

Заседание Совета по терапевтическим наукам Отделения медицинских наук РАН: Марафон научных проектов терапевтических кафедр России "От инновационных технологий и образования к практике здравоохранения. Цифровизация в здравоохранении"

Драпкина О. М.¹, Хоვაева Я. Б.², Васильев Л. М.³, Ермачкова Л. В.², Кириллов А. О.⁴,
Моисеенко Н. П.², Прокопенко Т. И.⁴, Тачкин Д. В.⁴, Тихомиров Л. И.⁴, Думлер А. А.²,
Утева Н. А.², Чалый М. Е.⁵, Стригунов А. А.⁵, Нестерова О. Ю.⁵, Камалов А. А.⁵,
Невзорова В. А.⁶, Богданов Д. Ю.⁶, Присеко Л. Г.⁶, Габбасова Л. А.⁵, Георгинова О. А.⁵,
Армаганов А. Г.⁵, Гарбузова Е. В.¹, Ливзан М. А.⁷, Ершова А. И.¹

¹ФГБУ "Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины" Минздрава России. Москва; ²ФГБОУ ВО "Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера" Минздрава России. Пермь; ³ФГБОУ ВО "Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)". Москва; ⁴Группа компаний ITPS. Москва; ⁵ФГБОУ ВО "Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова". Москва; ⁶ФГБОУ ВО "Тихоокеанский государственный медицинский университет" Минздрава России. Владивосток; ⁷ФГБОУ ВО "Омский государственный медицинский университет" Минздрава России. Омск, Россия


Ключевые слова: совет по терапевтическим наукам РАН, цифровизация, искусственный интеллект.

Отношения и деятельность: нет.

Поступила 14/10-2024

Принята к публикации 21/10-2024



Тачкин Д. В., Тихомиров Л. И., Думлер А. А., Утева Н. А., Чалый М. Е., Стригунов А. А., Нестерова О. Ю., Камалов А. А., Невзорова В. А., Богданов Д. Ю., Присеко Л. Г., Габбасова Л. А., Георгинова О. А., Армаганов А. Г., Гарбузова Е. В., Ливзан М. А., Ершова А. И. Заседание Совета по терапевтическим наукам Отделения медицинских наук РАН: Марафон научных проектов терапевтических кафедр России "От инновационных технологий и образования к практике здравоохранения. Цифровизация в здравоохранении". *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2024;23(12):4233. doi: 10.15829/1728-8800-2024-4233. EDN KOUCLK 

Для цитирования: Драпкина О. М., Ховаева Я. Б., Васильев Л. М., Ермачкова Л. В., Кириллов А. О., Моисеенко Н. П., Прокопенко Т. И.,

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: vostryakova.elizaveta@yandex.ru

[Драпкина О. М. — академик РАН, д.м.н., профессор, директор, ORCID: 0000-0002-4453-8430, Ховаева Я. Б. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней и семейной медицины, ORCID: 0000-0003-1186-3867, Васильев Л. М. — к.т.н., доцент, ORCID: 0009-0000-0436-1573, Ермачкова Л. В. — к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней и семейной медицины, ORCID: 0000-0001-8792-6065, Кириллов А. О. — аналитик-тестировщик, ORCID: 0009-0001-4174-8387, Моисеенко Н. П. — к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней и семейной медицины, ORCID: 0000-0002-9836-9548, Прокопенко Т. И. — главный медицинский специалист, ORCID: 0009-0006-0038-1466, Тачкин Д. В. — операционный директор проекта BIOT, ORCID: 0009-0000-7801-2501, Тихомиров Л. И. — к.т.н., руководитель проекта BIOT, ORCID: 0009-0004-8384-2891, Думлер А. А. — к.м.н., доцент, кафедра пропедевтики внутренних болезней № 1, ORCID: 0000-0002-4915-1059, Утева Н. А. — лечебный факультет, студент 6-го курса, ORCID: 0000-0003-2560-2940, Чалый М. Е. — д.м.н., профессор, отдел урологии и андрологии, в.н.с., ORCID: 0000-0003-1736-9085, Стригунов А. А. — к.м.н., Медицинский научно-образовательный центр, врач-уролог; отдел урологии и андрологии, н.с., ORCID: 0000-0003-4518-634X, Нестерова О. Ю. — к.м.н., Медицинский научно-образовательный центр, врач-уролог; отдел урологии и андрологии, н.с.; факультет фундаментальной медицины, старший преподаватель, ORCID: 0000-0003-3355-4547, Камалов А. А. — академик РАН, д.м.н., профессор, Медицинский научно-образовательный центр, директор; факультет фундаментальной медицины, зав. кафедрой урологии и андрологии, ORCID: 0000-0003-4251-7545, Невзорова В. А. — д.м.н., профессор, Институт терапии и инструментальной диагностики, директор, ORCID: 0000-0002-0117-0349, Богданов Д. Ю. — к.м.н., доцент, Институт терапии и инструментальной диагностики, ORCID: 0000-0002-8388-5566, Присеко Л. Г. — аспирант, преподаватель, ORCID: 0000-0002-3946-2064, Габбасова Л. А. — д.м.н., доцент, Медицинский научно-образовательный центр, зам. директора, зав. научным отделом, ORCID: 0000-0003-2564-8754, Георгинова О. А. — к.м.н., Медицинский научно-образовательный центр, доцент кафедры внутренних болезней факультета фундаментальной медицины; отдел внутренних болезней, н.с.; врач-ревматолог, ORCID: 0000-0002-7542-8189, Армаганов А. Г. — Медицинский научно-образовательный центр, отдел цифровых медицинских технологий, с.н.с.; зав. центром телемедицины и дистанционного обучения, ORCID: 0009-0003-0487-1911, Гарбузова Е. В.* — лаборатория клиниктики, лаборант-исследователь, ORCID: 0009-0002-3184-7573, Ливзан М. А. — член-корр. РАН, д.м.н., профессор, ректор, зав. кафедрой факультетской терапии и гастроэнтерологии, ORCID: 0000-0002-6581-7017, Ершова А. И. — д.м.н., лаборатория клиниктики, руководитель, зам. директора по фундаментальной науке, ORCID: 0000-0001-7989-0760].

The Department of Medical Sciences of the RAS, Therapeutic Sciences Council meeting: Scientific projects marathon of Russian therapeutic departments "From innovative technologies and education to healthcare practice. Digitalization in healthcare"

Drapkina O. M.¹, Khovaeva Ya. B.², Vasilev L. M.³, Ermachkova L. V.², Kirillov A. O.⁴, Moiseenko N. P.², Prokopenko T. I.⁴, Tachkin D. V.⁴, Tikhomirov L. I.⁴, Dumler A. A.², Uteva N. A.², Chaliy M. E.⁵, Strigunov A. A.⁵, Nesterova O. Yu.⁵, Kamalov A. A.⁵, Nevzorova V. A.⁶, Bogdanov D. Yu.⁶, Priseko L. G.⁶, Gabbasova L. A.⁵, Georginova O. A.⁵, Armaganov A. G.⁵, Garbuzova E. V.¹, Livzan M. A.⁷, Ershova A. I.¹

¹National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine. Moscow; ²E. A. Wagner Perm State Medical University. Perm; ³Bauman Moscow State Technical University. Moscow; ⁴ITPS Groupe. Moscow; ⁵Lomonosov Moscow State University. Moscow; ⁶Pacific State Medical University. Vladivostok; ⁷Omsk State Medical University. Omsk, Russia

Keywords: Council for Therapeutic Sciences of the Russian Academy of Sciences, digitalization, artificial intelligence.

Relationships and Activities: none.

Drapkina O. M. ORCID: 0000-0002-4453-8430, Khovaeva Ya. B. ORCID: 0000-0003-1186-3867, Vasilev L. M. ORCID: 0009-0000-0436-1573, Ermachkova L. V. ORCID: 0000-0001-8792-6065, Kirillov A. O. ORCID: 0009-0001-4174-8387, Moiseenko N. P. ORCID: 0000-0002-9836-9548, Prokopenko T. I. ORCID: 0009-0006-0038-1466, Tachkin D. V. ORCID: 0009-0000-7801-2501, Tikhomirov L. I. ORCID: 0009-0004-8384-2891, Dumler A. A. ORCID: 0000-0002-4915-1059, Uteva N. A. ORCID: 0000-0003-2560-2940, Chaliy M. E. ORCID: 0000-0003-1736-9085, Strigunov A. A. ORCID: 0000-0003-4518-634X, Nesterova O. Yu. ORCID: 0000-0003-3355-4547, Kamalov A. A. ORCID: 0000-0003-4251-7545, Nevzorova V. A. ORCID: 0000-0002-0117-0349, Bogdanov D. Yu. ORCID: 0000-0002-8388-5566, Priseko L. G. ORCID: 0000-0002-3946-2064, Gabbasova L. A. ORCID: 0000-0003-2564-8754, Georginova O. A. ORCID: 0000-0002-7542-8189, Armaganov A. G. ORCID: 0009-0003-0487-1911, Garbuzova E. V.* ORCID: 0009-0002-

3184-7573, Livzan M. A. ORCID: 0000-0002-6581-7017, Ershova A. I. ORCID: 0000-0001-7989-0760.

*Corresponding author:
vostryakova.elizaveta@yandex.ru

Received: 14/10-2024

Accepted: 21/10-2024

For citation: Drapkina O. M., Khovaeva Ya. B., Vasilev L. M., Ermachkova L. V., Kirillov A. O., Moiseenko N. P., Prokopenko T. I., Tachkin D. V., Tikhomirov L. I., Dumler A. A., Uteva N. A., Chaliy M. E., Strigunov A. A., Nesterova O. Yu., Kamalov A. A., Nevzorova V. A., Bogdanov D. Yu., Priseko L. G., Gabbasova L. A., Georginova O. A., Armaganov A. G., Garbuzova E. V., Livzan M. A., Ershova A. I. The Department of Medical Sciences of the RAS, Therapeutic Sciences Council meeting: Scientific projects marathon of Russian therapeutic departments "From innovative technologies and education to healthcare practice. Digitalization in healthcare". *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2024;23(12):4233. doi: 10.15829/1728-8800-2024-4233. EDN KOUCLK

ИБС — ишемическая болезнь сердца, НПТ — ночные пенильные тумесценции, ОКС — острый коронарный синдром, ОП — относительный прирост диаметра полового члена, ПНУ — персональные цифровые устройства, ССР — сердечно-сосудистый риск, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭД — эректильная дисфункция.

03.06.2024 прошло заседание Совета по терапевтическим наукам Секции клинической медицины РАН, посвященное обсуждению проектов терапевтических кафедр России по применению технологий цифровизации в области здравоохранения. Заседанием был открыт марафон научных проектов терапевтических кафедр России "От инновационных технологий и образования к практике здравоохранения". Тема заседания — "Цифровизация в здравоохранении". Были представлены проекты с использованием цифровых решений под авторством различных терапевтических кафедр страны. Заседание приветственным словом открыла председатель Совета, академик РАН, д.м.н., профессор, директор ФГБУ "НМИЦ ТПМ" Минздрава России, главный внештатный специалист по терапии и общей врачебной практике Минздрава России, заслуженный врач Российской Федерации Драпкина О. М. В ходе заседания были заслушаны доклады Ховаевой Я. Б., Думлера А. А., Чалого М. Е., Невзоровой В. А. и Присеко Л. Г., а также Габбасовой Л. А. За каждым докладом следовало активное обсуждение участниками Совета.

Тема доклада: Комплексная оценка сердечно-сосудистого риска с использованием персональных носимых устройств

Ховаева Ярослава Борисовна — д.м.н., профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и семейной медицины ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е. А. Вагнера

Профилактика является основным инструментом снижения заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Быстрое развитие индустрии различных персональных цифровых устройств (ПНУ), таких как фитнес-трекеры, смарт-часы и другие, заставляет задуматься о возможности использования огромного массива данных в целях профилактики.

Работа проведена в рамках гранта Фонда содействия инновациям (грант № 797ГРНТИС5/72425 от 26.12.2021). Одной из задач была разработка системы оценки сердечно-сосудистого риска (ССР) с использованием ПНУ. В основу разработки легла идея учета факторов риска, о которых может сообщить как сам пользователь, не прибегая к медицинскому обследованию, так и тех данных, которые может предоставить ПНУ.

Для сбора данных использован умный браслет *Healbe GoVe3* (ООО "Хилби", Россия), который позволяет регистрировать и отслеживать ряд параметров: частота сердечных сокращений (ЧСС), качество и продолжительность ночного сна, уровень стресса, физическая активность и ее интенсивность, гидратация и другое. Проведена оценка точности определения ЧСС с помощью *Healbe GoVe3* в сравнении с 24-ч мониторингом электрокардиограммы в качестве "золотого" стандарта. Получена достаточно высокая положительная корреляция между данными ЧСС, зарегистрированной с помощью обоих устройств, как в ночные часы, так и в период активного бодрствования [2].

Оценка ССР реализована на базе сервиса *BIOT* (ITPS, Россия), который представляет собой облачную систему сбора, анализа и хранения данных, основанную на технологиях искусственного интеллекта. Преимуществом разработанной системы является динамическая оценка ССР и мотивирование пользователя к изменению образа жизни. В сравнении со шкалой *SCORE* в качестве стандарта чувствительность разработанного алгоритма оценки ССР составила 90,4%, специфичность — 87,0%. Диагностическая эффективность теста — 88,7%. Система *BIOT* мотивирует пациентов к изменению образа жизни, предоставляя им персонализированные рекомендации, и отслеживает прогресс изменений пользователей ПНУ. Ограничением исследования является объем выборки наблюдаемых.

Дальнейшие исследования должны включать отработку алгоритма оценки ССР на большей когорте, а также определение долгосрочной эффективности системы в отношении мотивации к изменению образа жизни.

Тема доклада: Нейросетевая система диагностики сердечно-сосудистых заболеваний "Кардионет"

Думлер Андрей Артурович — к.м.н., доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней № 1 ФГБОУ ВО ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера

Успех лечения острого коронарного синдрома (ОКС) зависит от максимально раннего его выявления и скорейшей госпитализации пациента. Эти факторы в значительной степени зависят от медицинских работников первичного звена (поликлиники, службы скорой и неотложной помощи), которым приходится ориентироваться только на свои навыки и опыт¹.

С целью повышения эффективности выявления ОКС использована нейросетевая система диагностики "Кардионет", разработанная коллективом

ученых ПГНИУ и ПГМУ под руководством профессора Ясницкого Л. Н. [3] и размещенная на сайте Пермского отделения Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта.

Работа с "Кардионет" предусматривает "Самостоятельное обследование" пациента в условиях отсутствия доступа к диагностическому оборудованию. На основании полученных данных "Кардионет" ставит предварительный диагноз в виде гистограммы из семи столбцов по шкале от 0 до 100. Высота столбика 50 и более баллов говорит о высокой степени вероятности ОКС [4].

Обследовано 49 человек (38 мужчин и 11 женщин) в возрасте от 42 до 85 лет (средний возраст $61,6 \pm 0,1$ лет). Тестирование пациентов системой "Кардионет" проводилось на этапе "Самостоятельное обследование". Все пациенты обратились за помощью по поводу болевого синдрома в грудной клетке или одышки (удушья). Тестирование проводилось фельдшером выездной бригады. Правильность заключения системы была проверена в программе ЕСИЗ "Промед", которая рассматривалась в качестве "золотого стандарта".

Во всех 49 случаях "Кардионет" показал высокий риск наличия ОКС. В 2 случаях "Кардионет" отверг инфаркт миокарда и нестабильную стенокардию и рекомендовал оставить больного на амбулаторном лечении, что было подтверждено кардиологом приемного отделения. В последующем, по данным ЕСИЗ "Промед", все пациенты были доставлены в кардиологические отделения г. Пермь. Из них у 43 диагностирован ОКС (больные экстренно госпитализированы), у 6 — неосложненный гипертонический криз, после оказания помощи эти больные были отпущены на амбулаторное лечение. Чувствительность метода составила 88%, специфичность 89%.

Нейросетевая система "Кардионет" в режиме "Самостоятельное обследование", доступном для применения пользователю интернета даже без специальной подготовки, способна достаточно эффективно выявлять ОКС и может быть использована в работе первичного звена здравоохранения.

Тема доклада: Персонализированная оценка риска сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин с применением мониторинга ночных пенильных тумесценций

Чалый Михаил Евгеньевич — д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела урологии и андрологии МНОЦ МГУ им. М. В. Ломоносова

Сердечно-сосудистые заболевания являются ведущей причиной смертности во всём мире. Известно, что эректильная дисфункция (ЭД) сосудистого генеза напрямую ассоциирована с развитием сердечно-сосудистых заболеваний, причём чем тяжелее степень ЭД, тем более выражено сосудистое неблагополучие [5]. Такая взаимосвязь объясняет-

¹ Министерство Здравоохранения Российской Федерации: приказ от 1 июля 2015г № 405ан "Об утверждении стандарта специализированной медицинской помощи при нестабильной стенокардии, остром и повторном инфаркте миокарда (без подъема сегмента ST электрокардиограммы)".

ся теорией диаметров Montorsi: кровотоки в пенильных сосудах, как сосудах наименьшего диаметра, при появлении системного атеросклероза страдают сильнее, чем в более крупных коронарных артериях [6]. Объективным методом диагностики ЭД является мониторинг ночных пенильных тумесценций (НПТ), который может обеспечить раннее выявление ЭД, свидетельствующей о субклиническом поражении сердечно-сосудистой системы ещё до появления первых симптомов нарушения эрекции.

Учитывая вышеописанную взаимосвязь, нами было запущено собственное исследование, целью которого стало определение возможностей мониторинга НПТ в выявлении ишемической болезни сердца (ИБС). В исследование было включено 100 пациентов — 50 с подтвержденным диагнозом ИБС и 50 без ИБС. Оценка качества эрекции проводилась двумя методами — с помощью опросника МИЭФ-15 и с помощью регистратора НПТ "Андроскан МИТ". При мониторинге НПТ оценивались относительный прирост диаметра полового члена (ОП), длительность с ОП больше или равным 30% и 20%, соответственно [7].

В результате нами было построено 2 модели. Первая включала классические факторы риска ИБС (возраст и индекс массы тела), а также результаты опросника МИЭФ-15. Вторая — классические факторы риска ИБС и параметры мониторинга НПТ (ОП и длительность НПТ с ОП $\geq 20\%$). Оказалось, что модель на основании мониторинга НПТ обладает большим коэффициентом детерминации ($R^2=32,1\%$), по сравнению с моделью на основании опросника МИЭФ-15 ($R^2=17,4\%$). Тем самым с использованием лучшей модели, было показано, что шанс наличия ИБС возрастал на 10,5% и 1,6% при снижении ОП на 1% и уменьшении длительности НПТ с ОП $\geq 20\%$ на 1 минуту. Чувствительность и специфичность модели составили 74% и 65,3%, соответственно.

Тем самым, нами было показано, что мониторинг НПТ является важным инструментом для диагностики сосудистой ЭД. На основании результатов мониторинга НПТ возможно выполнять оценку вероятности наличия ИБС [8].

Тема доклада: Эффективность дистанционного мониторинга артериального давления и уровня гликемии в организации диспансерного наблюдения пациентов трудоспособного возраста очень высокого сердечно-сосудистого риска

Невзорова Вера Афанасьевна — д.м.н., профессор, директор Института терапии и инструментальной диагностики ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России, главный терапевт Минздрава РФ по ДФО

Присеко Людмила Григорьевна — аспирант, преподаватель Института терапии и инструментальной диагностики ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России

Болезни системы кровообращения по-прежнему остаются в числе ведущих причин смертности и потери трудоспособности населения, что непосредственно влияет на демографические и экономические показатели страны. Известные подходы к организации лечебно-профилактических мероприятий направлены на непосредственный контакт пациента с лечащим врачом, что в условиях современного ритма жизни не всегда доступно для работающей категории населения, что, в свою очередь, снижает эффективность адекватной как первичной, так и вторичной профилактики. Предварительные данные показывают эффективность дистанционного наблюдения критически важных показателей факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний — уровень артериального давления и показатели гликемии крови у пациентов с установленным диагнозом сахарный диабет и предиабет. В то же время отмечены противоречивые точки зрения о целесообразности такого подхода: с одной стороны, снизились показатели смертности и число необоснованных обращений в медицинские организации, с другой — усиливались обе позиции [9, 10]. Актуально изучение и накопление опыта проведения дистанционного мониторинга значимых предикторов, влияющих на прогноз, в частности у пациентов очень высокого ССР.

Цели проекта — разработать практические рекомендации по применению дистанционного мониторинга артериального давления и уровня гликемии крови в целях вторичной профилактики для врачей первичного звена здравоохранения Приморского края; создать биобанк крови, для генетического обследования, направленного на выявление особенностей эндотелиальной дисфункции.

Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 64 лет; наличие установленного диагноза "гипертоническая болезнь", не ниже 3 стадии, а также имеющие одну из нозологий: ОКС (инфаркт миокарда любого типа или нестабильная стенокардия; подтвержденное острое нарушение мозгового кровообращения; наличие фибрилляции предсердий вне зависимости от ее формы). Дополнительным критерием включения является наличие сахарного диабета или предиабета. От момента включения в программу исследования респондентам проводится предварительное анкетирование и обследование, далее в течение 12 нед. будет осуществляться дистанционный мониторинг за состоянием пациента.

Тема доклада: Цифровые решения и автоматизация процессов при оказании медицинской помощи в первичном звене здравоохранения

Габбасова Ляля Адыгамовна — д.м.н., заместитель директора по общим вопросам МНОЦ МГУ им. М. В. Ломоносова

Развитие технологических и правовых аспектов, связанных с автоматизированной дистанционной передачей информации о состоянии здоровья обследуемых, является актуальной темой в здравоохранении² [11, 12].

Внедрение автоматизированных инфраструктурных решений предусматривает создание единой цифровой инфраструктуры для осуществления мониторинга и управления здоровьем взрослого населения, в т.ч. дистанционно [13, 14]. Комплексный интеллектуальный анализ больших данных в здравоохранении обеспечивает высокий уровень оказания медицинской помощи и оперативность в принятии профессиональных и управленческих решений [15, 16]. Интеграция искусственного интеллекта в системы поддержки принятия клинических решений (CDSS) предполагает уменьшение количества медицинских ошибок и повышение клинической эффективности, однако существуют проблемы, связанные с вопросами конфиденциальности данных, системной интеграцией и согласием врачей, требующие также и этических решений [17, 18].

В ходе проведения научного исследования "Разработка и внедрение технологий здоровьесбережения, основанных на принципах цифровизации и автоматизации процессов" (руководитель НИР — А. А. Камалов, директор МНОЦ МГУ, академик РАН) была разработана программа для ЭВМ "Медицинская информационная система "Ломоносов+" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023613050), которая составила базис цифровой инфраструктуры медицинской организации. Данная информационная система позволяет осуществлять сбор, отображе-

ние, обработку и хранение персональных данных и медицинской информации с каждого "Комплекса аппаратно-программного для медицинского осмотра". Пользователь через web-интерфейс программы может зарегистрировать пациента, видеть данные всех обследований пациента, дополнить информацию, получить отчеты (xls). Число исследуемых показателей здоровья определяется интеграционными возможностями комплектации "Комплекса аппаратно-программного для медицинского осмотра", начиная от стандартных медицинских осмотров до комплексных протоколов исследований.

В рамках реализации одной из задач научной темы была разработана "электронная Анкетная форма" (опросник) для выявления факторов риска и ранних признаков заболеваний суставов с оригинальными цветными фотоиллюстрациями. Проведена апробация и валидация опросника, оценка его надежности текущей критериальной и дискриминативной валидности. Для определения надежности анкеты проводился расчет внутренней согласованности анкеты по формуле α -Кронбаха, который составил 0,798.

С использованием электронной Анкеты формируется база данных (n=1172 на 03.06.2024) для последующего проведения комплексного анализа медицинских данных, поиска возможных факторов риска и критериев выявления ранних признаков заболевания суставов.

Заключение

Таким образом, цифровизация предоставляет дополнительные возможности в области мониторинга, диагностики и профилактики социально-значимых заболеваний для специалистов здравоохранения. Перспективным и доказавшим эффективность решением представляется интеграция систем искусственного интеллекта, в т.ч. на этапе обработки полученного массива данных для дальнейшего анализа. Представленные проекты необходимо апробировать на крупных выборках населения (в т.ч. в рамках пилотных программ по оценке эффективности в различных регионах России) с последующей интеграцией наиболее успешных проектов в систему оказания медицинской помощи.

Отношения и деятельность: все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

² Постановление Правительства РФ от 30 мая 2023г № 866 "Об особенностях проведения медицинских осмотров с использованием медицинских изделий, обеспечивающих автоматизированную дистанционную передачу информации о состоянии здоровья работников и дистанционный контроль состояния их здоровья"; Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2022г № 2276 "Об установлении экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций и утверждении Программы экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций по направлению медицинской деятельности с применением технологий сбора и обработки сведений о состоянии здоровья и диагнозов граждан в отношении реализации инициативы социально-экономического развития Российской Федерации "Персональные медицинские помощники".

Литература/References

1. Boytsov SA, Pogosova NV, Ansheles AA, et al. Cardiovascular prevention 2022. Russian national guidelines. Russian Journal of Cardiology. 2023;28(5):5452. (In Russ.) Бойцов С. А., Погосова Н. В., Аншелес А. А. и др. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2023;28(5):5452. doi:10.15829/1560-4071-2023-5452.
2. Tikhomirov LI, Vasil'ev LM, Tachkin DV, et al. Comprehensive assessment of the accuracy of heart rate determination with the personal wearable device. Russian Medicine. 2024;30(3):238-48. (In Russ.) Тихомиров Л. И., Васильев Л. М., Тачкин Д. В. и др. Комплексная оценка точности определения частоты сердечных сокращений персональным носимым устройством. Российский медицинский журнал. 2024;30(3):238-48. doi:10.17816/medjrf629434.

3. Yasnitsky LN, Dumler AA, Poleshuk AN, et al. Artificial Neural Networks for Obtaining New Medical Knowledge: Diagnostics and Prediction of Cardiovascular Disease Progression. *Biology and Medicine*. 2015;7(2):BM-095-15. EDN WREAUB.
4. Yasnitsky LN, Dumler AA, Cherepanov FM, et al. Capabilities of neural network technologies for extracting new medical knowledge and enhancing precise decision making for patients. *Expert Review of Precision Medicine and Drug Development*. 2021;7(1):70-8. doi:10.1080/23808993.2021.1993595.
5. Vlachopoulos CV, Terentes-Printzios DG, Ioakeimidis NK, et al. Prediction of cardiovascular events and all-cause mortality with erectile dysfunction: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2013;6(1):99-109. doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.112.966903.
6. Montorsi P, Montorsi F, Schulman CC. Is erectile dysfunction the "tip of the iceberg" of a systemic vascular disorder? Vol. 44, *European urology*. Switzerland; 2003. p. 352-4. doi:10.1016/s0302-2838(03)00307-5.
7. Kamalov AA, Matskeplishvili ST, Chaliy ME, et al. Assessing the influence of cardiovascular risk factors on the severity of erectile dysfunction: a multivariate statistical analysis. *Urology Herald*. 2022;10(1):15-31. (In Russ.) Камалов А.А., Мацкеплишвили С.Т., Чалый М.Е. и др. Оценка влияния факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний на степень тяжести эректильной дисфункции: комплексный статистический анализ. *Вестник Урологии*. 2022;10(1):15-31. doi:10.21886/2308-6424-2022-10-1-15-31.
8. Kamalov AA, Matskeplishvili ST, Chaliy ME, et al. Vascular erectile dysfunction: a comprehensive approach to diagnosis. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(1):68-76. (In Russ.) Камалов А.А., Мацкеплишвили С.Т., Чалый М.Е. и др. Эректильная дисфункция сосудистого генеза: комплексный подход к диагностике. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021;14(1):68-76. doi:10.29188/2222-8543-2021-14-1-68-76.
9. Kontsevaya AV, Komkov DS, Boytsov SA. The modeling as a technique of evaluation of expediency of remote monitoring of arterial tension at the regional level. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii (Health Care of the Russian Federation, Russian journal)*. 2017;61(1):10-6. (In Russ.) Концевая А.В., Комков Д.С., Бойцов С.А. Моделирование как метод оценки экономической целесообразности дистанционного мониторинга артериального давления на региональном уровне. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2017;61(1):10-6. doi:10.18821/0044-197X-2017-61-1-10-16.
10. Nasonova SN, Lapteva AE, Zhirov IV, et al. Remote monitoring of patients with heart failure in real clinical practice. *Kardiologiya*. 2021;61(8):76-86. (In Russ.) Насонова С.Н., Лаптева А.Е., Жиров И.В. и др. Дистанционный мониторинг пациентов с сердечной недостаточностью в реальной клинической практике. *Кардиология*. 2021;61(8):76-86. doi:10.18087/cardio.2021.8.n1683.
11. Dyakova VA, Kononova OV, Matrosova EV. Practice study and service design of remote monitoring of indicators health. Scientific service on the Internet: proceedings of the XXII All-Russian Scientific Conference (21-25 September 2020, online). М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2020. p. 229-240. (In Russ.) Дьякова В.А., Кононова О.В., Матросова Е.В. Анализ практик и проектирование сервиса дистанционного мониторинга показателей здоровья. *Научный сервис в сети Интернет: труды XXII Всероссийской научной конференции (21-25 сентября 2020 г., онлайн)*. М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2020. с. 229-240. doi:10.20948/abrau-2020-31. ISBN: 978-5-98354-058-3.
12. Voshev DV, Vosheva NA, Shepel' RN, et al. Comparative analysis of the use of electronic Internet of things technologies in the healthcare system of foreign countries and Russia. *Menedzher zdravoohraneniya*. 2023;(8):44-53. (In Russ.) Вошев Д.В., Вошева Н.А., Шепель Р.Н. и др. Сравнительный анализ использования электронных технологий Интернета вещей в сфере здравоохранения зарубежных стран и России. *Менеджер здравоохранения*. 2023;(8):44-53. doi:10.21045/1811-0185-2023-8-44-53.
13. Chechenin GI, Zhilina NM. System experience in the development and operation of information technologies in healthcare. *Health care of the Russian Federation*. 2021;65(2):105-10. (In Russ.) Чеченин Г.И., Жилина Н.М. Системный опыт разработки и функционирования информационных технологий в здравоохранении. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(2):105-10. doi:10.47470/0044-197X-2021-65-2-105-110.
14. Gusev AV, Zingerman BV, Tyufilin DS, et al. Electronic medical records as a source of real-world clinical data. *Real-World Data & Evidence*. 2022;2(2):8-20. (In Russ.) Гусев А.В., Зингерман Б.В., Тюфилин Д.С. и др. Электронные медицинские карты как источник данных реальной клинической практики. *Реальная клиническая практика: данные и доказательства*. 2022;2(2):8-20. doi:10.37489/2782-3784-myrd-13.
15. Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Smirnov IV, et al. Methods and tools for complex intellectual analysis of medical data. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossijskoj akademii nauk*. 2015;65(2):81-93. (In Russ.) Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Смирнов И.В. и др. Методы и средства комплексного интеллектуального анализа медицинских данных. *Труды Института системного анализа Российской академии наук*. 2015;65(2):81-93.
16. Batko K, Ślęzak A. The use of Big Data Analytics in healthcare. *J Big Data*. 2022;9(1):3. doi:10.1186/s40537-021-00553-4.
17. Elhaddad M, Hamam S. AI-Driven Clinical Decision Support Systems: An Ongoing Pursuit of Potential. *Cureus*. 2024;16(4):e57728. doi:10.7759/cureus.57728.
18. Chen Z, Liang N, Zhang H, et al. Harnessing the power of clinical decision support systems: challenges and opportunities. *Open Heart*. 2023;10(2):e002432. doi:10.1136/openhrt-2023-002432.