
Обзор литературы

<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2020-2-78-86>

УДК 614.2:616-056:615.015:681.3]:378.1(571.6)

В.Г. Дьяченко, Ю.В. Кирик

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ МЕДИЦИНА И ЗАДАЧИ ВЫСШЕЙ МЕДИЦИНСКОЙ ШКОЛЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО ВРАЧА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8-(4212)-76-13-96, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru, г. Хабаровск*

Резюме

Дальний Восток России в результате проводимых в течение трех десятилетий либеральных реформ превратился в зону тяжелой социально-экономической депрессии, что сопровождается кризисными явлениями в формировании человеческого капитала. Продолжают накапливаться проблемы охраны здоровья населения, как следствие снижения инвестиций в региональную медицину и подготовку кадров. Нарастающие проблемы снижения уровня здоровья дальневосточников в сочетании с нерешаемыми вопросами обеспечения доступности, качества и безопасности медицинской помощи стимулирует деструктивные миграционные процессы. Выход из сложившейся ситуации следует рассматривать с позиции внедрения в региональное здравоохранение персонифицированных подходов производства медицинских услуг в рамках реализации технологий «Медицины 5П», способной бороться не только с последствиями заболеваний, но и активно воздействовать на причины их возникновения, что требует модернизации подготовки будущих врачей.

Ключевые слова: Дальний Восток России, человеческий капитал, медицина, пути реформирования, стандартизация, персонализация, телемедицина, фармакогенетика.

V.G. Dyachenko, Yu.V. Kirik

PERSONALIZED MEDICINE AND THE OBJECTIVES OF HIGHER MEDICAL SCHOOLS OF THE FAR EAST OF RUSSIA ON IMPROVEMENT OF TRAINING OF MODERN DOCTOR (LITERATURE REVIEW)

Far Eastern State Medical University, Khabarovsk

Summary

Due to the liberal reforms having been carried out for three decades, Russian Far East has turned into a zone of severe socio-economic depression, which is accompanied by crisis phenomena in the formation of human capital. Problems of public health protection continue to pile up, as the result of reducing investments into regional medicine and education and training. The growing problems of healthcare level reduction in the Far East, combined with unsolvable issues of ensuring availability, quality and safety of medical care, result in and stimulate destructive migration processes. The way out of this situation should be considered from the perspective of the introduction of personalized approaches to the provision of medical services in the framework of the implementation of «Medicine 5P» technologies, that can fight not only the consequences of diseases, but also actively influence the causes of their occurrence, that requires modernization of the training of future doctors.

Key words: Far East of Russia, human capital, medicine, ways of reforming, standardization, personalization, telemedicine, pharmacogenetics.

В условиях продолжающихся либеральных реформ в России, на фоне интенсивно развивающихся самодостаточных субъектов РФ, почти все 11 территорий Дальневосточного федерального округа (ДФО) представляют собой зону тяжелой экономической депрессии, что отрицательно сказывается на уровне

инвестиций в социальную сферу, в частности, в охрану здоровья населения, подготовку кадров для региональной медицины и стимулирует деструктивные миграционные процессы [7, 9, 12].

По прогнозам авторитетных экспертов, если не произойдет глубоких перемен в нынешней квазиколо-

ниалистской по своей сути социально-экономической политике федерального центра в отношении восточных провинций России, то даже по самым оптимистичным прогнозам к 2030 году их население сократится до 5 млн чел., а к 2050 г. – до 4 млн. Причем, в результате продолжающегося миграционного оттока на Дальнем Востоке России происходит изменение возрастной структуры, сокращается численность экономически активного населения, увеличивается демографическая нагрузка тех, кто занят трудовой деятельностью, а также снижается уровень человеческого потенциала. Эти процессы формирует две группы проблем.

Первая. Безлюдность территорий ДФО создает у политических элит приграничных государств Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) впечатление слабости России и незначительности проблем оспариваемых земель для федерального центра. Территориальные претензии, активно предъявляемые к России Японией, в определенной мере обусловлены слабой заселенностью региона и невозможностью обеспечить достаточную плотность населения даже в южных районах Дальнего Востока России.

Вторая. Усилия Правительства РФ по развитию юга ДФО, не становятся катализатором роста доверия дальневосточников к федеральному центру, несмотря на отдельные позитивные изменения последних лет в качестве их жизни. Строительство мостов, аэропортов, перспективы формирования «ХАБов», реконструкция дорог, открытие регионального образовательного кластера на острове Русский, новые порты, высокотехнологические производства, гособоронзаказ, дальневосточный гектар, ТОРы-ТОСЭРы, события мирового уровня – саммиты АТЭС, ШОС, ВЭФ и др. производят положительное впечатление, но пока кардинально не изменили ситуацию. Сохраняется низкий уровень жизни у большинства дальневосточников, а при оценке результатов либеральных социально-экономических реформ в регионе, как правило, присутствует негативный оттенок [11,13]. Причиной пессимистических оценок результатов реформ является в определенной мере и то, что в течение последних десятилетий в ДФО наблюдается рост заболеваемости, инвалидности и смертности трудоспособного населения. Особая острота отрицательных реакций со стороны населения концентрируется на аспекте доступности, качества и безопасности медицинской помощи.

С точки зрения оценки реформирования региональной медицины следует определить некоторые тенденции характерные для ДФО.

Снижение уровня профессиональных компетенций выпускников медицинских вузов и молодых врачей.

Больше половины (иногда до 75 %) рабочего времени врачи тратят на административную и «бумажную работу», формируя параллельно как электронный, так и бумажный документооборот в ущерб клинической работе.

Действия врачей-клиницистов строго регламентированы стандартами (порядками и протоколами), которые устарели несколько лет назад, повсеместно подавляется творчество и здоровая инициатива направленная на внедрение современных технологий диагностики, лечения, профилактики и реабилитации.

После 10-15 лет клинической практики большинство врачей прекращают профессиональный рост по причине отсутствия условий (ресурсной базы) для реализации международных стандартов и инновационных технологий, и их работа превращается в рутину, без элементов творчества.

Оценка результатов взаимодействия пациента и врача в сегодняшней системе координат подразумевает прямую зависимость доходов врача от объема произведенных медицинских услуг, а совсем не от достигнутого уровня здоровья пациента.

Наблюдается рост конфликтности во взаимоотношениях пациента и врача, в сочетании с падением престижа медицинской профессии в российском обществе.

Инновационные технологии производства медицинских услуг требуют повышения уровня качества подготовки кадров. В настоящее время сформировался колоссальный разрыв между огромными потребностями Дальнего Востока России в качестве ресурсов здоровья населения и неспособностью социальных институтов трансформировать и привлекать полученные доходы в виде эффективных инвестиций в здоровье подрастающего поколения – будущие интеллектуальные и трудовые ресурсы региона [7, 31]. Между тем в отрасли здравоохранения ДФО, как и в некоторых экономически развитых странах АТР накопились структурные диспропорции. Одна из них – значительный кадровый дефицит в большинстве медицинских организаций, а также абсолютно неприемлемое соотношение между врачами первичной и специализированной медицинской помощи в пользу вторых. Сегодня мы становимся свидетелями парадокса – количество врачей, выпускаемых медицинскими вузами России, прогрессивно растет, а число врачей в медицинских организациях, особенно в первичной медико-санитарной помощи (ПМСП), как не хватало раньше, так не хватает и сейчас. В этой связи следует отметить, что, например, из 271,2 тыс. выпускников отечественных медицинских вузов в 2016 году трудоустроились в медицинские организации по избранной специальности всего 235,3 тыс. Аналогично формируется ситуация трудоустройства выпускников средних профессиональных образовательных организаций по программам подготовки специалистов среднего звена, где из 393,0 тыс. выпускников в 2016 году трудоустроились в медицинские организации по избранной специальности всего 323,8 тыс. человек (таблица).

Кроме количественных характеристик обеспечения медицинских организаций ДФО кадрам важное значение приобретает уровень качества их подготовки, поскольку в ближайшие годы региональную медицину ждет инновационный взрыв, связанный с переходом производства медицинских услуг от стандартизации к персонализации [1, 6, 9, 14, 21, 27]. Поскольку персонализированная медицина основана на сочетании опыта, профессионализма врача и современных технологий [37], которая предполагает индивидуализацию диагностики, лечения и профилактики заболеваний человека с учетом его уникальных клинических, генетических и геномных данных и особенностей среды существования [6, 39, 44], то для ее реализации необ-

ходимо изменить подготовку медицинского персонала особенно с позиций повышения уровня профессиональных компетенций.

Таблица

Выпускники образовательных организаций 2010–2015 гг. по специальностям, входящим в группу «здравоохранение», по результатам трудоустройства и связи первой работы с полученной специальностью*

	Высшее образование	Среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена
Всего выпускников, тыс. чел.	271,2	393,0
в том числе		
<i>трудоустроились на работу:</i>		
а) связанную с полученной специальностью	244,4	343,9
б) не связанную с полученной специальностью	235,3	323,8
в) не трудоустроились	9,1	20,2
	26,8	49,0

Примечание. *данные выборочного наблюдения трудоустройства выпускников образовательных организаций (Росстат 2017).

Современная медицина демонстрирует все признаки динамичного и уверенного развития, совершенствуются исследования, посвященные наиболее острым вопросам взаимоотношений образования, здравоохранения, государства и общества, количество трудов, предлагающие под новым углом осмыслить формирование неинфекционных заболеваний, стресса, злокачественных новообразований (ЗНО), СПИДа, синдрома Дауна и других болезней, пороков развития и болезненных состояний, совершенствуется и растет, а обсуждение результатов этих работ приобретает сейчас особую актуальность [1]. Особое значение в изменяющихся условиях приобретает внедрение эффективных методов диагностики, лечения и профилактики, поскольку, даже по формальным признакам методы оказания медицинской помощи при важнейших хронических заболеваниях (болезни системы кровообращения, ЗНО, сахарный диабет, психические заболевания, бронхолегочная патология, болезни соединительной ткани и др.) оказываются неэффективными от 38 до 75 % пациентов [34]. Рост уровня знаний о человеческом организме, изучение причинно-следственных связей формирования патологии, разработка и внедрение современных технологий диагностики, лечения и профилактики требует дополнительных финансовых вливаний, как основной механизм реформирования системы высшего медицинского образования и региональной медицины.

Остается только сожалеть, что за два десятка лет управляющие структуры ДФО так и не добились приемлемых результатов программной модернизации регионального здравоохранения и медицинского образования [8, 16, 32]. В конце второго десятилетия XXI века медицина Дальнего Востока России рискует оказаться в безвыходной ситуации. С одной стороны, она страдает от хронического дефицита кадровых,

материально-технических и финансовых ресурсов, а с другой стороны она не может повысить качество и доступность медицинских услуг, даже в ответ на возможное увеличение финансирования их производства, поскольку уровень эффективности функционирования государственных медицинских и образовательных организаций крайне низок, что связано с отставанием внедрения инновационных технологий – телемедицины, геномики, протеомики, а также различных современных направлений и технологий персонализированной медицины [17, 27].

В современном развитии здравоохранения Дальнего Востока России приоритетным ресурсом все в большей мере становится мобильный и высококвалифицированный человеческий капитал. В качестве основного показателя качества работы медицинского вуза становится готовность и способность студентов и выпускников нести личную ответственность, как за собственное благополучие, так и за благополучие общества. Оценить эти показатели в вузе возможно лишь прогностически и преимущественно по косвенным признакам, а именно удовлетворенностью качеством образования, которое следует рассматривать, как социальную категорию, определяющую состояние и эффективность образовательного процесса вуза, а также его соответствие имеющимся потребностям работодателей и ожиданиям населения. Наибольший интерес при этом представляют профессиональные компетенции личности выпускника высшей медицинской школы [5, 9, 19].

Уровень компетенций выпускников медицинских вузов должен соответствовать реализуемым технологиям здравоохранения. По мнению руководства Минздрава РФ «Развитие отечественного здравоохранения во многом определяется внедрением новых современных биомедицинских и инженерных технологий, а также переходом к «Медицине 4П»: предиктивной, профилактической, персонализированной и партисипативной – на основе активного участия и равноправного партнерства пациента» [22, 27, 30], а затем к «Медицине 5П» [14]. Исходя из предпосылок принципиального перехода к технологиям Медицины 5П, под реализацию этого перехода следует сформировать весь учебный процесс подготовки будущего врача.

Вероятно, с этой точки зрения следует рассматривать внедрение Федеральных образовательных стандартов третьего уровня (ФГОС-3) для высшей медицинской школы [24]. Однако только поверхностная попытка анализа ФГОС-3, дает ощущение того, что даже эта попытка блокируется механизмом прокрастинации. В течение последнего десятилетия большинство руководителей и преподавателей высшей медицинской школы ДФО находятся в мире иллюзий, связанных с тем, что они заняты выполнением наиболее важных задач модернизации образования, основанных на скрупулезном исполнении директивных документов вышестоящих инстанций. Попытка реформаторов найти «простой» путь, по которому региональная медицина догонит и перегонит ушедшие вперед системы здравоохранения государств АТР (Японии, Сингапура, Южной Кореи, США, Австралии и др.) не выдержала испытания временем, поскольку

системный кризис отечественного здравоохранения достиг таких пределов, что без сложных, кропотливых и многолетних усилий кризисных управляющих и рядовых работников медицинских организаций выйти из него не удастся [3].

Кроме того, с момента открытия структуры ДНК человека и вплоть до недавнего времени считалось, что набор генов, с которым мы рождаемся, необратимо определяет нашу жизнь, и управлять ими нельзя. Однако новейшие исследования в области эпигенетики (науки, изучающей процессы, приводящие к изменению активности генов без изменения последовательности ДНК) показывают, что только 5 % генных мутаций, связанных с болезнями человека, являются полностью детерминированными. Остальные 95 % генов можно «включать» и «выключать», добиваясь их большей или меньшей экспрессии путем модификации различных факторов образа жизни и внешней среды, что определяет содержание технологий Медицины 5П [14].

Однако будущий переход к технологиям Медицины 5П, повсеместное внедрение IT-технологий, виртуальной реальности, носимых гаджетов, искусственного интеллекта, робототехники, 3D-биопринтинга и др., требования рынка труда отечественного здравоохранения, тяжелейший кадровый кризис в отрасли не являются доминирующим фактором, направленным на реформирование образовательного процесса вузов, ориентированного на формирование готовности выпускников реализовать инновационные технологии на конкретных рабочих местах. И хотя понимание того, что Медицина 5П находится на пороге внедрения в реальное производство медицинских услуг, вызывает определенное беспокойство у педагогов медицинских вузов ДФО с позиции соответствия образовательного процесса окружающей действительности, тем не менее решение проблемы раз за разом откладывается в долгий ящик [20].

А между тем особая роль в реальной ситуации модернизации региональной медицины отводится полноценной реализации «образа будущего» и технологических инициатив (Health-Net и Neuro-Net), развитию научно-образовательных медицинских кластеров вокруг ведущих медицинских вузов и НИИ ДФО, расширению сети центров доклинических трансляционных исследований по различным направлениям, в частности исследований, направленных на создание системы биомаркеров заболеваний, в том числе предиктивных, стимулируется разработка отечественных таргетных иммунных препаратов, векторных вакцин, генотерапевтических лекарственных средств, а также внедрения современных методов персонализированной фармакотерапии [15, 25].

В России в целом, а также в мировой практике продолжается расширение и углубление инновационных разработок в области робототехники, киберпротезов, человеко-машинных интерфейсов, 3D-прототипов и т. п. [37, 39, 40, 41, 42, 43]. Результаты внедрения технологий персонализированной медицины, а также уровень развития отечественной медицинской науки следует активно внедрять в образовательный процесс, как на теоретических, так и на клинических кафе-

драх вузов. И, если в рамках реализации параметров ФГОС-3, с учетом значительного отставания региональной медицинской науки и образования, не предусмотрено знакомство студентов с геномными и пост-геномными технологиями, то необходимо технологии Медицины 5П включать в программы обучения в виде селективных курсов, дополнительных внеаудиторных занятий, системного тренинга на инновационных симуляторах и т. п., что позволит реализовать стремление к качественному движению медицинского образования вперед [33, 35, 36, 43]. Дополнит это движение вперед изучение достижений научного прогресса отечественной биологии, внедрение в клиниках региональных вузов приборной базы на основе искусственного интеллекта и «носимых устройств», а также системы всеобщего управления качеством, АСУ технологическими процессами, опережающего развития телемедицины и др. [23,33,45].

Оптимизм в оценке положительных перспектив реформирования высшего медицинского образования в ДФО под реализацию технологий Медицины 5П основан не на пустом месте, поскольку в структуре Минздрава РФ, ФМБА, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и РАМН существуют 214 подведомственных научных организаций и 6 672 научных коллектива, но только 225 лабораторий проводят исследования мирового уровня и 431 лаборатория – национального уровня. По числу научных работников РФ занимает четвертое место в мире после Китая, США и Японии. Остается только сожалеть, что число молодых ученых в структуре кадров профильных НИИ не превышает 25 %. Справедливости ради следует отметить, что довольно часто основные направления исследований региональных НИИ и вузов не соответствуют основным мировым трендам развития медицинской науки, отсутствуют приоритеты в постановке научных задач, а инновационные цепочки «идея – лаборатория – производитель – клиника» в идеологии исследований отсутствует [28]. Достижения мировой науки становятся привычными средствами персонифицированной медицины, способной бороться не только с последствиями заболеваний, но и активно воздействовать на причины их возникновения в рамках реализации концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины, что требует изменения подходов к идеологии подготовки будущих врачей [23, 27, 38]. Развитие прецизионной медицины (программа Precision Medicine Initiative), начатое в США, подхватили специалисты из КНР (Zhan Qimin), открыв государственную программу по ее развитию с общим объемом финансирования в объеме 9,2 млрд долларов. В программу включены сотни отдельных проектов по секвенированию ДНК и сбору клинических данных, диапазон их финансирования варьирует от десятков миллионов до сотен миллионов юаней.¹

Понимание персонализированной (прецизионной) медицины изначально связано с тераностикой (theranostics) – сочетанием диагностики и терапии, например, раннее обнаружение злокачественного новообразования, определение его молекулярного

¹ <http://medical-science.ru/?p=6464>.

профиля (molecular signature of cancer) с одновременным его лечение часто позволяет использовать одну и ту же медико-техническую платформу [22]. В последние несколько лет определенный успех в понимании ключевых событий злокачественной трансформации позволил идентифицировать ряд молекулярных мишеней (targets), которые можно ингибировать с помощью новых препаратов. Среди этих мишеней важную патогенетическую роль играют рецепторы эпидермального фактора роста (EGFR), в частности, HER-1 (ErbB1), HER2/neu (ErbB2), HER3 (ErbB3) и HER4 (ErbB4). В частности, реализация таргетного подхода в онкологии основана на сверхчувствительном детектировании циркулирующих в крови злокачественных клеток с одновременным их уничтожением, что потенциально может замедлить развитие метастазов и отсрочить летальный исход на годы, а то и на десятилетия [10, 29].

Перспективы модернизация подготовки врачей в ДФО. Высшая медицинская школа Дальнего Востока России изначально формировалась на лучших принципах мировой медицины. Трендами развития современной медицины являются: наукоемкость, высокотехнологичность и междисциплинарность. Эти три составляющие являются базовыми для развития современной модели медицинского образования России [4]. Однако за годы либеральных реформ подготовка медицинских кадров перестала отвечать требованиям реальной практики, которая опережающими темпами внедряет инновационные технологии: в республике Саха (Якутия) Национальном центре медицины трансплантация органов и тканей поставлена на поток (трансплантация печени и почек), а в 2018 г. проведена успешная пересадка донорского сердца, на очереди трансплантация костного мозга [2], в ДФО осуществляется массовое внедрение IT-технологий в виде биочипов-имплантатов, мобильных диагностических устройств, программного обеспечения электронных карт здоровья пациентов, что позволяет перенести приоритет со сбора данных о пациенте на их системный анализ. Массовое внедрение мобильных диагностических устройств позволяет сбалансировать количество врачей и количество пациентов в территориях с низкой плотностью населения. Массовое внедрение индивидуальных медицинских приборов: тонометров, глюкометров, весов, кардиографов, инсулиновых инъекторов и др., в условиях реальной практики позволяет медицинским работникам проводить удаленный мониторинг состояния больных путем подключения к смартфонам и компьютерам через интерфейсы, стандартизированные по ISO и IEEE. В тоже время основы медицинского образования в ДФО в течение последних лет приобрели ярко

выраженный теоретический крен и начинают отставать от кадровых ожиданий передовых медицинских организаций округа, что является отражением отсутствия в составе медицинских вузов региона университетских клиник [9].

Переход на подготовку специалистов для работы в условиях реализации технологии Медицины 5П требует органического сочетания современной теоретической подготовки будущих врачей с углублением клинической подготовки в условиях современной университетской клиники, что позволит приобрести выпускникам необходимые навыки, умения и компетенции [18, 26]. Чтобы реализовать эту цель, нужно не только обновить основные производственные фонды университетов за счет организации фантомных комплексов, симуляционных учебных классов, учебной виртуальной клиники, учебно-тренингового центра роботической медицины и др., но и изменить мотивационные основы подготовки будущих специалистов с ориентацией на будущие запросы рынка труда в ДФО. Это позволит модернизировать содержание образовательных программ исходя из идеологии Медицина 5П.

По мнению ведущих специалистов в настоящее время в образовательные программы 1-3-го курса необходимо введение клинической анатомии, клинической патофизиологии, клинической патологической анатомии на базе молекулярной биологии, фармакогеномики, генетики и медицинской биохимии. Для проверки уровня достигнутых компетенций по окончании первого этапа преподавания необходимо введение переводного экзамена после 3-го курса, что позволит оценить уровень подготовленности обучающегося к элементам самостоятельной деятельности и будет являться допуском к изучению клинических дисциплин. Изменения образовательных программ клинических дисциплин (4-6-й курс) должны претерпеть реконструкцию в виде увеличения объема и качества получения практических знаний и навыков на базе усиленного преподавания теоретических дисциплин на начальном этапе дипломной подготовки будущего врача. Контроль уровня клинических компетенций должен осуществляться после проведения объективного структурированного клинического экзамена по избранной специальности.

Стремительное развитие биомедицинских исследований и информационных технологий формирует новый подход к производству медицинских услуг, требующий подготовки врачей новой мультидисциплинарной формации, способных использовать современные прорывные научные достижения для помощи каждому конкретному больному. Грядет эра персонализированной медицины и готовиться к ней нужно было вчера.

Литература

1. Афанасьева А.Э. Новая история медицины в начале XXI века: основные тенденции развития // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-istoriya-meditsiny-v-nachale-xxi-veka-osnovnye-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 16.12.2018).
2. Басыгысов Р. Здоровый оптимизм. Якутия, 2018. 2 августа. № 30 (33313). URL: <http://gazetayakutia.ru/wp-content/uploads/2018/08/N30-33313-02.08.18.pdf> (по состоянию на 31.01. 2019).
3. Вартанян Ф.Е. Современные тенденции медицинского образования в мире / Ф.Е. Вартанян; М-во

- здравоохранения и социал. развития, Рос. мед. акад. последиплом. образования. – М.: Рос. мед. акад. последиплом. образования, 2004. – 109 с.
4. Глыбочко П.В. Сеченовский университет: современная трансформация обучения должна быть направлена в первую очередь на повышение качества подготовки выпускника // Медицинское образование и вузовская наука. – 2017. – № 2 (10). – С. 6-12.
5. Головской Б.В. с соавт. Формирование клинического мышления – существенная составляющая последипломной подготовки врачей первичного звена // Клиническая медицина. – 2015. – № 10. – С. 74-78.
6. Горбачева А. Персонализированная медицина: этические проблемы и риски // Гуманитарные научные исследования. – Июнь 2012. – № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://human.snauka.ru/2012/06/1409> (дата обращения: 23.09.2018).
7. Демиденко О. Дальневосточники: Мы покидаем тонущий корабль! 28 мая 2018, 09:48 — REGNUM. <https://regnum.ru/news/2421765.html>.
8. Дьяченко В.Г. и др. Здоровье Дальнего Востока России в условиях рыночных реформ. Под редакцией В.Г. Дьяченко. – Хабаровск: Изд-во ДВМУ, 2013. – 635 с.
9. Дьяченко В.Г., Дьяченко С.В. Стандартизация высшего медицинского образования, производственный контекст // Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего Востока России [электронный научный журнал]. – 2017. – № 1 (26). <http://www.fesmu.ru/voz/20171/2017102.aspx>.
10. Дьяченко В.Г., О А.С. Таргетная терапия и качество жизни пациентов, страдающих раком молочной железы // Дальневосточный медицинский журнал. – 2014. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/targetnaya-terapiya-i-kachestvo-zhizni-patsientov-stradayuschih-rakom-molochnoy-zhelezy> (дата обращения: 05.11.2018).
11. Ефимов В.С. и др. Политика наращивания человеческого капитала Сибири и Дальнего востока. Восток России: проблемы освоения – преодоления пространства // Под редакцией: акад. РАН В.В. Кулешова, чл.-корр. РАН В.А. Крюкова. – Издательство ИЭОПП СО РАН, 2017. – С. 253-263.
12. Заусаев В.К., Кручак Н.А. Качество жизни на Дальнем Востоке: вектор движения. Восток России: проблемы освоения – преодоления пространства // Под редакцией: акад. РАН В.В. Кулешова, чл.-корр. РАН В.А. Крюкова. – Издательство ИЭОПП СО РАН, 2017. – С. 271-282.
13. Заусаев В.К. и др. Миграционные настроения на Дальнем Востоке: жить нельзя уехать // ЭКО. – 2013. – № 2. – С. 22-35.
14. Калинин С.Ю. Болезни цивилизации XXI века: во всем ли виноваты только гены? Новая модель медицины: медицина 5П – медицина эффективной профилактики и терапии // Вопросы диетологии. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 5-9.
15. Карабекова Б.А. Персонализированная медицина. Путь к эффективной и безопасной фармакологии // Наука, техника и образование. – 2018. – № 3 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-meditsina-put-k-effektivnoy-i-bezopasnoy-farmakoterapii> (дата обращения: 31.01.2019).
16. Кирик Ю.В., Капитоненко Н.А. Эволюционные процессы здравоохранения в современной России (обзор литературы) // Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего Востока России. – 2014. – № 2. <http://www.fesmu.ru/voz/20142/2014207.aspx>.
17. Костин В.И., Колядо В.Б., Дорофеев Ю.Ю. Построение региональной телемедицинской системы в регионе с низкой плотностью населения (на примере Ханты-Мансийского автономного округа Югры) // Сибирский медицинский журнал. – 2014. – № 29 (2). – С. 84-87.
18. Кульбашна Я.А., Кабанова С.А., Кабанова А.А. Концептуальные принципы модернизации современного высшего медицинского образования // Вестник ВГМУ. – 2015. – № 6.
19. Литвинцева С.А., Лемещенко О.А., Дьяченко В.Г. Динамика формирования профессиональных мотиваций студентов // Власть и управление на Дальнем Востоке России. – 2017. – № 2 (79). – С. 63-68.
20. Майленова Ф.Г. Прокрастинация: вредная привычка, нравственный недуг (дефект воли) или экзистенциальная проблема? // Рабочие тетради по биоэтике / Под ред. Б. Г. Юдина. – М., 2014. Вып. 19: Биотехнологическое улучшение человека: гуманитарная экспертиза. – С. 132-160.
21. Майленова Ф.Г. Этико-психологические аспекты персонализированной медицины // Рабочие тетради по биоэтике / Под ред. П.Д. Тищенко. Вып. 21: Философско-антропологические основания персонализированной медицины (междисциплинарный анализ). – М., 2015. – С. 70
22. Мелерзанов А. Прецизионная медицина и молекулярная тераностика / А. Мелерзанов, А. Москалев, В. Жаров // Врач. – М.: ИД Русский врач, 2016. – № 12. – С. 11-14.
23. Мелерзанов А. Трехмерная печать органов: этические и законодательные аспекты / А. Мелерзанов, А. Мишра, Н. Мантурова // Врач. – М.: ИД Русский врач, 2016. – № 5. – С. 11-13.
24. Нефедов П.В., Нефедова Л.В. Наш взгляд на ФГОС-3 ВПО // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 4-2. – С. 173-175; URL: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=4013> (дата обращения: 04.11.2018).
25. Петров В.И., Шишиморов И.Н., Магницкая О.В., Толкачев Б.Е. Персонализированная медицина: эволюция методологии и проблемы практического внедрения // Вестник ВолГМУ. – 2016. – № 1 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-meditsina-evolyutsiya-metodologii-i-problemy-prakticheskogo-vnedreniya> (дата обращения: 31.01.2019).
26. Пешев Л.П., Ляличкина Н.А. Реальные пути повышения качества высшего медицинского образования в России // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.
27. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 24 апреля 2018 г. № 186 «Об утверждении Концепции предиктивной, превентивной и персонализированной медицины». URL: <http://www.garant.ru/>

- products/ipo/prime/doc/71847662/ (дата обращения 14.07.2018).
28. Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 2580-р «О Стратегии развития медицинской науки в РФ на период до 2025 г.». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70192396>.
29. Семиглазова Т.Ю., Семиглазов В.В., Филатова Л.В., Криворотько П.В., Коларькова В.В., Семиглазов В.Ф. Качество жизни – важный критерий эффективности таргетной терапии метастатического поражения скелета при раке молочной железы // Опухоли женской репродуктивной системы. – 2013. – № 1-2.
30. Скворцова В.И. Доклад на итоговой коллегии Минздрава России. 30.03.2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2018/03/30/7544-vystuplenie-ministra-veroniki-skvortsovoy-na-itogovoy-kollegii-minzdrava-rossii>.
31. Шишкин С.В. и др. Здоровоохранение: необходимые ответы на вызовы времени. Совместный доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики от 21.02.2018 г. – 56 с.
32. Шуматов В.Б., Крукович Е.В., Невзорова В.А., Трусова Л.Н. Тихоокеанский государственный медицинский университет – стратегический центр развития медицинского образования и науки на Дальнем Востоке // ТМЖ. – 2013. – № 4 (54).
33. Щербо С.Н., Щербо Д.С. Лабораторная медицина как основа персонализированной медицины. Применение биочипов в медицине // Клиническая лабораторная диагностика. – 2014. – Т. 59, Вып. 5. – С. 4-11.
34. Brian B. Spear, Margo Heath-Chiozzi, Jeffrey Huff. *Clinical Trends in Molecular Medicine*. – Vol. 7, Iss.5, 1 May, 2001. – P. 201-204.
35. Chadwick R. The Ethics of Personalized Medicine: A Philosopher's Perspective. *Personalized Medicine*. – 2014. – № 11 (1). – P. 5-6.
36. Chadwick R. & O'Connor A. (2013). Epigenetics and personalized medicine: prospects and ethical issues // *Personalized Medicine*. – 2013. – № 10 (5). – P. 463-471.
37. Cordero P., Ashley E.A. Whole-genome sequencing in personalized therapeutics // *Clin. Pharmacol Ther.* – 2012. – № 91. – P. 1001-1009.
38. Coyne G.O., Chen A.P., Takebe N. Defining precision: the precision medicine initiative trials nci-impact and nci-match // *Current Problems in Cancer*. – 2017. – Vol. 41, № 3. – P. 182-193.
39. Flores M., Glusman M., et al. P4 medicine: how systems medicine will transform the healthcare sector and society // *Future Medicine*. – 2013. – № 10 (6). – P. 565-576.
40. Hood L. & Galas D. (2008). P4 Medicine: Personalized, Predictive, Preventive, Participatory: A Change of View that Changes Everything: A white paper prepared for the Computing Community Consortium committee of the Computing Research Association. URL: <http://cra.org/ccc/re-sources/ccc-led-whitepapers>.
41. Jameson J. L., Longo D.L. Precision Medicine – Personalized, Problematic, and Promising // *N Engl. J Med.* – 2015. – № 372. – P. 2229-2234.
42. Lee S.C., Ho J. Medicine and the Biomedical Technologies in the Context of Asian Perspectives // Lee S.C. (ed.) *The Family, Medical Decision-Making and Biotechnology: Critical Reflections on Asian Moral Perspectives*. Dordrecht: Springer. – 2007. – P. 1-13.
43. MacRae C.A., Vasan R.S. The Future of Genetics and Genomics. Closing the Phenotype Gap in Precision Medicine // *Circulation*. – 2016. – № 133. – P. 26-34.
44. Olivier C., Williams-Jones B., Godard B., Mikalson B., Ozdemir V. Personalized medicine, bioethics and social responsibilities: re-thinking the pharmaceutical industry to remedy inequities in patient care and international health // *Current pharmacogenomics and personalized medicine*. – 2008. – Vol. 6, № 2. – P. 117.
45. Zhang F.-L., Li W. Precision medicine and nanomedicine: two essential and interdependent elements in precision therapy. *Academic Journal of Second Military Medical University*. – 2017. – Vol. 38, № 6. – P. 689-698.

Literature

1. Afanasyeva A.E. Modern history of medicine at the beginning of the 21st century: main trends of development // *Prepodavatel. XXI century*. – 2016. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-istoriya-meditsiny-v-nachale-xxi-veka-osnovnye-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 16.12.2018).
2. Basygov R. Healthy optimism. *Yakutiya*. – 2018, August 2, № 30 (33313). URL: <http://gazetayakutia.ru/wp-content/uploads/2018/08/N30-33313-02.08.18.pdf> (as of January 1, 2019).
3. Vartanyan F.E. Modern trends in the world medical education / F.E. Vartanyan; Ministry of Health and Social Development, Russian Medical Academy of Postgraduate Education. – M.: Russ Med Acad of Postdipl Educ., 2004. – 109 p.
4. Glybochko P.V. Sechenov University: modern transformation of education should first be aimed at raising the quality of graduate's training // *Medical Education and Higher School Science*. – 2017. – № 2 (10). – P. 6-12.
5. Golovskoy B.V., et al. The formation of clinical thinking is an essential component of the postgraduate training of primary care physicians // *Clinical Medicine*. – 2015. – № 10. – P. 74-78.
6. Gorbacheva A. Personalized medicine: ethical problems and risks // *Humanitarian Research*. – June, 2012. – № 6 [Electronic Source]. URL: <http://human.snauka.ru/2012/06/1409> (дата обращения: 23.09.2018).
7. Demidenko O. Far Easterners: we are leaving the sinking ship! May 28, 2018, 09:48 — REGNUM. URL: <https://regnum.ru/news/2421765.html>.
8. Dyachenko V.G., et al. Healthcare of the Far East of Russia in conditions of market reforms / Ed. by V.I. V.G. Dyachenko, V.B. Prigornev, L.V. Solokhina, N.A. Kapitonenko, S.V. Dyachenko, P.E. Ratmanov, E.U. Russu, T.A. Kostakova. – Khabarovsk: PH of the FSBEI HPE FESMU, 2013. – 635 p.
9. Dyachenko V.G., Dyachenko S.V. Standardization of medical education, the production context // *Bulletin of Public Health and Healthcare of the Far East of Russia*.

- [E-journal]. – 2017. – № 1 (26). URL: <http://www.fesmu.ru/voz/20171/2017102.aspx>.
10. Dyachenko V.G., O A.S. Targeted therapy and quality of life in patients suffering from breast cancer // *Far Eastern Medical Journal*. – 2014. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/targetnaya-terapiya-i-kachestvo-zhizni-patsientov-stradayuschih-rakom-molochnoy-zhelezy> (Date of Access: 05.11.2018).
 11. Efimov V.S., et al. The policy of increasing human capital of Siberia and the Far East. The east of Russia: problems of exploration – overcoming the distance / Ed. by Acad. of RAS V.V. Kuleshov, Corresponding Member of RAS V.A. Kryukov. – Publishing House of the SB RAS IEOIP, 2017. – P. 253-263.
 12. Zausaev V.K., Kruchak N.A. Quality of life in the Far East: movement vector. The east of Russia: problems of exploration – overcoming the distance / Ed. by Acad. of RAS V.V. Kuleshov, Corresponding Member of RAS V.A. Kryukov. – Publishing House of the SB RAS IEOIP, 2017. – P. 271-282.
 13. Zausaev V.K. Migration sentiments in the Far East: you cannot live or leave / V.K. Zausaev, M.G. Safronov, N.A. Kruchak, A.I. Vorobyova // *EKO*. – 2013. – № 2. – P. 22-35.
 14. Kalinchenko S.Yu. XXIth century diseases of civilization: are genes to blame for everything? A new model of medicine: 5P medicine – medicine of effective prevention and therapy // *Issues of Dietology*. – 2017. – Vol. 7, № 1. – P. 5-9.
 15. Karabekova B.A. Personalized medicine: the path to effective and safe pharmacotherapy // *Science, Technology and Education*. – 2018. – № 3 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-medsina-put-k-effektivnoy-i-bezopasnoy-farmakoterapii> (Date of Access: 31.01.2019).
 16. Kirik Yu.V., Kapitonenko N.A. Evolutionary processes of health in real Russia (Literature review) // *Bulletin of Public Health and Healthcare of the Far East of Russia*. – 2014. – № 2. URL: <http://www.fesmu.ru/voz/20142/2014207.aspx>.
 17. Kostin V.I., Kolyado V.B., Dorofeev Yu.Yu. Building of a telemedicine system in the region with low population density (as exemplified by Khanty-Mansi autonomous district – Yugra) // *Siberian Medical Journal*. – 2014. – № 29 (2). – P. 84-87.
 18. Kulbashna Ya.A., Kabanova S.A., Kabanova A.A. Conceptual principles of modernization of modern higher medical education // *Bulletin of VSMU*. – 2015. – № 6.
 19. Litvintseva S.A., Lemeshchenko O.A., Dyachenko V.G. The dynamics of the formation of professional motivation of students. Power and Management in the Far East of Russia. – 2017. – № 2 (79). – P. 63-68.
 20. Maleinova F.G. Procrastination: a bad habit, a moral malady (will defect) or existential problem? // *Workbooks in Bioethics* / Ed. by B.G. Yudin. – M., 2014. Iss. 19: Biotechnological Improvement of a human: humanitarian expertise. – P. 132-160.
 21. Maleinova F.G. Ethical and Psychological aspects of personalized medicine // *Workbooks in Bioethics* / Ed. by P.D. Tishchenko. Iss. 21: Philosophical and Anthropological Grounds of personalized medicine (interdisciplinary analysis). – M., 2015. – P. 70.
 22. Melerzanov A. Precision medicine and molecular theranostics / A. Melerzanov, A. Moskalev, V. Zharov // *Vrach. – M.: PH Russian Doctor*. – 2016. – № 12. – P. 11-14.
 23. Melerzanov A. 3G printing of organs: ethical and legal aspects / A. Melerzanov, A. Mishra, N. Manturova // *Vrach. – M.: PH Russian Doctor*, 2016. – № 5. – P. 11-13.
 24. Nefedov P.V., Nefedova L.V. Our view on FSES-3 of HPE // *International Journal of Experimental education*. – 2012. – № 4-2. – P. 173-175. URL: <http://expeducation.ru/ru/article/view?id=4013> (Date of Access: 04.11.2018).
 25. Petrov V.I., Shishimorov I.N., Magnitskaya O.V., Tolkachev B.E. Personalized medicine: evolution of methodology and problems of practical introduction // *Bulletin of VolSMU*. – 2016. – № 1 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/personalizirovannaya-medsina-evolyutsiya-metodologii-i-problemy-prakticheskogo-vnedreniya> (Date of Access: 31.01.2019).
 26. Peshev L.P., Lyalichkina N.A. Real ways to improve the quality of higher medical education in Russia // *Modern Problems of Science and Education*. – 2017. – № 5.
 27. Order № 186 of the Ministry of Health of the Russian Federation of April 24, 2018 «On the approval of the concept of predictive, preventive and personalized medicine». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71847662/> (Date of Access: 14.07.2018).
 28. RF Government Decree № 2580-p of December 28, 2012 «On approval of the strategy of development of medical science in the RF for the period up to 2025». URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70192396>.
 29. Semiglazova T.Yu., Semiglazov V.V., Filatova L.V., Krivorotko P.V., Kolarkova V.V., Semiglazov V.F. Quality of life is an important criterion for the efficiency of targeted therapy for metastatic skeletal involvement in breast cancer // *Tumors of Female Reproductive System*. – 2013. – № 1-2.
 30. Skvortsova V.I., Report on the final board of the Ministry of Health of Russia. 30.03.2018. [Electronic source]. URL: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2018/03/30/7544-vystuplenie-ministra-veroniki-skvortsovoy-na-itogovoy-kollegii-minzdrava-rossii>.
 31. Shishkin S.V., et al. Healthcare: necessary answers for the challenges of time. A joint report of the Strategic Development Center and the Higher School of Economics dated February 21, 2018. – 56 p.
 32. Shumatov V.B., Krukovich E.V., Nevzorova V.A., Trusova L.N. Pacific State Medical University is a strategic center for the development of medical education and science in the Far East // *Pacific Medical Journal*. – 2013. – № 4 (54).
 33. Shcherbo S.N., Shcherbo D.S. Laboratory medicine as a basis of personalized medicine. The use of biochips in medicine // *Clinical Laboratory Diagnostics*. – 2014. – Vol. 59, Iss.5. – P. 4-11.
 34. Brian B. Spear, Margo Heath-Chiozzi, Jeffrey Huff. *Clinical Trends in Molecular Medicine*. – Vol. 7, Iss.5, 1 May, 2001. – P. 201-204.
 35. Chadwick R. The Ethics of Personalized Medicine: A Philosopher's Perspective. *Personalized Medicine*. – 2014. – № 11 (1). – P. 5-6.

36. Chadwick R. & O'Connor A. (2013). Epigenetics and personalized medicine: prospects and ethical issues // *Personalized Medicine*. – 2013. – № 10 (5). – P. 463-471.
37. Cordero P., Ashley E.A. Whole-genome sequencing in personalized therapeutics // *Clin. Pharmacol Ther.* – 2012. – № 91. – P. 1001-1009.
38. Coyne G.O., Chen A.P., Takebe N. Defining precision: the precision medicine initiative trials nci-mpact and nci-match // *Current Problems in Cancer*. – 2017. – Vol. 41, № 3. – P. 182-193.
39. Flores M., Glusman M., et al. P4 medicine: how systems medicine will transform the healthcare sector and society // *Future Medicine*. – 2013. – № 10 (6). – P. 565-576.
40. Hood L. & Galas D. (2008). P4 Medicine: Personalized, Predictive, Preventive, Participatory: A Change of View that Changes Everything: A white paper prepared for the Computing Community Consortium committee of the Computing Research Association. URL: <http://cra.org/ccc/resources/ccc-led-whitepapers>.
41. Jameson J.L., Longo D.L. Precision Medicine – Personalized, Problematic, and Promising // *N Engl. J Med.* – 2015. – № 372. – P. 2229-2234.
42. Lee S.C., Ho J. Medicine and the Biomedical Technologies in the Context of Asian Perspectives // Lee S.C. (ed.) *The Family, Medical Decision-Making and Biotechnology: Critical Reflections on Asian Moral Perspectives*. Dordrecht: Springer. – 2007. – P. 1-13.
43. MacRae C.A., Vasan R.S. The Future of Genetics and Genomics. Closing the Phenotype Gap in Precision Medicine // *Circulation*. – 2016. – № 133. – P. 26-34.
44. Olivier C., Williams-Jones B., Godard B., Mikalson B., Ozdemir V. Personalized medicine, bioethics and social responsibilities: re-thinking the pharmaceutical industry to remedy inequities in patient care and international health // *Current pharmacogenomics and personalized medicine*. – 2008. – Vol. 6, № 2. – P. 117.
45. Zhang F.-L., Li W. Precision medicine and nanomedicine: two essential and interdependent elements in precision therapy. *Academic Journal of Second Military Medical University*. – 2017. – Vol. 38, № 6. – P. 689-698.

Координаты для связи с авторами: Дьяченко Владимир Гаврилович – д-р мед. наук, проф. кафедры общественного здоровья и здравоохранения ДВГМУ Минздрава России, Кирик Юлия Владимировна – канд. мед. наук, доцент кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ДВГМУ Минздрава России, e-mail: swan_look@mail.ru.



<http://dx.doi.org/10.35177/1994-5191-2020-2-86-95>

УДК 572:612.65:615.47]-07-084

Т.В. Чепель, А.А. Ладная

БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И КЛИНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, тел. 8-(4212)-76-13-96, e-mail: nauka@mail.fesmu.ru, г. Хабаровск*

Резюме

В статье приводится обзор литературы по результатам современных исследований с применением биоимпедансометрии в клинической практике. Анализ доступных отечественных и зарубежных источников, опубликованных за последнее десятилетие, иллюстрирует целесообразность и широкие возможности изучения электрического сопротивления биологических тканей и сред в самых разнообразных отраслях медицины. Наибольшее число работ посвящено вопросам прикладного значения метода для характеристики нутритивного статуса как одного из показателей комплексной оценки физического развития и состояния здоровья человека, ранней диагностики патологии органов и систем, достоверного критерия эффективности терапии и прогноза заболевания. Представленные в обзоре работы характеризуют биоимпедансометрию как перспективный метод превентивной диагностики, к бесспорным преимуществам которого относятся неинвазивность и безболезненность процедуры, портативность, возможность безопасного повторения исследования в динамике, что особенно актуально в педиатрической практике. Авторы предлагают широко включать данный метод в стандарты обследования населения с целью оценки состояния и мониторинга здоровья.

Ключевые слова: биоимпедансометрия, физическое развитие, нутритивный статус, здоровье, педиатрия, диагностика, прогноз.