

Цифровое здравоохранение: технологии персональной телемедицины для реабилитации, профилактики и активного долголетия*

Ю.Ю. Кудряшов¹, О.Ю. Атьков²

¹ООО Научно-производственное предприятие «Волготех», г. Саратов, Россия

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы внедрения в практику телемедицинских систем и предложены нетрадиционные пути их решения, обеспечивающие широкое и беззатратное внедрение технологий персональной телемедицины для реабилитации, профилактики и активного долголетия. Цель работы - развитие телемедицинской технологии для реализации стратегий профилактики неинфекционных заболеваний и снижения факторов риска обеспечивающей возможность широкого внедрения в повседневную медицинскую практику. Для эффективного взаимодействия врача и пациента использованы современные информационно-коммуникационные технологии с «облачным» базированием системы. Повышение качества работы врача обеспечивают системы поддержки принятия врачебных решений, основанные на знаниях и методах доказательной медицины, российских «Национальных рекомендациях по кардиоваскулярной профилактике». Рассмотрены функциональные и общие требования к технологии персональной телемедицины, которые реализованы в «Телемедицинской системе реабилитации и профилактики «РеаПроф». Показано, что предложенный подход снимает ряд технологических ограничений и может обеспечить решение задач реабилитации, профилактики в широких масштабах, в том числе, в условиях ресурсных ограничений.

Ключевые слова: персональная телемедицина, система поддержки принятия решений, реабилитация, профилактика, цифровое здравоохранение.

DOI 10.14357/20718632180402

Введение

Значительная доля разработок медицинских информационных систем ведется в области задач организации здравоохранения: это различные системы учета, электронной записи на прием, электронный больничный, регистры и т.д. И существенно меньше разработок предназначенных для непосредственной автоматизации лечебной работы врача, повышения ее эффективности и для

снижения количества врачебных ошибок. С одной стороны это обусловлено трудностью формализации медицинских знаний, а с другой пожеланием заказчиков.

В своем послании Федеральному собранию Президент России заявил о необходимости «реализовать специальную общенациональную программу по борьбе с онкологическими заболеваниями» и поставил задачу о вхождении Российской Федерации в клуб стран "80+". Воз-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ грант № 16-07-01114

никает разумный вопрос – как информационные технологии реально могут помочь именно в лечебной работе врача, да еще и с учетом существующих экономических и кадровых ограничений. В последнее время много говорят о цифровом здравоохранении и телемедицине. Но что можно сделать и какие направления развития нужно выбрать, чтобы не через 5 лет, а уже сегодня цифровые технологии подняли развитие здравоохранения на новый уровень, а не превратились бы в «черную дыру» для бюджетных средств.

К основным тенденциям развития телемедицины можно отнести:

- *видеоконференцсвязь для консультаций врач – врач, видеоконсилиумов и телеобучения.* Одно из современных направлений развития телемедицины. Для обеспечения доступности медицинской помощи, предлагается создать в малых городах телемедицинские центры для оказания консультативной помощи. Это довольно просто для технического исполнения – достаточно купить соответствующее оборудование и подвести скоростной интернет. Однако с экономической точки зрения это затратно и для реальной работы малоэффективно. Сложно и с организационной точки зрения – видеосеансы требуют предварительной подготовки, согласований и наличия технических специалистов. Кроме того, при повсеместном внедрении таких технологий на их реальную загрузку просто не хватит врачей – консультантов. Тем более что врач-консультант в этом случае тратит больше времени на одного пациента, чем при непосредственном приеме.

- *мониторинг параметров здоровья (ЭКГ, АД и т.д.) с целью предупреждения угрожающих состояний.* Направление активно развивается как за рубежом, так и в России. Но широкое использование специализированных приборов всегда ограничивается экономическими и организационными факторами и поэтому оно принципиально не может дать серьезного эффекта в вопросах сохранения здоровья нации. Сами разработчики таких систем говорят о необходимости создания крупных специализированных телемедицинских центров для обеспечения рентабельности их работы;

- *различные гаджеты для контроля ряда показателей человека.* Они полезны для самоконтроля человека и коммерческого эффекта от продаж, а не для реальной работы врача с пациентами;

- *интернет-консультирование пациент – врач.* Направление, которое в настоящее время активно развивается. Но постановка диагноза и лечение пациента, впервые увиденного врачом на экране монитора, выходит за рамки принятого законодательства. И, по сути, это направление пациента на прием;

- *персональная телемедицина (врач – пациент), направление ТМ, для активного управления здоровьем пациента.* Современная персональная телемедицина – это постоянный контроль врачом динамики параметров здоровья пациента, его приверженности лечению и мероприятиям по улучшению образа жизни и, на основе анализа всей информации, проведение своевременных удаленных консультаций по профилактическим мероприятиям или приглашение пациента на очный прием для оперативной коррекции процесса реабилитации и лечения [1]. Важное отличие ее заключается в предназначении: это лечение, реабилитация и управления здоровьем широкого круга людей *которым уже поставлен или подтвержден диагноз на очном приеме врача, обеспечивающего дистанционное медицинское сопровождение пациента.* Это направление наиболее эффективно может помочь в достижении целей здравоохранения по повышению качества и продолжительности жизни населения, как простой и удобный инструмент для непрерывного ведения пациента, в рамках привычных для врача процедур и методик. Только с перенесенным инфарктом миокарда в России ежегодно выписывается из стационаров около 200 000 больных [2], примерно 20 млн. человек в России уже имеют диагноз сердечно-сосудистого заболевания или находятся в зоне риска развития таких осложнений. Миллионам онкопациентов после терапии или хирургического вмешательства требуется постоянный контакт и управление здоровьем. Для этих пациентов здравоохранению нужно решить задачи снижения дефицита медицинской помощи населению в области реабилитации, повышения качества работы врача и снижение количества врачебных ошибок.

1. Требования к современным системам персональной телемедицины

Необходимо учесть, что только те технологии, которые предусматривают широкое внедрение в рамках ресурсных ограничений, могут существенно повысить уровень здравоохранения. Действительно, возможность широкого внедрения зависит от множества взаимосвязанных факторов, но недостаток в здравоохранении экономических и кадровых ресурсов для решения задач реабилитации наиболее значим. Дополнение медицинской помощи в реабилитации услугой по телемедицинскому ведению пациента может быть востребовано только при относительно низкой цене такой услуги. А это влечет соответствующие требования к системе:

- *беззатратность внедрения системы* в лечебные учреждения. Бизнес - технология должна предусматривать возможность дистанционного внедрения технологии без выезда специалистов на места и предварительной оплаты использования системы;

- *высокая рентабельность*. Система должна обеспечивать существенное сокращение времени работы врача с одним пациентом и способствовать повышению качества работы врача;

- *отсутствие специализированных приборов* (типа дистанционной передачи ЭКГ). Иначе стоимость прибора и его обслуживания, стоимость времени врача, расшифровывающего ЭКГ, существенно снизит рентабельность.

С точки зрения кадрового дефицита, технология должна обеспечить заинтересованную работу врача на высоком профессиональном уровне, повышая качество работы и снижая количество врачебных ошибок. Для этого технология должна предусматривать:

- систему поддержки принятия врачебных решений на базе знаний доказательной медицины и клинических рекомендаций;

- систему обеспечения безопасности пациента (контроль врачебных назначений);

- систему самообучения и повышения квалификации врача, повышение его уверенности в своих силах;

- материальное стимулирование работы врача.

Поэтому современная система персональной телемедицины для реабилитации и профилак-

тики хронических неинфекционных заболеваний должна предоставить врачу возможность оказания качественной, доступной, недорогой удаленной высокорентабельной услуги по управлению здоровьем пациента. В совокупности с сокращением времени, затрачиваемого врачом на одного пациента, это поможет решению кадровых проблем в области реабилитации.

Из других факторов, препятствующих внедрению можно выделить следующие:

- *«привычность»*. Существенный момент – технология должна быть удобным инструментом для эффективной работы в рамках привычных процедур и методик, что особенно важно для положительного восприятия врачей в рамках разумной консервативности медицины. Это важно для обеспечения широты внедрения, рассчитанного на миллионы пациентов с хроническими неинфекционными заболеваниями, которым уже поставлен диагноз и которые нуждаются в планомерном и своевременном лечении, реабилитации и снижении факторов риска;

- *«доступность»*. Рентабельность работы при даже минимальном объеме оказания медицинской помощи: один врач – один пациент. Т.е. возможность работы для любого медицинского учреждения, без организации специализированных телемедицинских центров;

- *использование «специализированных» приборов*. Для решения задач удаленного ведения пациента важен объективный контроль состояния параметров его здоровья с помощью различных приборов. Но с другой стороны, как отмечалось выше, использование специализированных приборов всегда ограничивает их широкое использование. Разумный компромисс вытекает из Национальных рекомендаций по кардиоваскулярной профилактике [3], которые не требуют контроля электрокардиограммы, а мониторируемые параметры могут быть измерены приборами, продающимися в аптеке: тонометрами, глюкометрами, весами и т.д. Это обеспечивает простоту системы и для пациента и для врача и лечебного учреждения. Снимает большое количество организационных, технических и юридических вопросов. К тому же использование «аптечных» приборов, которые есть практически в каждой семье, не требует дополнительных затрат. Такой подход с ис-

пользованием «облачных» технологий обеспечивает возможность широкомасштабного одномоментного внедрения, беззатратного для медицинского учреждения.

Если рассмотреть проблему с точки зрения сторон, вовлекаемых в работу системы персональной телемедицины (пациент, врач, лечебное учреждение, здравоохранение), то система должна учитывать интересы всех субъектов и обходить противоречия и препятствия, мешающие ее широкому внедрению. Пациенту нужна полезная и качественная услуга с разумной стоимостью. Врачу нужна удобная система, автоматизирующая работу с пациентом, на базе привычных методов, повышающая его квалификацию, обеспечивающая экономическое стимулирование. Лечебному учреждению – высоко rentable медицинская услуга. Здравоохранению – снижение дефицита медицинской помощи в области реабилитации и профилактики. На первый взгляд противоречий нет, но на самом деле существуют субъективные факторы, которые нельзя недооценивать. В том числе и сопротивление субъектов системы использованию новых технологий по разным причинам. У пациента возникает вопрос – «а почему не бесплатно?» (хотя, по результатам анкетирования, от 28 до 38 % пациентов по разным нозологиям согласны платить за эту услугу). Врач не уверен – добавит ли ему перевод пациента на платные телемедицинские услуги дополнительные экономические преференции. Главному врачу не до новых технологий – справиться бы с текущими делами. Чиновникам здравоохранения отчитываться по внедрению телемедицины произведенными закупками оборудования проще, чем «внедрением беззатратных систем».

2. Реализация на практике технологии персональной телемедицины

Практические решения вышеперечисленных требований реализованы в Телемедицинской системе реабилитации и профилактики «РеаПроф» [4], разработанной авторами и реализованной в саратовском Научно-производственном предприятии «Волготех». Технология предназначена для

оказания информационной услуги медучреждению по организации удаленного управления здоровьем высокорисковых пациентов.

Как работает технология на примере сердечно-сосудистых заболеваний. На очном приеме система производит оценку суммарного кардиоваскулярного риска пациента и ведет врача по той «веточке» Национальных рекомендаций по кардиоваскулярной профилактике (по каждому фактору риска), которая соответствует данному пациенту с его особенностями (пол, возраст, вес, сопутствующие заболевания, принимаемые лекарства, физический статус и т.д.), обеспечивая тем самым, «персонализированность» работы врача с пациентом.

В местах принятия или выбора решений, врач, (для самообразования), одним кликом может получить соответствующие страницы Национальных рекомендаций, в соответствии с которыми работает система. Здесь же, у врача электронный справочник лекарственных препаратов с синонимами и аннотациями лекарственных препаратов. При назначении препарата работает система обеспечения безопасности пациента: производится проверка совместимости препарата с другими принимаемыми лекарствами и с сопутствующими заболеваниями. Если противоречий нет, врач назначает препарат, дозировку, кратность и сроки приема лекарства. После назначения, на смартфоне, планшете или компьютере пациента в соответствующий момент «прозвонит» напоминание с просьбой подтвердить исполнение. Такие же напоминания врач назначает по всему спектру мероприятий: измерить АД, сделать упражнения и т.д. Работает система обеспечения безопасности и при немедикаментозных назначениях. Например, в случае назначения интенсивных физических нагрузок, система предупреждает о необходимых дополнительных медицинских исследованиях. По окончании работы врача, с учетом особенностей пациента, автоматически генерируются рекомендации по дальнейшим мероприятиям, которые так же доступны пациенту с его смартфона. Таким образом, в процессе первичной работы с пациентом, врач, используя систему поддержки принятия врачебных решений, с одной стороны повышает свою квалификацию, а с другой, повышает качество лечебного процесса и снижает количество врачебных ошибок.

Врач готовит для пациента регулярные отчеты о ходе лечения пациента и динамике различных параметров. Для этого в профиле пациента врач в несколько «кликов», например, выбирает поля «отчет», «за последний месяц», «Динамика АД», «Принимаемое лекарство». И за несколько секунд получает график динамики параметров здоровья и приверженности пациента лечению. А по результатам анализа графиков выбирает из словаря фраз необходимую в данном случае фразу и вставляет ее в отчет. Такой отчет формируется за 15 - 25 секунд. Врач может дописать свои рекомендации и, подписав отчет, сделать его доступным пациенту. Любые данные от пациента в цифровом виде или в виде «да» - «нет» (выполнено – не выполнено) могут представляться в виде графиков, обеспечивая врача информацией в удобном для анализа варианте. Это в свою очередь ведет к высокой скорости работы, повышению рентабельности услуги и возможности снижения ее цены, расширяя круг платежеспособных пользователей.

У пациента производится напоминание всех назначений врача, он может пользоваться своим дневником, просматривать динамику своих параметров здоровья по отчетам - рекомендациям врача. Назначенные комплексы упражнений пациент может выполнять одновременно с видео примером. Это удобно для больных, перенесших инсульт или травмы и болезни опорно-двигательного аппарата. В системе предусмотрены «школы пациента» по различным заболеваниям: два раза в неделю пациенту приходят небольшие блоки полезной для него информации. Важно, что назначив такую школу, врач не тратит время на рассылку информации. Система автоматически производит рассылку и только сообщает врачу об окончании последнего занятия, для назначения следующей «школы». Пациент может вести переписку с врачом и может вносить в свой дневник сканы или «фото» любых документов: анализы, выписки, заключения и т.д., создавая полноценную историю болезни. В случае необходимости (в санатории, на выезде и т.д.), пациент может предоставить информацию из своего профиля «РеаПроф» любому врачу для правильного и эффективного лечения. У пациента есть возможность удаленной записи на прием к врачу и

множество других возможностей при работе в системе.

3. Обсуждение

Европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике [5] для успешного ведения пациента в ответе на вопрос, как добиться изменения образа жизни у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями и пациентов высокого риска, на первое место ставят необходимость обеспечения тесной связи врача и пациента, и технологии персональной телемедицины такую тесную связь обеспечивают.

«Облачные» технологии позволяют реализовать бизнес-технологии взаимодействия субъектов системы в соответствии с которой пациент заключает с лечебным учреждением договор на оказание услуги по профилактике и управлению здоровьем (Рис. 1). Врач, через интернет ведет пациента и получает вознаграждения в виде доли заработанных денег. Лечебное учреждение, заключив договор с провайдером, оплачивает его услуги по поддержке работы сервисов и методической поддержке работы врача, оплачивая провайдеру долю заработанных средств и начало работы в системе не требует затрат от лечебного учреждения.

По социальным проектам для пожилых людей схема та же, но работу системы оплачивают органы социального обеспечения.

Облачное базирование технологии обеспечивает возможность ее одномоментного внедрения в любой точке, где есть интернет. Поскольку такой подход обеспечивает простоту внедрения без необходимости выезда специалистов на места и без первоначальных затрат для лечебного учреждения появляется рентабельность даже в случае, когда врач хочет вести только одного пациента. При этом здравоохранению не нужно на внедрение тратить средства, лечебные учреждения будут их еще и зарабатывать. Такая схема работы соответствует принятому Федеральному закону от 29 июля 2017 г. № 242-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья"

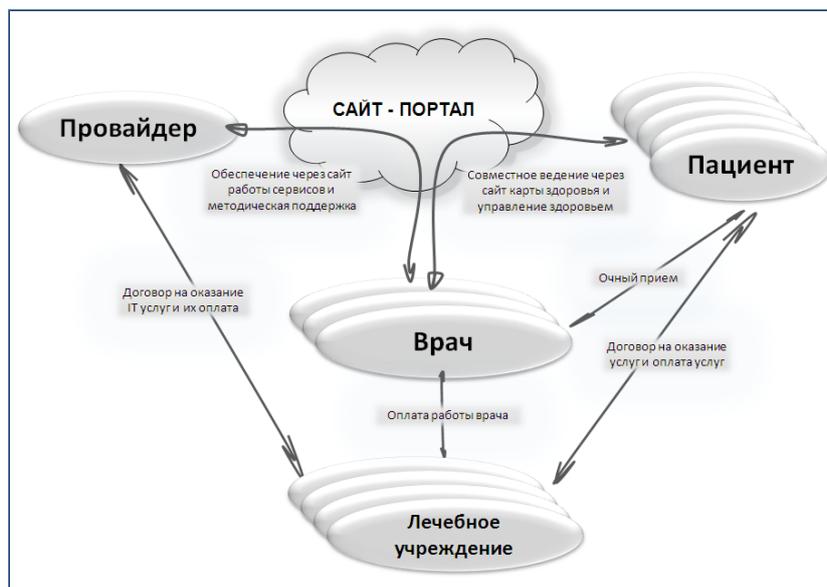


Рис. 1. Взаимодействие субъектов системы «РеаПроф»

и, который, по сути, обеспечил правовую поддержку именно предлагаемому технологическому решению. Закон требует первичной очной встречи с врачом, что предлагаемая технология подразумевает и обеспечивает.

Заключение

В предложенном решении, реализованном в системе «РеаПроф» использован ряд нетипичных «перпендикулярных» для телемедицины решений:

- система предназначена для лечения, непрерывного удаленного ведения пациента, а не диагностики, к чему привыкли в телемедицине;
- используется система поддержки принятия врачебных решений на базе знаний доказательной медицины (Национальные рекомендации), а не экспертных систем на базе нейронных сетей;
- в работе используются только «аптечные» из широкого доступа и не используются специализированные приборы;
- внедрение для лечебного учреждения практически беззатратно.

Такие решения в совокупности с «облачными» технологиями и предельной автоматизацией работы врача обеспечивают высокую рентабельность при низкой стоимости качественной телемедицинской услуги, придают системе возможность широкого и одномоментного

внедрения, интенсивного пути развития простым удаленным (через интернет) распространением без необходимости выезда специалистов на места. Телемедицина позволит снизить дефицит медицинской помощи населению в области реабилитации и профилактики, повысить качество работы врача, снизить количество врачебных ошибок и повысить качество и продолжительность жизни населения.

В рамках системы пациенту предоставляется качественная медицинская услуга: отчеты о его текущем состоянии здоровья с рекомендациями врача, напоминания о врачебных назначениях, школа пациента, связь с врачом и соответствующее психологическое ощущение защищенности. Врачу предложен инструмент для оперативной и высокоэффективной лечебно-профилактической работы с системами поддержки принятия врачебных решений, обеспечения безопасности назначений и электронным справочником лекарственных препаратов. При коммерческом использовании системы, врач получает достойную оплату труда, психологический комфорт и уверенность в своей работе.

Медицинское учреждение получает дополнительные средства и «прикрепление» пациентов к учреждению. Здравоохранение приобретает систему реабилитации и профилактики, которая не требует экономических ресурсов. Технологии персональной телемедицины, ре-

шая актуальные задачи здравоохранения, в том числе задачи активного долголетия и вхождения России в клуб «80+», могут стать ключом к здоровью нации.

Литература

1. Атьков О.Ю., Кудряшов Ю.Ю. Персональная телемедицина: Телемедицинские и информационные технологии реабилитации и управления здоровьем. [Монография]. — М.: Практика, 2015. — 248 с.
2. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Проблемы внедрения новой системы кардиореабилитации в России. // Российский кардиологический журнал. 2013;4: 14-22.
3. Национальные рекомендации по кардиоваскулярной профилактике. Первое издание 2011. // Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; 10 (6) Приложение.
4. Кудряшов Ю.Ю., Прохоров А.А., Атьков О.Ю., Кудряшова Ю.Г. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ "Телемедицинская система реабилитации и профилактики "РеаПроф" № 2015614491 от 20.04.2015. // Бюллетень № 5(103) 2015, ФИПС Москва.
5. Perk J., De Backer G., Gohlke H et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur Heart J/2012\$ 33(13):1635-1701.

Кудряшов Юрий Юрьевич. Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Волготех», г. Саратов, Россия. Генеральный директор, кандидат технических наук. Количество печатных работ: 31 (в т. ч. 2 монографии). Область научных интересов: информационные технологии, телемедицина, цифровое здравоохранение. E-mail: volgotec@volgotec.ru

Атьков Олег Юрьевич. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия. Заведующий кафедрой, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН. Количество печатных работ: 202 (в т. ч. 10 монографий). Область научных интересов: космическая медицина, управление здравоохранением. E-mail: 3020905@gmail.com

Digital health care: personal telemedicine technologies for rehabilitation, prevention and active longevity

Yu. Yu. Kudryashov¹, O. Yu. Atkov²

¹ Scientific-production enterprise "Volgotec" LTD, Saratov, Russia

² Federal state budgetary educational institution of additional professional education Russian medical Academy of continuous professional education of the Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia

The article deals with the problems of implementation of telemedicine systems in practice and proposes non-traditional ways to solve them, providing a broad and cost-free implementation of personal telemedicine technologies for rehabilitation, prevention and active longevity. The aim of the work is the development of telemedicine technology for the implementation of strategies for the prevention of noncommunicable diseases and reducing risk factors providing the opportunity for widespread introduction into everyday medical practice. Modern information and communication technologies with "cloud" based system are used for effective interaction between the doctor and the patient. Improving the quality of the doctor's work is provided by the systems of support for medical decision-making, based on the knowledge and methods of evidence-based medicine, Russian "National recommendations for cardiovascular prevention". The functional and General requirements for personal technologies for telemedicine, which are implemented in "Telemedicine system rehabilitation and prevention "Reaprof". It is shown that the proposed approach removes a number of technological limitations and can provide a solution to the problems of rehabilitation, prevention on a large scale, including resource constraints.

Keywords: personal telemedicine, decision support system, rehabilitation, prevention, digital health care.

DOI 10.14357/20718632180402

References

1. Atkov O. Yu, Kudryashov Yu. Yu. Personal telemedicine: Telemedicine and information technologies of rehabilitation and health management. [Monograph.]. Moscow. Practice. 2015. 248 p.
2. Aronov D. M., Bubnova M. G. Problems of introduction of a new system of cardiac rehabilitation in Russia.// Russian cardiology journal. 2013; 4: 14-22.

3. National guidelines for cardiovascular prevention. The first edition of 2011.// Cardiovascular therapy and prevention 2011; 10 (6) App.
4. Kudryashov Yu. Yu., Prokhorov A., Atkov O. Yu., Kudryashov Yu. G. Certificate of state registration for computer program "Telemedicine system rehabilitation and prevention "Reaprof" No. 2015614491 from 20.04.2015. Bulletin № 5 (103) 2015, FIPS Moscow.
5. Perk J., De Backer G., Gohlke H et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) The Fifth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur Heart J/2012\$ 33(13):1635-1701.

Kudryashov Yu. Yu. Scientific-production enterprise "Volgotec" LTD , 410004, off. 306, 50 Chernyshevsky str., Saratov, Russia. General Director, Ph. D. Number of publications: 31 (including 2 monograph). Research interests: information technology, telemedicine, digital health. E-mail: volgotec@volgotec.ru

Atkov O. Yu. Federal state budgetary educational institution of additional professional education Russian medical Academy of continuous professional education of the Ministry of health of the Russian Federation, 125993, Building 1, 2/1Barrikadnaya Str., Moscow, Russia. Head of the Department, doctor of medical Sciences, Professor, corresponding member of RAS. Number of publications 202 (including 10 monographs). Scientific interests: space medicine, health management. E-mail: 3020905@gmail.com