A., Grigorieva E.B.

Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia,

Scientific Research Institute of Complex Problems of hygiene and occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia

THE RELEVANCE OF THE DEVELOPMENT OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE SYSTEM OF PHARMACEUTICAL SANOLOGY IN OCCUPATIONAL DISEASES

Human health is an indicator of working conditions, the state of the environment, the current state of technology and technology, as well as the effectiveness of health care. The high rates of occupational morbidity in the coal industry and the insufficient effectiveness of measures taken to prevent it in recent years have not satisfied either owners, employees, or the state. One of the priority and relevant directions of modern pharmaceutical science is the organization of the prevention of occupational diseases in the system of specialized pharmaceutical care for employees of the coal industry. However, these issues have not been reflected in previous studies. The above indicates that the development of pharmacoprophylactic programs in the system of pharmaceutical sanology within the framework of medicine and occupational safety using modern digital technologies is currently extremely relevant in solving the problem of occupational diseases, preserving the health of the working population in the industrialized regions of Russia, in particular Kuzbass. Modern information technologies in medicine and pharmacy are assistive technologies that support research in the field of healthcare, medical and pharmaceutical practice, including treatment, recovery, disease prevention and public health promotion. The digital tools of modern medicine make it possible to make a breakthrough in the approach to the treatment and prevention of diseases. It should be emphasized that the paradigm of modern healthcare is an active role of a person in maintaining their health and life, taking into account the development of the movement towards forecasting, prevention and a healthy lifestyle, and requires new processes of using digital assisting tools based on accumulated experience and the formation of scientifically sound

proposals to restart the process of implementing 4P approaches in Russian healthcare: disease prevention; disease prevention; personalized approach to the patient; participation and full understanding of the processes by the patient.

Key words: digital transformation; pharmaceutical sinology; occupational diseases; pharmaceutical prevention

Главным и стратегическим направлением здравоохранения является профилактическое, воплощающее прогрессивные идеи и принципы социальной политики и стратегии охраны здоровья населения. Акцент на профилактические мероприятия в борьбе с наиболее распространенными заболеваниями, прежде всего инфекционными, профессиональными и др., выявил первостепенное значение санитарно-эпидемиологических, гигиенических и других медицинских и медико-технических профилактических мер, осуществляемых в общенациональном масштабе.

Принципы социальной политики здравоохранения потребовали новой стратегии, основывающейся по-прежнему на профилактике, нуждающейся и в усилении, и в коррективах, в частности, с использованием современных информационных технологий [1].

Изменения в картине патологии, трансформация эпидемического типа в неэпидемический, т.е. преобладание хронически протекающих, как правило, неинфекционных болезней (сердечно-сосудистых, невропсихических, профессиональных и др.), обусловили преобразование структуры смертности и заболеваемости. Кроме того, перемены в условиях и образе жизни работающего населения, резкое ухудшение экологической обстановки и другие причины социального порядка в современный период цивилизации привели к тому, что санитарно-гигиенические, традиционные меры оказались недостаточными против хронической, преимущественно неинфекционной патологии. Требуется существенная коррекция профилактики с использованием современных цифровых технологий, обоснование и применение ее новой стратегии [1].

Целью исследования является развитие цифровой трансформации в системе фармацевтической санологии при профессиональных заболеваниях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходными материалами исследования стали публикации по проблемам фармацевтической санологии за период 2019-2023 гг., отобранные методом бесповторного случайного отбора из профильных журналов, материалов конференций, конгрессов, диссертаций и сборников трудов. В информационный массив вошли более 60 работ, в том числе публикации по проблемам фармацевтической санологии и цифровой трансформации в медицине и фармации. Выбор периода ретроспекции (5 лет) обусловлен необходимостью более полного учета вариантов терминов, обозначающих фармацевтическую санологию и цифровую трансформацию в медицине и фармации.

Методический подход, реализованный в ходе исследования, включал такие этапы, как: формирова-

ние информационных массивов (названия публикаций; определения понятия фармацевтической санологии и цифровой трансформации в медицине и фармации); оценка правомочности использования терминов, обозначающих фармацевтическую санологию и цифровую трансформацию в медицине и фармации; определение родовой принадлежности и видовых особенностей понятия фармацевтической санологии и цифровой трансформации в медицине и фармации; концептуализация понятия фармацевтической санологии и цифровой трансформации в медицине и фармации.

Научно-методический аппарат исследования включил наукометрический метод (использован для подсчета числа публикаций), контент-анализ и методы: логико-семантический, лексический, классификации, сравнения и другие, применявшиеся при разработке определений понятий.

В ходе исследования авторами не проводилась оценка качества использованных в исследовании научных статей, отчетов и других материалов, а доказательная база ограничивалась только контекстами заголовков этих публикаций. Таким образом, сделанное заключение основано на имеющихся научных трудах, а не на их внутреннем качестве или силе доказательств.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Наиболее актуальной задачей теоретиков медицины и здравоохранения является конструирование учения о санологии - общих тенденциях и закономерностях охраны и улучшения здоровья [1, 2]. Формирование учения о санологии и ее основе - концепции здорового образа жизни как современного стержня профилактики с использованием цифровой трансформации - связывалось с изменениями в стратегии здравоохранения в настоящий период, т.е. с коррективами в его перспективном направлении - профилактическом. Санология «должна помочь созданию и реализации концепции стратегии здравоохранения, основанной на ускорении повышения уровня и качества общественного здоровья» [1].

В этих условиях важна задача обновления методов профилактики, развития и реализации концепции новой стратегии здравоохранения, которая должна исходить из основной цели здравоохранения - в исторически оптимальные, определенные сроки достичь коренного изменения уровня здоровья работающего населения и повышения качества специализированной персонифицированной медицинской и фармацевтической помощи. Альтернативы здесь не может быть: все остальное - укрепление, модернизация материально-технической базы, улучшение подготовки кадров, медицинского снабжения и т.д. - лишь средства и условия решения поставленной задачи [3, 4].

По нашему мнению, эта задача решается с помощью санологии. Термин санология образован от лат. *sanitas* – здоровье *sanus* – здоровый. Значит, санология – наука о здоровье, именно о здоровье, а не аналог медицины как науки о болезнях и здоровье. Санология – наука о здоровье здоровых, его охране, укреплении, умножении, воспроизводстве; здоровье как общественном богатстве и потенциале общества – общественном здоровье [1].

По нашему определению, фармацевтическая санология – это наука об использовании фармако-профилактических средств в состоянии предболезни, когда нет явных клинически выраженных симптомов заболевания, способных сохранять и повышать соматическое, психическое и социальное благополучие человека и его качество жизни и не ориентированных на терапию определенных заболеваний. Санология и фармацевтическая санология не отказываются от изучения и оценки патологии, закономерностей изменения санитарного состояния, т.е. динамики и структуры существующих показателей здоровья – медико-демографических, санитарно-статистических показателей (заболеваемости, смертности и др.) – они остаются и долго еще будут применяться и совершенствоваться как операционные, оперативные. Но санология не может ограничиваться ими. Как наука (учение) об общественном здоровье она должна определить истинные критерии и измерители именно здоровья людей.

Санология и фармацевтическая санология, учитывая основные закономерности возникновения и развития болезней (патогенеза), выявляет механизм и пути формирования здоровья (саногенеза), обобщает их не только до уровня индивидуального, но, что особенно важно, общественного здоровья [1].

По данным многих исследований и публикаций, удельный вес факторов, определяющих, обуславливающих здоровье населения, на 50-55 % зависит от условий и образа жизни, на 15-20 % – от состояния внешней, окружающей человека среды и на 10-15 % – от состояния и развития служб здравоохранения [1].

Основные средства стратегии охраны и улучшения здоровья народа заключается в социально-профилактическом направлении через формирование здорового образа жизни, решение экологических проблем – защиту природы и внешней среды, ее оздоровление, путем повышения качества и эффективности служб здравоохранения, медицинской помощи, поднятия ее на новый уровень – диспансеризации. Именно преобразование общественного здоровья путем формирования здорового образа жизни как главного стратегического средства – важнейшая проблема и назначение санологии. Однако она не исчерпывается этим.

Санология и фармацевтическая санология собирает и обобщает все, что свидетельствует о перво-степенном значении предупреждения болезней, начиная с опыта медицины далекого прошлого - великий античный врач Гиппократ заявлял о том, что

легче не допустить возникновение болезни, нежели вылечить развившееся страдание [1, 5].

Изучение опыта профилактики и соединение его с возможностями современной медицинской технологии в условиях общегосударственной системы здравоохранения позволяют разработать наиболее эффективные программы и методы профилактики как главного средства охраны и улучшения здоровья РУО с учетом социально-экономической эффективности. Здесь невозможно коснуться всех проблем профилактики – санологии и фармацевтической санологии. Но следует особо отметить все более накапливаемое количество наблюдений близости, факторов риска различных хронических заболеваний, что делает более эффективными программы их профилактики, создает возможность обоснования и успешной реализации интегративных программ [1].

Важнейшая задача санологии и фармацевтической санологии – выявление и оценка резервов здоровья. Самым значимым вопросом этой проблемы является определение лиц в состоянии преморбиды, или предболезни, когда нет явных клинически выраженных симптомов заболевания. Одни специалисты считают такое состояние болезнью, другие еще здоровьем. Между тем количество этих людей неопределенно велико. Ни в какой статистике их не учитывают и не учитывают, а они представляют собой основной резерв больных. Понятно также, что именно эта группа должна быть объектом раннего и профилактического и лечебного воздействия (фармако-профилактического лечения).

Основная же масса РУО, имеющих факторы риска, не имеет симптомов болезней, однако находится в условиях, которые в большей мере, чем у других – здоровых, способствуют возникновению и развитию профессиональных заболеваний. Такие люди считаются практически здоровыми, но вследствие отрицательных факторов условий и образа жизни подвержены большей вероятности заболевания [1].

Исследование динамики РУО с различным состоянием здоровья ставит целью предупреждение заболеваний и увеличение количества здоровых, т.е. изучение потенциала здоровья для управления им – его наращивания и повышения качества здоровья. Именно так нужно и можно говорить, так как охрана и укрепление здоровья – это не только сокращение заболеваемости, но и инвалидности. Одна из самых трудных проблем формирования здорового образа жизни и, следовательно, санологии, о которой мы считаем нужным сказать особо, – изучение общественного мнения и управление им по отношению к оценке собственного здоровья и выработка установки на здоровый образ жизни.

Проблемы санологии и фармацевтической санологии поистине неисчерпаемы, так как они связаны с такой обширной социальной и медицинской категорией, как общественное здоровье. Но главное здесь, как отмечалось: стратегия профилактики как основного средства достижения конечной цели – в оптимальные сроки достичь коренного повышения уровня, качества здоровья [1].

Важнейшей проблемой на современном этапе является определение и критерии профессионального здоровья, без чего невозможна его оценка. Наверное, решение этой проблемы - наиболее существенный аспект санологии. В поисках решения этой проблемы нередко прибегают к понятию потенциала здоровья, что само по себе звучит привлекательно, но при его конструировании дело сводится обычно к построению математических или логико-математических моделей. Разумеется, моделирование здоровья и поиск такого рода показателей - дело полезное и перспективное, имеющее большое информационное значение. Не случайно специалисты в области информатики (в том числе медицинской) рассматривают моделирование здоровья и здравоохранения как новый этап информационного обеспечения [6-8].

Необходим решительный пересмотр стратегии здравоохранения и его профилактического направления в целях успешного противостояния натиску хронической патологии. Меры по кардинальному улучшению качества здоровья населения составляют практическую, прикладную задачу санологии и фармацевтической санологии - науки об общественном здоровье, его охране, улучшении, умножении и воспроизводстве. Стержнем этой науки является учение о здоровье здоровых, а основой - представление о непосредственном обусловливании здоровья образом жизни и формировании здорового образа жизни как магистрального пути профилактического направления. В широком социальном плане санология и фармацевтическая санология - это наука об использовании условий и возможностей общества в охране и улучшении здоровья здоровых [1, 6].

Надо отметить, что исследование здоровья работников угольной отрасли, создание фармакосанологии как теории и практики охраны, улучшения и воспроизводства здоровья значительно отстало от изучения патологии населения, хотя первостепенная роль именно сохранения здоровья понималась давно, что первая обязанность медицины - это сохранить здоровье, вторая - лечить болезни [1].

Меры по оздоровлению, очищению внешней среды должны предусматривать программы «Здоровье» как составные части профилактических программ, в частности фармакопрофилактических программ с использованием цифровых технологий для работников угольной отрасли, как способ совершенствования специализированной фармацевтической помощи. Изучение фармакопрофилактических программ с целью разработки рекомендаций по усилению их эффективности, научному их обоснованию; одна их основных задач фармакосанологии. Важнейшая задача санологии и фармакосанологии - выявление и оценка резервов здоровья [1, 5]. Фармацевтическая профилактика как медицинская технология - это система взаимосвязанных минимально необходимых, но достаточных фармацевтических вмешательств, цель, время, место и объем которых научно обоснованы, и выполнение которых позволяет наиболее рациональным образом обеспечить достижение максимального соответствия ожидаемых ре-

зультатов сохранения и укрепления здоровья реальным [6].

Целью фармацевтической профилактики профессиональных заболеваний работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, является сохранение и улучшение здоровья работающего населения с помощью лекарственных средств и других биологически активных веществ на основе научно обоснованной системы фармакопрофилактического обеспечения с использованием цифровых информационных технологий медицины и фармации.

Фармацевтическая профилактика реализуется обоснованным применением фармакопрофилактических средств. Фармакопрофилактические средства - это лекарства для здоровых людей, способные сохранять и повышать соматическое, психическое и социальное благополучие человека, его качество жизни. В отличие от фармакотерапевтических, они не ориентированы на терапию определенных заболеваний, синдромов и симптомов [6]. Разумеется, моделирование здоровья с использованием цифровой трансформации - дело полезное и перспективное, имеющее большое информационное значение. Следует подчеркнуть, что исследованиями многочисленных специалистов доказывалось первостепенное значение условий и образа жизни, преодоления факторов риска хронических заболеваний, формирования здорового образа жизни и мотивации на здоровый образ жизни, которые должны войти в русло профилактического направления ПЗ РУО [6].

Таким образом, отрицательная динамика профессиональных заболеваний связана с недостаточностью профилактической работы. Во многом эта проблема обусловлена методологическими просчетами не эффективной модели здравоохранения, развивающей преимущественно «лечебное» направление, что привело к дисбалансу между лечением и профилактикой. Это является серьезным препятствием для проведения реальной политики укрепления здоровья и профилактики профессиональных заболеваний работников угольной отрасли.

Следует подчеркнуть, что цифровая медицина и фармация способна изменить биомедицинские исследования и клиническую практику. Уже самые первые «врачеватели», медицинские трактаты которых дошли до нас, задумывались не только о лечении, но и прогностике заболеваний. Самым выдающимся медиком античности Гиппократом (460-356 годы до н.э.) было создано учение о прогностике, которое не только преследовало цель предсказать исход болезни, но и определяло тактику лечения больного [5].

Ранее медицина и фармация основывались на подходе, ориентированном на болезнь, согласно которому медицинские и фармацевтические работники должны сосредоточить свою деятельность только на распознавании и лечении симптомов. В настоящее время медицина и фармация, ориентированные на пациента, придают большое значение признанию и оценке ценностей, желаний и жизненного опыта пациентов в целом. Это требует решения сле-

дующих последовательных задач в рамках создания цифровых информационных технологий медицины и фармации: сбор данных о пациенте в рамках цифровых медицинских устройств (цифровых инструментов врача); хранение всех данных для развития новых методов и технологий лечения/диагностики больных; создание методов автоматической обработки медицинских и фармацевтических данных пациента для выявления биомаркеров заболеваний. Биомаркер указывает на медицинский (биологический) признак, который можно измерить объективно, точно и воспроизводимо, и использовать в качестве индикатора состояния всего организма. Впервые понятие биомаркера было введено в 2001 году Национальным институтом здоровья США. Оно формулировалось как объективная характеристика, которая фиксирует те процессы, что происходят в клетке или организме в момент проведения исследования. Например, высокий уровень свинца в крови у РУО может указывать на необходимость проверки нервной системы и когнитивных расстройств. Высокий уровень холестерина является распространённым биомаркером риска сердечных заболеваний. Всемирная организация здравоохранения определила биомаркер как «практически любое измерение, отражающее взаимодействие между биологической системой и потенциальной опасностью, которая может быть химической, физической или биологической. Измеренный ответ может быть функциональным и физиологическим, биохимическим на клеточном уровне или молекулярным взаимодействием» [5, 9-12].

Биомаркеры широко используются для разработки лекарств и оценки клинических результатов. Нынешний подход к клиническим испытаниям, основанный на методах доказательной медицины, предполагает в идеале универсальность того или иного метода лечения. Будущее медицины и фармации видится в том, чтобы обеспечить оптимальное лечение в нужное время для конкретного пациента, оценивая различные подгруппы в зависимости от определённых биомаркеров, которые отвечают на оптимальную терапию [13-15].

Роль биомаркеров для прогнозирования возникновения заболевания у здоровых индивидуумов важна, поскольку единственным объективным критерием наличия ранних изменений в организме в случае отсутствия клинических проявлений могут быть только объективно измеряемые характеристики организма. Однако такие элементы цифровой медицины, как накопление и использование больших данных для эффективного выявления биомаркеров, ещё не были связаны между собой таким образом, чтобы в них можно было легко увидеть современную стройную концепцию «4П» медицинской модели, способную оказывать прогнозическую, профилактическую и персонализированную помощь, а также недостаточно полно раскрыта важнейшая роль, которую должно сыграть участие пациентов в здравоохранении. В этой связи следует выделить основные ключевые научно-технические задачи и вызо-

вы: работа по внедрению новаций с фокусом на медицинскую прогностику; большая часть цифровых решений, основанных на современных технологиях, должны поддерживать развитие новой 4П-ориентированной архитектуры здравоохранения; основным препятствием для развития медицинских систем современных технологий является асимметрия ценности данных и алгоритмов, что не дает мотивации для формирования качественных больших данных.

Современная медицина все чаще ставит вопросы не только по поводу лечения конкретных болезней, но и прогноза течения и терапии заболеваний, возникающих как из-за излечимых, так и неизлечимых болезней [1, 16]. Такая постановка вопроса требует разработки эффективных методов выявления принадлежности конкретного индивидуума к группам риска по различным хроническим заболеваниям в целях проведения адекватных профилактических и поддерживающих мероприятий для недопущения развития заболевания или его протекания в легкой форме. До сих пор недостаточно достоверных тестов для ранней диагностики профессиональных заболеваний, а также методик раннего выявления тех или иных биомаркеров для отнесения пациента к группе риска.

Основной проблемой, с которой сталкиваются системы здравоохранения во всех странах, является не только лечение конкретных заболеваний, но и профилактика заболеваний, их раннее обнаружение, а также предупреждение хронических заболеваний. Сценарий персонализированной превентивной помощи пациенту требует от медицинских и фармацевтических работников поддержания особых отношений с пациентом, который, в свою очередь, должен научиться справляться с симптомами, быть приверженным лечению (например, регулярно принимать лекарства), а также справляться со стрессом и негативными эмоциями. По мнению многих авторов, сами пациенты не должны рассматриваться как пассивные получатели помощи, а должны стать активными вовлеченными в свой уход, чтобы восстановить позитивный подход к вопросам повседневной жизни, а также к преодолению болезни и лечению [17, 18].

Медицина и фармация, ориентированная на пациента, или персонализированная медицина и фармация, придает большое значение признанию и оценке ценностей, желаний, ожиданий, личных целей и жизненного опыта пациентов в целом. Как следствие, основным трендом трансформации современного здравоохранения становится переход к абсолютной новой модели здравоохранения — так называемой 4П-медицине, которая получила свое название от четырех основополагающих принципов: Персонализация, Предиктивность, Превентивность и Партисипативность.

В фокусе 4П-медицины и фармации находится индивидуальный подход с целью раннего доклинического выявления заболеваний и разработки комплекса профилактических мер, основываясь на всестороннем знании состояния пациента и заинтересо-

ванности пациента в активной форме вовлечения себя в заботу о своем здоровье. Если классическая медицина имеет дело с проявлениями болезни (в первую очередь мы говорим о хронических болезнях), то 4П-медицина и фармация направлена на то, чтобы выделить факторы риска, определить предрасположенность пациента к тем или иным болезням и предотвратить их.

Цифровые технологии уже изменили социальную структуру жизни в двадцать первом веке. И сейчас их уровень развития таков, что цифровые технологии готовы оказать глубокое влияние на здравоохранение, фактически позволяя в реальном времени «управлять заболеваниями», давая реальный инструмент трансформации классической медицины в рамках 4П-парадигмы. Эти достижения стимулируют новые подходы к исследованиям медицины и фармации, но они также поднимают вопросы и ставят проблемы перед существующими системами здравоохранения. Новая цифровая парадигма медицины и фармации будет направлена на персональное предупреждение развития того или иного заболевания. Цифровая медицина и фармация – это область, связанная с использованием информационных технологий в качестве инструментов для измерения и влияния на состояние здоровья человека. Продукты цифровой медицины и фармация определяют высококачественными аппаратными и программными средствами, которые поддерживают исследования в области здравоохранения и медицинскую практику в целом, включая лечение, восстановление, профилактику заболеваний и укрепление здоровья отдельных людей и целых групп населения [5, 19].

Цифровые терапевтические средства позволяют оказывать пациентам терапевтические вмешательства, основанные на показаниях к применению, которые формируются высококачественным программным обеспечением с использованием цифровых технологий, для профилактики или лечения заболевания. Они могут использоваться самостоятельно или совместно с теми или иными лекарственными средствами, устройствами или другими методами лечения для оптимизации ухода за пациентами и улучшения состояния их здоровья [5, 19]. 4П-медицина, особенно в рамках персонализации и цифровизации, становится реальностью в научных исследованиях [11, 12, 14].

Например, во многих странах ЕС деятельность перекликается с деятельностью на уровне стран – членов ЕС, например, проводимой Академией медицинских наук Великобритании, немецкой академией наук «Леопольдина» и планом действий по персонализированной медицине Германии или планом геномной медицины Франции. Для разработки совместной европейской политики исследований и инноваций в области здравоохранения Европейская комиссия запустила проект «Персонализированная медицина 2020» [18]. Таким образом, современное развитие медицины связано с планомерным переходом от популяционной медицины, придерживаю-

щейся чисто биологической точки зрения, которую можно также рассматривать как традиционный подход анализа «одной клетки или одного белка» как источника проблемы со здоровьем, к прогностической точной медицине, подразумевающей целостный подход к диагностике и лечению болезни у пациента, который определяется доступностью самых передовых технологий лечения и всестороннего знания о пациенте и заболевании в различных контекстах [5, 14].

Наиболее последовательным сторонником такой точки зрения выступал профессор Лерой Худ, пионер в области системной биологии, который полагал, что будущая медицина станет более персонализированной, более точной с точки зрения прогноза течения заболевания и направленной на профилактику болезней [5, 15]. Данная концепция, которая является прогностической, превентивной, персонализированной и партисипативной («4П»), в настоящее время оказывает существенное влияние на целый ряд направлений современной медицины, а также трансформирует различные подходы, связанные с модернизацией здравоохранения, в частности, с его цифровизацией и современная медицина становится все более и более прогностической [5, 18]. Следует подчеркнуть, что прогностическая медицина обязательно основана на фактических биомедицинских данных, что обычно характеризуется использованием различных ассистирующих врачу технологий – обработки больших данных с использованием современных информационных технологий, математических моделей с рядом неизвестных переменных для предсказания будущих событий пациента, связанных со здоровьем, и т.д. [5].

Превентивность – следующий этап после определения факторов риска, который предполагает профилактику заболеваний, то есть способность еще до появления симптомов бороться с болезнями. Зная молекулярную картину пациента и используя системный подход к анализу его состояния, можно предвидеть заболевания, а также рецидивы или другие изменения состояния его здоровья. Возможно, превентивность – это главный принцип всей концепции, ведь 4П-медицину часто называют просто превентивной или профилактической медициной. Как следствие, превентивная медицина имеет значительный потенциал, чтобы существенно продлить продолжительность жизни, обеспечив активное долголетие во всех возрастных группах населения.

Под **персонализацией** понимается индивидуальный подход к каждому пациенту. Это – основа концепции 4П-медицины, поскольку именно для персонализации используются новейшие научные разработки. Для профилактики заболеваний прежде всего необходим тщательный анализ и разбор генетических и физиологических особенностей конкретного человека. Персонализация медицины была первоначально предложена как попытка использования достижений генетики с помощью применения нано-геномики [5].

Одним из самых важных свойств современного развитого общества является растущая решимость потребителей медицинских услуг лучше управлять своим здоровьем, используя интернет для сбора информации, и способность к самоорганизации с помощью инструментов социальных сетей. Это соответствует последнему П – **партисипативности** или, иными словами, вовлеченности пациента в процесс лечения.

Четвёртое П можно также обозначить как «партнёрство». Именно благодаря подобному партнёрству между врачом, фармацевтическим работником и пациентом становится возможной реализация всей концепции. Пациент мотивирован к участию в профилактике и лечении, он делает осознанный выбор (как в случае с мастэктомией) и принимает на себя ответственность за своё здоровье [5]. Таким образом, общая идея совершенствования специализированной и персонализированной ФП РУО заключается в том, что фармакотерапия РУО больных с ПЗ или не имеющих ПЗ, осуществляемая на всех этапах лечебно-реабилитационного процесса в условиях стационара (дневного стационара) и диспансерного наблюдения в амбулаторных условиях, находится в сфере внимания фармацевтического персонала аптечной организации при постоянном взаимодействии конкретного пациента, врача-профпатолога и провизора на основе научно обоснованного алгоритма взаимодействия с использованием элементов фармацевтической опеки.

Наиболее существенными для организационно-методического обеспечения специализированной персонализированной ФП РУО АО являются следующие взаимосвязи:

пациент ↔ факторы внешнего окружения: социальные, технологические, экономические, политические, личностные, среда обитания, которые могут способствовать как появлению ПЗ, их развитию, так и выздоровлению больного;

пациент ↔ врач-профпатолог, осуществляющий профосмотр, диагностику, мониторинг и назначающий лечение, контролирующий реабилитационные мероприятия, информирующий о целях диагностики, лечения, реабилитации;

пациент ↔ фармацевтический работник, обеспечивающий диагностические, лечебные, реабилитационные и профилактические мероприятия специфическими ЛП, другими товарами аптечного ассортимента (МИ, БАД и др.), информирующий и консультирующий по вопросам, связанным с назначенными врачом-профпатологом ЛП и других средств;

врач-профпатолог ↔ фармацевтический работник, в процессе терапевтического взаимодействия согласовывающие ассортимент ЛП для обеспечения технологии лечения, с учетом принципов фармакоэкономики, в рамках утвержденных схем, клинических рекомендаций, СМП, формулярных списков, перечней жизненно необходимых и важнейших лекарственных препаратов (ЖНВЛП);

медицинская организация ↔ пациент ↔ аптечная организация, максимально приближающая фар-

мацевтическую помощь к пациенту для своевременного начала лечения и повышения пациентского комплаенса;

аптечная организация ↔ органы управления системой здравоохранения региона для координации и планирования организационно-методической работы и фармакопрофилактики по снижению профессиональной заболеваемости РУО [1].

Итогом этих взаимодействий должно быть улучшение показателей индивидуального качества жизни пациентов, что является главной целью специализированной ФП РУО. Этим определяются цели и соответствующие целям основные направления по совершенствованию специализированной ФП РУО. Таким образом, доступ исследователей и разработчиков цифровых медицинских инструментов к значительно большим объемам медицинских данных, усовершенствованные аналитические инструменты для их осмысления и растущее желание пациентов «владеть» своими медицинскими данными делают возможным внедрение принципов 4П-медицины в реальную жизнь. Вместе взятые, эти тенденции означают, что в самом ближайшем будущем пациенты и их врачи, вероятно, получат возможность собрать гораздо более полный анализ данных о здоровье человека, чем это было возможно ранее.

Следует отметить, что это итеративный процесс, который не должен прерываться в течение всей жизни человека. Итак, объединяя научную и технологическую мощь современной высокотехнологичной медицины с активным участием потребителей медицинских услуг, 4П-медицина сможет: обеспечить более экономически эффективное лечение заболеваний; снизить уровень заболеваемости; воспроизвести инновационный цикл системной медицины в больших масштабах [1, 5]. Реализация ни одного из вышеперечисленных пунктов невозможна без активного внедрения цифровых технологий в медицинскую и исследовательскую практику. Следует подчеркнуть, что те ключевые фундаментальные преобразования, которые в своей синергии делают возможной современную 4П-медицину, основанную на знаниях, позволяют оптимизировать медицинскую и фармацевтическую профилактику ПЗ РУО. 4П-медицина формируется в результате синергии трёх основных мега трендов [1, 5]: растущая способность системной биологии и точной медицины расшифровывать биологическую сложность заболеваний, рост возможностей по диагностике надёжных биомаркеров заболеваний; радикально расширившиеся возможности цифровой революции по сбору, интеграции, хранению, анализу и передаче данных и информации, включая обычные истории болезни, клинические анализы и результаты цифровых инструментов мониторинга здоровья пациентов; доступ пациентов к информации, в том числе и через социальные сети, и как следствие, интерес к управлению своим здоровьем [1, 5]. Расшифровывая, как биологические сети нарушаются при заболеваниях, системная медицина и фармация обеспечит

поток новых лекарственных препаратов для лечения ПЗ [1, 5].

Препараты, разработанные с использованием этих моделей, будут намного более эффективными, поскольку они будут направлены на точную стратификацию пациентов (на основе их генетики) и болезни (на основе комбинаций и конфигураций нарушенных болезнью биологических сетей). Разработка этих препаратов обойдётся фармацевтическим компаниям дешевле, поскольку стратификация пациентов позволит проводить испытания на меньших тестовых популяциях, состоящих из целевых групп населения, с гораздо более эффективными результатами. В этих условиях фармацевтические вмешательства, будут осуществляться на более ранних стадиях процесса заболевания, часто до симптоматически, где они будут гораздо более биологически и экономически эффективными. Воздействие тех или иных методов профилактики и лечения в этом случае будет более точно отслеживаться, что позволит вносить коррективы для улучшения результатов и снижения затрат. В полностью построенной цифровой медицине у каждого человека будет «цифровое облако персональных данных», которое будет выполнять функции медицинской карты, содержащей все многомерные данные о здоровье каждого человека. Сбор и цифровой анализ этих данных позволит получить поток высоко персонализированной информации об уникальном здоровье и заболеваниях каждого человека.

Интеграция науки и клинических услуг в 4П-медицине ускоряет движение по инновационному циклу, поскольку индивидуальный уход и последующий мониторинг генерируют новые данные, которые не только приносят пользу отдельному пациенту, но и агрегируются для получения новых знаний, которые помогают созданию новых цифровых медицинских инструментов, и как следствие, всей человеческой популяции в борьбе с болезнями. Добавляя компонент «участия» пациентов, 4П-медицина увеличивает эффективность системной медицины, расширяя её применение за пределы больниц и клиник на дома и рабочие места индивидуумов. С добавлением самоконтроля (физическая активность, вес, потребление калорий и т. д.) и самооценки в партисипативном компоненте, новые объёмы и формы больших биомедицинских данных будут агрегироваться в базах знаний и добываться для получения новых знаний о здоровье и болезни. Эти данные будут стимулировать развитие новых технологий, аналитических инструментов и форм ухода за пациентами. Решение социальной проблемы внедрения 4П-здравоохранения представляется более сложным, чем решение научно-технических проблем, стоящих перед 4П-медициной.

Движущей силой четвёртого компонента 4П-медицины — партисипативности — будет информация, которую пациенты смогут использовать для лучшего управления своим здоровьем. Этот спрос удовлетворяется развивающейся индустрией цифрового здравоохранения, предоставляющей персонализиро-

ванные данные об уровне активности, сне и питании, а также ограниченный анализ биомедицинских данных [1, 5]. 4П-здравоохранение будет внедряться по мере интеграции данных из индустрии цифрового здравоохранения, особенно данных об образе жизни, с данными, генерируемыми клиническими учреждениями. Знания, полученные в результате агрегирования и анализа этих огромных объёмов персонализированных данных, уже начинают трансформировать отрасль здравоохранения. Возникнет новое информационное сообщество, поскольку цифровая инфраструктура уже сейчас создаётся в результате объединения данных из различных, порой сильно разрозненных источников. Системная медицина и фармация уже начинают трансформировать сектор здравоохранения по пяти фундаментальным направлениям, которые закладывают основу для появления системы 4П-здравоохранения: переход от анализа усреднённых данных, полученных от ограниченных тестовых когорт, к математически существенно более сложному анализу «больших данных», включающих разнообразные мультимодальные данные, полученные для каждого человека в популяции; успехи биоинформатики показали, что болезни диагностируются и лечатся с гораздо большей экономической эффективностью на основе их молекулярного и клеточного происхождения у каждого человека, а не категорий симптомов; успехи цифрового подхода к биомедицинским данным ведут к новому циклу ускорения биомедицинских инноваций, когда научные открытия интегрируются с лечением и профилактикой заболеваний, создавая, например, новые компании в сфере «индустрии здоровья»; научно обоснованное здравоохранение выходит за рамки лечения заболеваний в клинике и включает активное сохранение и укрепление здоровья потребителей в их домах и на рабочих местах за счёт широкомасштабного доступа потребителей к цифровой медицинской информации и к рекомендациям врачей и фармацевтических работников; начинает формироваться новая индустрия здоровья, которая станет основным источником экономического роста в XXI веке.

Всё чаще потребители индустрии здоровья стремятся к тому, чтобы соответствующая медицинская информация приходила им прямо на дом и в режиме реального времени.

От передовой концепции 4П-медицины к будущей 5П-медицине, «4П-модель» медицины возникла из концепции, основанной на системной биологии, а затем была расширена благодаря охвату социальных и этических аспектов [5, 18]. Исследованием установлено, что следует добавить и пятую «П», а именно «Психокогнитивность». Психокогнитивная медицина подчёркивает, что пациент, рассматриваемый как личность, а не только как получатель помощи, характеризуется эмоциями, отношением и когнитивными процессами, которые имеют специфическое отношение к его/её собственному процессу оказания помощи. Охватывая пятую «П», этот подход привносит концепцию человеческих ценностей

в здравоохранение [5, 17]. В то время как доказательная медицина рассматривается как результаты клинических испытаний для определения наиболее желательных медицинских процедур и вмешательств, 5П-медицина рассматривает влияние на качество жизни как дополнительный фундаментальный маркер эффективности любой профилактики и медицинского вмешательства, и пятая «П» несёт важные методологические последствия для здравоохранения: медицина будущего должна быть способна разрабатывать психологический и когнитивный профиль пациента вместо простой диагностической классификации; в этом смысле 5П-медицина ведёт к оценке с помощью психометрических инструментов, которые включают когнитивные, принятия решений и психические аспекты, а также клинические.

Для полноты картины необходимо также отметить, что в литературе была предложена и шестая «П», а именно – «Публичность». Очевидно, что такой подход может быть только индивидуальным, и только сам пациент может сделать свой случай достоянием общественности, если сочтёт это возможным. В любом случае концепция 5П/6П-медицины подчёркивает важность рассмотрения пациента как целостной личности, ищущего смысл и личностную актуализацию, а не только пассивного получателя медицинской помощи [5, 12].

Исходя из этих предпосылок, медицинские и фармацевтические работники будущего должны

уметь проектировать, разрабатывать и внедрять проекты и инструменты ухода и реабилитации, которые не только не мешают людям стремиться к своим личным целям, но и дают те или иные возможности для их активного достижения. Новые цифровые технологии в медицине могут стать ресурсом для достижения таких целей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований обоснована актуальность развития цифровой трансформации в системе фармацевтической санологии при профессиональных заболеваниях. Современные цифровые технологические решения могут обеспечить фундамент комплексного решения проблем здравоохранения, особенно для формирования здорового образа жизни и мотивации на здоровый образ жизни, которые должны войти в русло профилактического направления профессиональных заболеваний работников угольной отрасли.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Petrov AG, Semenikhin VA, Glembotskaya GT, Knysh OI, Khoroshilova OV, Martsiyash AA. Pharmaceutical sanology as a strategic resource for the prevention of occupational diseases: monograph. 2020. 271 p. Russian (Петров А.Г., Семенихин В.А., Глембоцкая Г.Т., Кныш О.И., Хорошилова О.В., Марциаш А.А. Фармацевтическая санология как стратегический ресурс профилактики профессиональных заболеваний: монография. Кемерово, 2020. 271 с.)
- Lisitsin YuP, Ulumbekova GE. Public health and healthcare: textbook. M.: GEOTAR-Media, 2013. 554 p. Russian (Лисицин Ю.П., Улумбекова Г.Э. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. 554 с.)
- Glembotskaya GT, Maskayeva AR. The concept of pharmaceutical care: realities and prospects. *New pharmacy*. 2011; 5: 11-14. Russian (Глембоцкая Г.Т., Маскаева А.Р. Концепция фармацевтической помощи: реалии и перспективы //Новая аптека. 2011. № 5. С. 11-14.)
- Dremova NB, Ovod AI, Korzhavykh EA. Fundamentals of pharmaceutical care in healthcare: monograph. Kursk: KSMU, 2009. 412 p. Russian (Дремова Н.Б., Овод А.И., Коржавых Э.А. Основы фармацевтической помощи в здравоохранении: монография. Курск: КГМУ, 2009. 412 с.)
- Karpov OE, Khranov AE. Predictive medicine. *Information technologies for the Physician*. 2021; 3: 20-37. Russian (Карпов О.Э., Храмов А.Е. Прогностическая медицина //Врач и информационные технологии. 2021. № 3. С. 20-37.)
- Petrov AG, Semenikhin VA, Soloninina AV, Khoroshilova OV. Pharmaceutical prevention of occupational diseases: textbook /ed. Petrov AG. M.: KnoRus, 2022. 209 с. Russian (Петров А.Г., Семенихин В.А., Солонинина А.В., Хорошилова О.В. Фармацевтическая профилактика профессиональных заболеваний: учебник / под ред. Петрова А.Г. М.: KnoRus, 2022. 209 с.)
- Coravos A, Goldsack JC, Karlin DR, Nebeker C, Perakslis E, Zimmerman N, Erb MK. Digital medicine: a primer on measurement. *Digit Biomark*. 2019; 3(2): 31-71. doi: 10.1159/000500413
- Cesario A, Auffray C, Russo P, Hood L. P4 medicine needs P4 education. *Curr Pharm Des*. 2014; 20(38): 6071-6072. doi: 10.2174/1381612820666140314145445
- Davenport HT, Hongsermeier TM, McCord KA. Using AI to improve electronic health records. *Harvard Bus Rev*. 2018; 12: 1-6.
- Del Sol A, Balling R, Hood L, Galas D. Diseases as network perturbations. *Curr Opin Biotechnol*. 2010; 21(4): 566-571.
- Elenko E, Underwood L, Zohar D. Defining digital medicine. *Nat biotechnol*. 2015; 33(5): 456-461. doi: 10.1038/nbt.3222
- Flores M, Glusman G, Brogaard K, Price ND, Hood L. P4 medicine: how systems medicine will transform the healthcare sector and society. *Per med*. 2013; 10(6): 565-576. doi: 10.2217/pme.13.57
- Hood L, Balling R, Auffray C. Revolutionizing medicine in the 21st century through systems approaches. *Biotechnol J*. 2012; 7(8): 992-1001. doi: 10.1002/biot.201100306

14. Hodson R. Precision medicine. *Nature*. 2016; 537(7619): S49. doi: 10.1038/537S49a
15. Marzorati C, Pravettoni G. Value as the key concept in the health care system: How it has influenced medical practice and clinical decision-making processes. *J Multidiscip Healthc*. 2017; 10: 101-106. doi: 10.2147/JMDH.S122383
16. Nicolini C, Bragazzi N, Pechkova E. Nanoproteomics enabling personalized nanomedicine. *Adv drug deliv rev*. 2012; 64(13): 1522-1531. doi: 10.1016/j.addr.2012.06.015
17. Pravettoni G, Triberti S. P5 eHealth: An agenda for the health technologies of the future. Springer Nature, 2020. 189 p. doi: 10.1007/978-3-030-27994-3
18. Topol EJ. Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again. Basic Books, 2019. 400 p.
19. Kuznetsov PP, Sobolev KE, Kakorina EP, Khizgiyaev VI, Deminov MM, Maksimov IB, et al. Digital transformation of occupational medicine. *National health care (Russia)*. 2021; 2(3): 41-46. Russian (Кузнецов П.П., Соболев К.Э., Какорина Е.П., Хизгиязев В.И., Деминов М.М., Максимов И.Б., и др. Цифровая трансформация медицины труда //Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2, № 3. С. 41-46.) doi: 10.47093/2713-069X.2021.2.3.41-46

Сведения об авторах:

ПЕТРОВ Андрей Георгиевич, доктор фарм. наук, доцент, профессор кафедры фармации, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: mefc@mail.ru

ХОРОШИЛОВА Ольга Владимировна, канд. фарм. наук, ассистент, кафедра фармации, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: olgakhorosh77@yandex.ru

ФИЛИМОНОВ Сергей Николаевич, доктор мед. наук, профессор, начальник отдела экологии человека, общественного здоровья и здравоохранения, ФГБНУ НИИ КППГЗ, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: fsn42@mail.ru

ПАНЕВ Николай Иванович, доктор мед. наук, начальник научно-клинического отдела медицины труда, ФГБНУ НИИ КППГЗ, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: panevni@gmail.com

СЕМЕНИХИН Виктор Андреевич, доктор мед. наук, профессор кафедры факультетской терапии, профессиональных болезней и эндокринологии, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: viansem@yandex.ru

ГРИГОРЬЕВА Елена Борисовна, старший преподаватель кафедры фармации, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия.

Information about authors:

PETROV Andrey Georgievich, doctor of pharmaceutical sciences, docent, professor of the department of pharmacy, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: mefc@mail.ru

KHOROSHILOVA Olga Vladimirovna, candidate of pharmaceutical sciences, assistant, department of pharmacy, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: olgakhorosh77@yandex.ru

FILIMONOV Sergey Nikolayevich, doctor of medical sciences, professor, head of the department of human ecology, public health and healthcare, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia. E-mail: fsn42@mail.ru

PANEV Nikolay Ivanovich, doctor of medical sciences, head of the scientific and clinical department of occupational medicine, Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, Novokuznetsk, Russia. E-mail: panevni@gmail.com

SEMENIKHIN Victor Andreevich, doctor of medical sciences, professor, department of faculty therapy, occupational diseases and endocrinology, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: viansem@yandex.ru

GRIGORYEVA Elena Borisovna, senior lecturer of the department of pharmacy, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

Корреспонденцию адресовать: ПЕТРОВ Андрей Георгиевич, 650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России.

Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: mefc@mail.ru