

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Сайганов С.А.¹, Мазуров В.И.¹, Шилов В.В.^{1,2}, Горбанев С.А.²

Телемедицинские технологии в гигиене труда и профпатологии

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 191036, Санкт-Петербург;

² ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», 191036, Санкт-Петербург

Введение. В статье приведены правовые, организационные и медицинские обоснования целесообразности внедрения телемедицинских технологий в практику гигиены труда и профессиональной патологии для повышения эффективности профилактических мер по сохранению здоровья работающего населения.

Материал и методы. Аналитический обзор данных отечественной и зарубежной литературы, посвящённой современным телемедицинским технологиям.

Цель исследования – определение возможностей использования телемедицины в совершенствовании условий труда работников и профилактики профессиональной патологии.

Результаты. Анализ показал, что для оптимизации поиска управленческих решений, направленных на сохранение здоровья работающего населения России за счёт масштабного использования телемедицинских и информационных технологий представляется необходимым создание и объединение в единую сеть телемедицинских центров на базе центров профпатологии в большинстве субъектов Российской Федерации с головным научным учреждением – Центром профпатологии Минздрава РФ для оперативной координации деятельности; интегрировать профильные в области медицины труда научные институты и высшие учебные заведения в крупных медицинских центрах. Телемедицинские технологии позволяют оптимизировать информационное взаимодействие и обсуждения материалов при подготовке новых нормативных и правовых документов с участием основных заинтересованных сторон: Минздрава, Минтруда, Роспотребнадзора, Фонда социального страхования, отраслевых профсоюзов; обеспечивать участие высококвалифицированных узких специалистов во врачебных комиссиях при принятии экспертных решений.

Заключение. Механизмы совершенствования эффективности профилактической работы в медицине труда с помощью телемедицинских технологий будут обусловлены повышением качества медицинских осмотров работников, увеличением кадрового потенциала, ростом информационной обеспеченности и оперативности принятия экспертных и управленческих решений, экономической целесообразностью.

К л ю ч е в ы е с л о в а : телемедицина; гигиена труда; профпатология; здоровье работающего населения.

Для цитирования: Сайганов С.А., Мазуров В.И., Шилов В.В., Горбанев С.А. Телемедицинские технологии в гигиене труда и профпатологии. *Гигиена и санитария.* 2020; 99 (9): 961-967. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-9-961-967>

Для корреспонденции: Шилов Виктор Васильевич, проф., д-р мед. наук, зав. кафедрой токсикологии, экстремальной и водолазной медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, гл. науч. сотр. ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». E-mail: vshilov@inbox.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного контракта федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы», Мероприятие 1.2, очередь 01 лот Шифр: 2018-14-000-0001 по теме: «Разработка портативного телемедицинского комплекса для оптимизации оказания медицинской помощи» (шифр заявки «2018-14-000-0001-272»). Уникальный идентификатор проекта RFMEFI60418X0201. Соглашение № 075-15-2019-1346.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования – Сайганов С.А., Мазуров В.И., Шилов В.В., Горбанев С.А.; сбор и обработка материалов, написание текста – Шилов В.В., редактирование, утверждение окончательного варианта статьи – Сайганов С.А., Мазуров В.И., Горбанев С.А.; ответственность за целостность всех частей статьи – Сайганов С.А., Мазуров В.И., Шилов В.В., Горбанев С.А.

Поступила 03.08.2020

Принята к печати 18.09.2020

Опубликована 20.10.2020

Sergey A. Saiganov¹, Vadim I. Mazurov¹, Viktor V. Shilov^{1,2}, Sergey A. Gorbanev²

Telemedicine technologies in occupational health and pathology

¹I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, Russian Federation;

²North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, Russian Federation

Introduction. The article provides legal, organizational, and medical reasons for the feasibility of introducing telemedicine technologies into the practice of occupational health and professional pathology to increase the effectiveness of preventive measures to preserve the health of the working population.

Material and methods. Analytical review of data of domestic and foreign literature on modern telemedicine technologies.

The aim of the study was to analyze the main directions of development and modern achievements of telemedicine to determine the possibilities for using this type of digital technology in improving the working conditions of workers and preventing professional pathology.

Results. The analysis showed that to optimize the search for managerial solutions aimed at preserving the health of the working population of Russia through the large-scale use of telemedicine and information technologies, it seemed necessary: the creation and integration into a single network of telemedicine centers based on professional pathology centers in most constituent entities of the Russian Federation with the head scientific institution - the Center for Occupational Pathology of the Ministry of Health of the Russian Federation for operational

coordination of activities; integrate research institutes and higher educational institutions specialized in the field of Occupational Health medicine in major medical centers. Telemedicine technologies make it possible to optimize information interaction and discussion of materials when preparing new regulatory and legal documents with the participation of the main stakeholders: the Ministry of Health, the Ministry of Labor, Federal Service for Oversight of Consumer Protection and Welfare, the Social Insurance Fund, industry unions, etc.; ensure the participation of highly qualified narrow specialists in medical commissions when making expert decisions.

Conclusion. Mechanisms for improving the effectiveness of preventive work in Occupational Health using telemedicine technologies will be due to an increase in the quality of medical examinations of workers, an increase in personnel skills, an increase in information security and the speed of expert and managerial decisions, and economic feasibility.

К е у о р д с : telemedicine; occupational health; occupational pathology; health of the working population.

For citation: Saiganov S.A., Mazurov V.I., Shilov V.V., Gorbanev S.A. Telemedicine technologies in occupational health and pathology. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (9): 961-967. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-9-961-967> (In Russ.)

For correspondence: Viktor V. Shilov, MD, Ph.D., DSci., Chief Researcher, Prof., I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint-Petersburg, 191015, St.-Petersburg, Russian Federation; North-West Public Health Research Center, Saint-Petersburg, 191036, St.-Petersburg, Russian Federation. E-mail: vshilov@inbox.ru

Information about the authors:

Saiganov S.A., <https://orcid.org/0000-0001-8325-1937>; Mazurov V.I., <https://orcid.org/0000-0002-0797-2051>

Shilov V.V., <https://orcid.org/0000-0003-3256-2609>; Gorbanev S.A., <https://orcid.org/0000-00025840-4185>

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study was carried out as part of the state contract of the federal target program "Research and Development in the Priority Areas of the Development of the Scientific and Technological Complex of Russia for 2014-2020," Activity 1.2, queue 01 items Cipher: 2018-14-000-0001 on the topic: "Development of a portable telemedicine complex to optimize the provision of medical care" (application code "2018-14-000-0001-272"). Unique identifier of the project RFMEFI60418X0201. Agreement No. 075-15-2019-1346.

Contribution: research concept and design – Saiganov S.A., Mazurov V.I., Shilov V.V., Gorbanev S.A.; collection and processing of material – Shilov V.V.; text writing – Shilov V.V.; editing – Saiganov S.A., Mazurov V.I., Gorbanev S.A. All co-authors – approval of the final article and Responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: August 03, 2020

Accepted: September 18, 2020

Published: October 20, 2020

Введение

Эпидемия коронавирусной инфекции обусловила резкое увеличение потребности в цифровых услугах, в том числе связанных со здоровьем и медициной. При этом стремительно вырос спрос на качественную информацию и рекомендации врачей. Карантинные меры, самоизоляция и массовый переход на удалённую работу привели к росту потребности в дистанционных консультациях по вопросам, связанным со здоровьем. В Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204¹ определена цель – обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере. В числе задач, подлежащих решению в рамках национальных проектов программ в сфере цифровой экономики, здравоохранения, демографии, – преобразование приоритетных отраслей социальной сферы посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений на основе отечественных разработок; внедрение инновационных медицинских технологий, включая дистанционный мониторинг состояния здоровья пациентов.

По определению Всемирной организации здравоохранения, телемедицина – это предоставление услуг работниками здравоохранения, использующими информационно-коммуникационные технологии для обмена необходимой информацией в целях диагностики, лечения и профилактики заболеваний и травм, проведения исследований и их оценок, а также для непрерывного образования медицинских работников в интересах улучшения здоровья населения и развития профессиональных сообществ [1].

С введением в действие статьи 36.2 «Особенности медицинской помощи, оказываемой с применением телемедицинских технологий» Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»², приказа Минздрава России от 30 ноября

2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий»³ важным направлением информатизации здравоохранения стало развитие телемедицины.

Медицина труда – уникальная область медицины, сочетающая в себе профилактическое (гигиену труда) и клиническое (профессиональную патологию) направления. Факт выявления профессионального заболевания на производстве свидетельствует, как правило, о необходимости гигиенической оценки условий труда с целью выявления вредных производственных факторов и проведения профилактических мероприятий. По данным Росстата, в России до 39% граждан работают в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям, при этом, по данным специальной оценки условий труда, в настоящее время порядка 10 млн работников трудятся во вредных и опасных условиях труда [2]. Задача врача-гигиениста – снижать уровень риска развития профессиональных заболеваний. Для этого ежегодно проводится комплекс оздоровительно-профилактических мероприятий, направленных на уменьшение негативного воздействия вредных факторов производства на здоровье работающего населения. Работники, в соответствии с Трудовым кодексом, должны регулярно проходить обязательные периодические медицинские осмотры на предмет наличия тех или иных медицинских противопоказаний к выполнению поручаемой работы и выявления признаков профессиональных заболеваний. Врачи-профпатологи при обнаружении заболевания устанавливают его связь с условиями работы в определённой профессии. При установлении диагноза профессионального заболевания и инвалидности фонд социального страхования назначает компенсационные выплаты [3].

В настоящее время вся система установления диагноза профессионального заболевания и назначение последующих компенсаций носит организационно и финансово высокотратный характер. На предварительные, при поступлении на работу, и периодические медицинские осмотры во врачебные комиссии требуется привлечение высококвалифицированных узких специалистов. Как правило,

¹ Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204.

² Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 03.08.2018 г.) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

³ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30 ноября 2017 г. № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий».

особенно в отдаленных регионах, такая возможность отсутствует. Финансовые расходы на улучшение условий труда и оплату медицинских осмотров для работодателя иногда довольно чувствительны.

С учётом того, что профессиональное заболевание затрагивает не только медицинские аспекты, но и вопросы трудовых отношений, последующей финансовой и социальной компенсации и поддержки работника, в том числе за счёт работодателя, процесс окончательного решения очень часто затягивается из-за наличия разногласий со стороны работника, медицинской организации, работодателя, других заинтересованных сторон. Отсюда частично вытекают проблемы качества медицинских осмотров, выявляемости и профилактики профессиональных заболеваний. С этим определённно связан парадокс статистики: по сравнению со странами Европы уровень профессиональных заболеваний в России в десятки раз ниже, несмотря на то, что условия труда на предприятиях оставляют желать лучшего [2, 4].

Цель настоящей работы – анализ основных направлений развития и современных достижений телемедицины для определения возможностей использования этого вида цифровых технологий в совершенствовании условий труда работников и профилактики профессиональной патологии.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели проведен аналитический обзор данных отечественной и зарубежной литературы, посвященной современным телемедицинским технологиям.

Внедрению телемедицины в практику гигиены труда и профпатологии может способствовать опыт уже работающих в здравоохранении цифровых информационных технологий. Международный опыт применения телемедицинских технологий свидетельствует, что результаты её внедрения имеют в настоящее время не только социальные предпочтения, но и показали свою экономическую эффективность. Так, по данным АТА (American Telemedicine Association – Американская ассоциация телемедицины) [5, 6], в системе оказания первичной медико-санитарной помощи в 2017 г. телемедицинские технологии активно использовались для режима общения в реальном времени, передачи фото- и видеоматериала, который имеет лечебно-диагностическое значение, а также использовалась система видеоотчётов от пациентов. Дистанционно проводился мониторинг основных клинических показателей, таких как контроль уровня сахара в крови, артериального давления, частоты сердечных сокращений. Внедрена система регулярных online-консультаций «пациент-врач», в ходе которых пациента снабжали необходимыми знаниями по профилактике, режиму выполнения рекомендаций. Помимо этого телемеди-

цинские технологии применены внутри системы здравоохранения с целью повышения квалификации сотрудников посредством online-семинаров и консультаций со специализированными центрами [7]. Как отмечают Левин Д.К. и Никаноров А., стремительное развитие телемедицины в США приведёт в ближайшее время к её широчайшему применению не только как метода оказания первичной медико-социальной помощи, но и к оказанию специализированной помощи [8].

Одной из ведущих стран по внедрению телекоммуникационных средств в здравоохранение является Япония. По данным JTТА (Japanese Telemedicine and Telecare Association) [9], одним из путей развития телемедицины может стать её деление по профилю пациентов и профилю лечебно-диагностического мониторинга (телемониторинг, телепатронаж, телерадиология, телеофтальмология, телемедицина беременных) [10].

Применение телемедицины предусматривает не только наличие связи «врач-пациент» в формате консультаций в режиме реального времени, но и создание высокотехнологического оборудования для диагностики, например, для сельских населённых пунктов с удалённым доступом с функцией очного обращения ко врачу [11]. Одним из примеров такого оборудования является модуль телемедицины Н4D, разработанный во Франции. Пациент, находясь внутри этого модуля, может не только пройти общий осмотр, измерить антропометрические данные, но и провести диагностику с помощью аппарата ЭКГ. Также предусмотрено обследование ЛОР-органов и глазного дна, взятие на анализ крови из пальца [8]. Зарубежный опыт показал, что наличие средств телемедицинского консультирования в большинстве случаев многократно снижает расходы здравоохранения.

В табл. 1 представлены результаты оценки экономической эффективности применения телемедицинских технологий в различных сферах здравоохранения США и Японии.

Предполагается, что размер мирового рынка телемедицины к 2021 г. составит 44 млрд долларов [12]. По данным Национальной службы здравоохранения Англии, перевод лишь 1% очных врачебных консультаций в заочные сэкономит бюджету порядка 250 млн фунтов в год. В США только предварительное телемедицинское согласование лечебного плана уменьшило перевозки по срочной госпитализации с 2,2 до 1,4 млн, что сберегло порядка 500 млн долларов ежегодно [9, 12].

В настоящее время в России практически во всех крупных лечебно-профилактических учреждениях и ведущих медицинских вузах созданы и функционируют отделы телемедицины [13–16].

В связи с тем, что телемедицина является междисциплинарным научно-практическим направлением, в нашей стра-

Таблица 1

Оценка экономической эффективности применения телемедицинских технологий в США и Японии (2017) [7]

Телемедицинская технология	Эффективность
Дистанционная консультация в режиме реального времени, проведение общего осмотра пациента	Стоимость проведения осмотра ниже более чем в 10 раз по сравнению со стандартным осмотром
Мониторинг сердечно-сосудистой системы с помощью информационных технологий	Стоимость сеанса (консультации) снизилась более чем в 5,5 раза (с 599,28 до \$107,55)
Контроль за состоянием здоровья пациента, проживающего в удалённой местности, с помощью сестринского дистанционного мониторинга	Снижение стоимости консультации (амбулаторной) до \$371 при сердечно-сосудистых заболеваниях, гипертонии и диабете. Снижение затрат на один случай в течение года составило более \$5000
Online-консультация специалистов и контроль диагностики и лечения кожных заболеваний	Снижение затрат на один случай в течение недели составило более \$300

не создан ряд государственных и общественных организаций (подразделений), объединяющих специалистов различного профиля в области телемедицины:

- институт телемедицины Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова;
- отдел развития региональной урологии с группой телемедицины НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России;
- кафедра «Телемедицина и информатизация здравоохранения» Российского университета дружбы народов;
- Национальная телемедицинская ассоциация;
- научно-производственное объединение «Национальное телемедицинское агентство»;
- некоммерческая организация «Национальная ассоциация здравоохранения».

Некоторые практические решения реализованы в Телемедицинской системе реабилитации и профилактики «РеаПроф» [17], разработанной авторами и реализованной в Саратовском научно-производственном предприятии «Волготех». Технология предназначена для оказания информационной услуги медучреждению по организации удалённого управления здоровьем высокорисковых пациентов.

Результаты

Представляется, что в настоящее время создана определённая нормативная база для начала внедрения телекоммуникационных технологий в практику гигиены труда и профпатологии с целью решения основных проблем, касающихся организации проведения и качества предварительных и периодических медицинских осмотров, ранней диагностики профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией, подготовки кадров, а также реабилитации больных и инвалидов, пострадавших на производстве.

Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 364 от 28 апреля 2011 г. «Об утверждении Концепции создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» в п. 9.2. «Совершенствование внедрения информационно-телекоммуникационных технологий в здравоохранении» определено: «Должен быть закреплён статус и механизм проведения телемедицинских консультаций и организации консилиумов, в том числе с использованием мобильных устройств»⁴. Согласно ч. 1 ст. 36.2 Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»⁵, медицинская помощь с применением телемедицинских технологий организуется и оказывается в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, а также в соответствии с порядками оказания медицинской помощи и на основе стандартов медицинской помощи.

С 1 января 2018 г. вступил в действие Федеральный закон о телемедицине от 29 июля 2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере здравоохранения»⁶, которым регламентированы правовые аспекты дистанционного оказания медицинской помощи в рамках дистанционного наблюдения за пациентом и его дистанционного консультирования. Дан-

ный Федеральный закон ввёл определение термина «телемедицинские технологии». Это — «информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента».

В настоящее время медицина труда может опираться на разработанную нормативно-правовую базу телемедицинских технологий, которая охватывает вопросы ответственности медицинского и технического персонала за организацию, проведение и правовую защиту всех участников телеконсультаций и дистанционного обучения, включая:

- показания к проведению телемедицинских консультаций и «телемедицинской помощи» (советы) населению;
- добровольное информированное согласие пациента (родственника, уполномоченного лица) на проведение телеконсультации с учётом ограничений, существующих при использовании телемедицинских технологий;
- ответственность консультанта за сделанное заключение при условии предоставления ему всего комплекса необходимой информации о состоянии больного и правильной трактовке (выполнении) лечащим врачом полученных при телемедицинской консультации рекомендаций;
- аутентичность обсуждаемых медицинских документов (процедура подтверждения одинакового качества передаваемых/получаемых материалов); авторизацию материалов, получаемых при использовании телемедицинских технологий;
- конфиденциальность телеконсультации и последующую защиту персональных данных пациентов;
- протоколирование (документирование) телемедицинской консультации (сеанса) и последующее архивирование данных телеконсультации;
- аутентификацию консультанта и его подписи;
- техническое обеспечение своевременного проведения телемедицинского сеанса;
- ответственность за достоверность информации, публикуемой на Web-серверах;
- обеспечение авторских и имущественных прав на материалы, используемые в процессе телеконсультации (лекции);
- предоставление платных телемедицинских услуг.

Телемедицинские технологии позволят организовывать эффективное и оперативное взаимодействие врачей-профпатологов по всем направлениям с соответствующими федеральными центрами, а также с сетью медицинских организаций и подразделений Роспотребнадзора в регионе, оперативную координацию деятельности с другими субъектами. Для оптимизации поиска управленческих решений, направленных на сохранение здоровья работающего населения России за счёт масштабного использования телемедицинских и информационных технологий, представляется необходимым:

- создание и объединение в единую сеть телемедицинских центров на базе центров профпатологии в большинстве субъектов Российской Федерации с головным научным учреждением — Центром профпатологии Минздрава РФ для оперативной координации деятельности;
- интеграция профильных в области медицины труда научных институтов и высших учебных заведений в крупных медицинских центрах (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург);
- проведение оперативных совещаний для информационного взаимодействия и обсуждения материалов при подготовке новых нормативных и правовых документов с участием основных заинтересованных сторон: Минздрава, Минтруда, Роспотребнадзора, Фонда социального страхования, отраслевых профсоюзов.

⁴ Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 364 от 28 апреля 2011 г. «Об утверждении Концепции создания Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения».

⁵ Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

⁶ Федеральный закон от 29 июля 2017 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере здравоохранения».

Создание и объединение в единую сеть телемедицинских центров на базе центров профпатологии позволит решить целый ряд проблем (табл. 2).

Интеграция профильных в области медицины труда научных институтов и высших учебных заведений в крупных медицинских центрах решит проблему оперативной разработки и внедрения новых современных организационных, диагностических и лечебных технологий в практическую работу.

Обсуждение

Проведённый анализ показал, что в первую очередь телемедицинские технологии в области гигиены труда и профпатологии будут востребованы там, где медицинская помощь менее доступна, – в географически отдалённых районах, например, Арктики [18]. В настоящее время применение телемедицинских технологий тем эффективнее, чем дальше место работы и проживания от крупных медицинских центров. Так, поездка на консультацию в крупные специализированные медицинские центры Москвы из районов Арктической зоны РФ, Сибири и Дальнего Востока примерно в десятки раз дороже телемедицинской видеоконсультации со специалистами федеральных и региональных профильных по заболеванию центров и центров профпатологии.

Наиболее важными направлениями телемедицины можно считать телеконсультации в формате «врач-профпатолог – врач-профпатолог; врач-профпатолог – врач узкий специалист (онколог, офтальмолог, инфекционист)» с целью согласования диагноза, экспертного решения и назначения лечебных и реабилитационных мероприятий. Особое значение для улучшения условий труда, снижения рисков профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний будет иметь оперативный обмен информацией между врачами-гигиенистами и профпатологами.

Телемедицинские консультации (консилиумы) в процессе медицинских осмотров работников и проведения врачебных комиссий позволят объединять специалистов из различных лечебно-профилактических учреждений, расположенных на расстояниях в сотни и тысячи километров друг от друга, при этом экономя не только затраты на дорогу и проживание, но и рабочее время консультантов. Рабочее время медицинских специалистов высшей квалификации представляет собой наиболее дефицитный ресурс медицины. Телеконсультации высококвалифицированных узких специалистов (офтальмологов, отоларингологов, онкологов,

эндокринологов) особенно важны в отношении повышения качества предварительных и периодических медицинских осмотров, от которых в свою очередь зависит эффективность ранней диагностики и обоснованность экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией. Применение такого организационного подхода снизит количество претензий со стороны Фонда социального страхования и увеличит возможность досудебного решения спорных вопросов. Уменьшение длительности заболевания и снижение риска инвалидизации за счёт своевременности консультативной помощи при использовании телемедицинских технологий будет снижать количество и размер страховых выплат.

Использование телеконсультаций при проведении выездных медицинских осмотров в отдалённых регионах позволит сократить необходимое количество узких специалистов для формирования врачебной комиссии. При этом можно пользоваться мобильными телемедицинскими комплексами, работа которых уже апробирована бригадами медицины катастроф и санитарной авиации, медицинскими формированиями ведомств по чрезвычайным ситуациям и обороне. Малогабаритные мобильные диагностические комплексы можно использовать в отсутствие телемедицинских кабинетов и центров, непосредственно там, где возникает необходимость: в удалённых больницах, необорудованных помещениях. Современный мобильный телемедицинский комплекс объединяет в себе мощный компьютер, легко сопрягаемый с разнообразным медицинским оборудованием, средства ближней и дальней беспроводной связи, средства видеоконференции и средства IP-вещания [18].

Особенно важная проблема гигиены труда и профессиональной патологии – развитие и рост кадрового потенциала [19]. К сожалению, уровень подготовки специалистов в области медицины труда в отдалённых регионах, где, как правило, сосредоточены вредные производства, оставляет желать лучшего. Создание современной телекоммуникационной обучающей инфраструктуры медицинских вузов позволит организовать общее информационное пространство в сфере непрерывного профессионального образования для большого количества территориально удалённых медицинских специалистов гигиены труда и профпатологии [20]. Дистанционные образовательные технологии на основе современных телекоммуникаций имеют следующие преимущества перед традиционной системой повышения квалификации врачей:

- оперативное удовлетворение потребностей практических врачей-гигиенистов и профпатологов в образовательных услугах;

Таблица 2

Возможные пути решения некоторых проблем медицины труда с помощью телемедицинских технологий

Проблема	Решение с помощью телемедицины
Отсутствие единых стандартов по ведению пациентов с профессиональными заболеваниями	Координация диагностической, экспертной, лечебной и реабилитационной работы в едином информационном поле. Проведение межрегиональных врачебных комиссий в режиме видеоконференций при рассмотрении редких, сложных и спорных случаев профессиональных заболеваний, например с участием высококвалифицированных специалистов и вынесением окончательного экспертного решения
Судебные споры	Досудебное рассмотрение дел, связанных с неудовлетворённостью пациента, работодателя, Фонда социального страхования с экспертным решением врачебной комиссии центра профпатологии о связи заболевания с профессией или профпригодности работника
Межведомственные разногласия	Оперативное информационное взаимодействие представителей Минздрава, Минтруда, Роспотребнадзора, Фонда социального страхования, отраслевых профсоюзов на федеральном и региональном уровнях сократит время обсуждения и внедрения новых нормативных и правовых документов
Низкое качество медицинских осмотров, особенно в удалённых регионах	Повышение эффективности ранней диагностики и обоснованности экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией
Отсутствие единого регистра профбольных	Оптимизация ведения единого регистра пациентов с профессиональными заболеваниями и современных производств с наличием вредных для здоровья факторов

- обеспечение возможности привлечения в качестве преподавателей и лекторов не только ведущих специалистов одного медицинского вуза, но и других крупных отечественных и зарубежных специалистов;
- теленаставничество (за рубежом – телементорство), то есть непосредственная помощь учителя своему ученику (например, бывшему ординатору, аспиранту) или преподавателя студенту (слушателю);
- использование интерактивных средств общения с преподавателями и тестирования на научно-практических семинарах для оперативного обмена информацией о новых методах диагностики и лечения;
- обеспечение практически равного доступа к учебным материалам вне зависимости от месторасположения обучаемых;
- обеспечение возможности изучения учебных материалов непосредственно на рабочем месте медицинского работника;
- расширение возможностей подготовки заочных аспирантов;
- сокращение расходов на обучение (транспортных, командировочных, расходов на проживание во время обучения).

В настоящее время в нашей стране разработаны цифровые информационные платформы в области гигиены и медицины труда, которые могут послужить основой для продвижения телемедицинских технологий. Так, в Научно-исследовательском институте медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова разработана и апробирована «Медицинская информационная система» (МИС), представляющая собой совокупность технических, программных и организационных средств для накопления и коллективного использования медицинской и иной информации [21]. Эта информационная система соответствует действующей нормативно-правовой базе РФ и интегрируется с Единой Государственной Информационной системой здравоохранения. Система предназначена для постоянной, ежедневной работы. Пользователи работают в диалоговом режиме в реальном масштабе времени (on-line) с базой данных системы, функционирующей на сервере базы данных. В связи с определённым различием решаемых задач МИС использует различные способы организации хранения информации. При этом за счёт использования общих архитектурных принципов (клиент-сервер) и использования общего программного инструментария (СУБД) достигается единство технологических решений. Для установления влияния условий труда на состояние здоровья работников (по результатам медицинских осмотров) разработанная система включает: блок «Кадровый состав» и «Профессиональный маршрут» – заполняется в отделе кадров предприятия и содержит СНИЛС, паспортные данные работника, наименование структурного подразделения, профессии и год начала работы в профессии; блок «Условия труда» – включает наименование всех вредных производственных факторов, фактические данные их замеров, класс условий труда, к которому отнесён каждый из факторов; блок «Состояние здоровья» – заполняется по результатам предварительных, периодических медицинских

осмотров, а также амбулаторных карт работников и включает в себя шифр диагноза хронического общесоматического заболевания по МКБ-10 и год установления данного диагноза. Разработанные алгоритмы обработки данных позволяют получить информационный массив для оценки у каждого работника до 150 показателей. Проведена апробация разработанной МИС на крупном металлургическом комбинате, которая показала, что медицинская информационная система позволяет вести сбор, хранение и статистическую обработку информации о профессиональном маршруте, условиях труда, состоянии здоровья, визуализировать полученные данные и разрабатывать управленческие решения.

Существенно повысить эффективность информационно-аналитической работы в области медицины труда может совмещение телемедицинских и геоинформационных технологий (ГИС-технологий), которые уже используются в практике надзора за санитарно-эпидемиологическим благополучием населения. С применением ГИС-технологий становится возможным решение задач, связанных со сбором и хранением исходных данных, оперативным наблюдением за санитарно-эпидемиологическим благополучием населения, пространственным анализом распределения неблагоприятных факторов, в том числе вредных производственных, установлением и устранением воздействия факторов среды обитания на здоровье населения, прогнозированием ситуации [22–25].

Учитывая актуальность проблематики охраны здоровья населения и работающих в условиях Арктики, специалистами ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» с целью комплексного анализа и оценки состояния факторов среды обитания, а также установления связей этих факторов и здоровья населения, проживающего в Арктической зоне Российской Федерации, разработана концепция геопортала на основе ГИС-технологий, сервера базы данных и массива информации о факторах среды обитания населения, состоянии здоровья населения, социально-экономических и медико-демографических показателей с применением информационно-аналитического инструментария и методов пространственной обработки данных [26, 27].

Заключение

Таким образом, анализ основных направлений развития и современных достижений телемедицины показал достаточно широкие возможности использования этого вида цифровых технологий в гигиене труда и профессиональной патологии для решения основных проблем, затрагивающих сохранение здоровья работающего населения. Механизмы совершенствования эффективности профилактической работы в медицине труда с помощью телемедицинских технологий будут обусловлены повышением качества медицинских осмотров работников, увеличением кадрового потенциала, ростом информационной обеспеченности и оперативности принятия экспертных и управленческих решений, экономической целесообразностью.

Литература

(п.п. 6, 9–11 см. References)

1. ВОЗ. Телемедицина: Возможности и развитие в государствах-членах. Доклад о результатах второго глобального обследования в области электронного здравоохранения. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/87687>
2. ТАСС. Главный профпатолог Минздрава РФ: абсолютно безвредных профессий не бывает. Available at: <https://tass.ru/interviews/6737422>
3. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Лагутина Г.Н., Пфаф В.Ф., Чесалин П.В., Степанян И.В. Критерии и алгоритмы установления связи нарушений здоровья с работой. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; (8): 4–12. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12>
4. Бойко И.В., Андреев О.Н. Критический анализ признания профессионального заболевания не страховым случаем на основании особенностей процедуры расследования. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(12): 1020–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-12-1020-1024>
5. Игитян М.Ю., ред. *Терминологический справочник по электронному правительству*. М.: 2017.
7. Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю., Артемова П.В. Зарубежный опыт государственного регулирования здравоохранения в сфере применения технологий телемедицины. *Проблемы экономики и юридической практики*. 2018; (4): 207–11.
8. Левин Д.К., Никаноров А. Телемедицина: новое направление в улучшении доступа, качества и экономической эффективности здравоохранения. *Эндоваскулярная хирургия*. 2017; 4(2): 93–9. <https://doi.org/10.24183/2409-4080-2017-4-2-93-99>
12. Мелик-Гусейнов Д.В., Ходырева Л.А., Турзин П.С., Кондратенко Д.В., Гозулов А.С., Эмануэль А. Телемедицина: нормативно-правовое обеспечение, реалии и перспективы применения в отечественном здравоохранении. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2019; (1): 4–11. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-1-4-10>

13. Багдасаров Г.Г., Плескачев С.А., Гранкина Н.Е., Ванин А.В., Сметанников М.Ю. Перспективы развития телемедицины в ГУ «Южный окружной медицинский центр Минздрава России». В кн.: Измеров Н.Ф., ред. *Материалы II Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»*. Иркутск: Дельта; 2004: 386–8.
14. Леванов В.М., Орлов О.И., Камаев И.А., Переведенцев О.В. *От телемедицины к электронному здравоохранению*. М.; 2012.
15. Емельянов А.В., Федоров В.Ф. Оснащение телемедицинского пункта. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2002; 3: 87–91.
16. Миронов С.П., Арутюнов А.Т., Егорова И.А., Мкртумян А.М., Турзин П.С., Евтухов А.Н. и соавт. Телемедицинские аспекты послевузовского обучения врачей. *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. 2011; (1): 122–7.
17. Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю. Цифровое здравоохранение: технологии персональной телемедицины для реабилитации, профилактики и активного долголетия. *Информационные технологии и вычислительные системы*. 2018; (4): 15–22. <https://doi.org/10.14357/20718632180402>
18. Владимирский А.В. *Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia*. М.; 2016.
19. Бухтияров И.В., Морозова Т.В., Походзей Л.В. Новые подходы к профессиональной подготовке в области медицины труда. *Медицина труда и промышленная экология*. 2018; (12): 57–8. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-12-57-59>
20. Глыбочко П.В., Свистунов А.А., Николенко В.Н., Логинов Б.Р. Стратегия развития инновационной системы «Электронные информационные ресурсы» для медицинского образования и вузовской науки. *Медицинское образование и ВУЗовская наука*. 2013; (1): 20–6.
21. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Николаев С.П., Лескина Л.М. Разработка структуры модуля медицинской информационной системы (МИС) по управлению профессиональным риском нарушения здоровья работников. В кн.: Лысухин В.Н., ред. *Сборник трудов «Актуальные проблемы медицины труда»*. Саратов; 2018: 374–82. <https://doi.org/10.31089/978-5-907035-94-2-2018-1-374-382>
22. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Новикова Ю.А. Применение географических информационных систем для совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора и социально-гигиенического мониторинга. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(7): 620–2. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-620-622>
23. Чепиков Н.А. Совершенствование системы социально-гигиенического мониторинга региона с использованием геоинформационных технологий. *Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета*. 2011; (4): 16–22.
24. Андреев М.В., Березина К.В., Быстров А.Ю., Гречищев А.В., Лубнин Д.С., Стоволосов Е.В. О способах представления многомерной информации. В кн.: *Экология. Экономика. Информатика. Сборник статей в 2 томах*. Ростов-на-Дону; 2016: 13–28.
25. Клепиков О.В., Березнова Т.А., Куролап С.А., Коновалова Т.М. Использование геоинформационных систем в социально-гигиеническом мониторинге. В кн.: Онищенко Г.Г., Потапов А.И., ред. *Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Сборник статей*. М.: Канцлер; 500–3.
26. Горбанев С.А., Никанов А.Н., Чашин В.П. Актуальные проблемы медицины труда в Арктической зоне Российской Федерации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; (9): 50–1.
27. Горбанев С.А., Федоров В.Н., Тихонова Н.А. О состоянии и совершенствовании управления санитарно-эпидемиологическим благополучием в Арктической зоне Российской Федерации. *Экология человека*. 2019; (10): 4–14. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-4-14>

References

1. WHO. Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44497>
2. TASS. Chief occupational pathologist of the Ministry of Health of the Russian Federation: there are no absolutely harmless professions. Available at: <https://tass.ru/interviews/6737422> (in Russian)
3. Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I., Lagutina G.N., Pfaf V.F., Chesalin P.V., Stepanyan I.V. Criteria and algorithms of work-relatedness assessment of workers' health disorders. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; (8): 4–12. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-8-4-12> (in Russian)
4. Boyko I.V., Andreenko O.N. Critical analysis of attempts to recognize an occupational disease as a non-insured event on the basis of the peculiarities of the disease investigation procedure. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(12): 1020–4. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-12-1020-1024> (in Russian)
5. Igityan M.Yu., ed. *Terminological Guide to E-Government [Terminologicheskii spravochnik po elektronnomu pravitel'stvu]*. Moscow; 2017. (in Russian)
6. American Telemedicine Association. Available at: <https://www.american-telemed.org/>
7. Smyshlyayev A.V., Mel'nikov Yu.Yu., Artemova P.V. Foreign experience in applying telemedicine technologies. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoy praktiki*. 2018; (4): 207–11. (in Russian)
8. Levin D.K., Nikanorov A. Telemedicine: the new paradigm for improving access, quality, and cost-effectiveness of health care. *Endovaskulyarnaya khirurgiya*. 2017; 4(2): 93–9. <https://doi.org/10.24183/2409-4080-2017-4-2-93-99> (in Russian)
9. Japanese Telehealth and Telecare Association. Available at: <http://jttu.umin.jp/eng/index.php>
10. Akiyama M., Yoo B.K. A systematic review of the economic evaluation of telemedicine in Japan. *J. Prev. Med. Public Health*. 2016; 49(4): 183–96. <https://doi.org/10.3961/jpmph.16.043>
11. Wilson L., Kim A., Szeto D. The evidence for the economic value of eHealth in the united states today: a systematic review. *JISfTeH*. 2016; (4): 1–20.
12. Melik-Guseynov D.V., Khodyreva L.A., Turzin P.S., Kondratenko D.V., Gozulov A.S., Emanuel' A. Telemedicine: regulatory support, realities and prospects for use in domestic health care. *Ekspiermental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2019; (1): 4–11. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-1-4-10> (in Russian)
13. Bagdasarov G.G., Pleskachev S.A., Grankina N.E., Vanin A.V., Smetanikov M.Yu. Prospects for the development of telemedicine in the State Institution «Southern District Medical Center of the Ministry of Health of Russia». In: Izmerov N.F., ed. *Materials of the 2nd All-Russian Congress «Profession and Health» [Materialy II Vserossiyskogo kongressa «Professiya i zdorov'e»]*. Irkutsk: Del'ta; 2004: 386–8. (in Russian)
14. Levanov V.M., Orlov O.I., Kamaev I.A., Perevedentsev O.V. *From Telemedicine to e-Health [Ot telemeditsiny k elektronnomu zdravookhraneniyu]*. Moscow; 2012. (in Russian)
15. Emel'yanov A.V., Fedorov V.F. Telemedicine center equipment. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*. 2002; 3: 87–91. (in Russian)
16. Mironov S.P., Arutyunov A.T., Egorova I.A., Mkrtyumyan A.M., Turzin P.S., Evtukhov A.N., et al. Telemedicine aspects of postgraduate education for physicians. *Kremlevskaya meditsina. Klinicheskii vestnik*. 2011; (1): 122–7. (in Russian)
17. Kudryashov Yu.Yu., At'kov O.Yu. Digital health care: personal telemedicine technologies for rehabilitation, prevention and active longevity. *Informatsionnye tekhnologii i vychislitel'nye sistemy*. 2018; (4): 15–22. <https://doi.org/10.14357/20718632180402> (in Russian)
18. Vladimirskiy A.V. *Telemedicina: Curatio SineTempora et Distantia [Telemeditsina: Curatio Sine Tempora et Distantia]*. Moscow; 2016. (in Russian)
19. Bukhtiyarov I.V., Morozova T.V., Pokhodzey L.V. New approaches to professional training in occupational medicine. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2018; (12): 57–8. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-12-57-59> (in Russian)
20. Glybochko P.V., Svistunov A.A., Nikolenko V.N., Loginov B.R. Development strategy of the innovative system «Electronic information resources» for medical education and university science. *Meditsinskoe obrazovanie i VUZovskaya nauka*. 2013; (1): 20–6. (in Russian)
21. Bukhtiyarov I.V., Golovkova N.P., Nikolaev S.P., Leskina L.M. Development of the structure at the medical information system (mis) module for the management of occupational health risk among employees. In: Lysukhin V.N., ed. *Collection of works «Actual problems of occupational medicine» [Sbornik trudov «Aktual'nye problemy meditsiny truda»]*. Saratov; 2018: 374–82. <https://doi.org/10.31089/978-5-907035-94-2-2018-1-374-382> (in Russian)
22. Karelin A.O., Lomtev A.Yu., Gorbanev S.A., Eremin G.B., Novikova Yu.A. The use of geographic information systems (GIS) for improving sanitary-epidemiological surveillance and socio-hygienic monitoring. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian Journal)*. 2017; 96(7): 620–2. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-620-622> (in Russian)
23. Chepikov N.A. Perfection of the system of socio-hygienic monitoring of the region using geoinformation technologies. *Scientist notes. Uchenye zapiski. Elektronnyy nauchnyy zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011; (4): 16–22. (in Russian)
24. Andreev M.V., Berезина K.V., Bystrov A.Yu., Grechishchev A.V., Lubnin D.S., Stovolosov E.V. About the methods of representing multidimensional information. In: *Ecology. Economy. Informatics. Collection of Articles: in 2 Volumes [Ekologiya. Ekonomika. Informatika. Sbornik statey v 2 tomakh]*. Rostov-na-Donu; 2016: 13–28. (in Russian)
25. Klepikov O.V., Berезhnova T.A., Kurolap S.A., Konovalova T.M. The use of geographic information systems in the socio-hygienic monitoring. In: Onishchenko G.G., Potapov A.I., eds. *Materials XI All-Russian Meeting of Citizens and Sanitary Doctors Collection of Articles [Materialy XI Vserossiyskogo s'ezda gigienistov i sanitarnykh vrachey. Sbornik statey]*. Moscow: Kantser; 500–3. (in Russian)
26. Gorbanev S.A., Nikanov A.N., Chashchin V.P. Occupational medicine challenges in Russian Arctic area. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; (9): 50–1. (in Russian)
27. Gorbanev S.A., Fedorov V.N., Tikhonova N.A. State and improvement of sanitary and epidemiological welfare management in the Russian Arctic. *Ekologiya cheloveka*. 2019; (10): 4–14. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-10-4-14> (in Russian)