

# Мобильный диагностический комплекс как технология обеспечения медицинской профилактики

**Р.Р. Билалов, А.В. Нурытдинов**

ФГБОУВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ», Казань

**Для корреспонденции:**

mail@tis.tatar

## Mobile diagnostic complex as a key technology for a prevention medicine

R.R.Bylalov, A.V.Nurytdynov

Kazan, Russian Federation, National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI, Kazan

The system «Mobile diagnostic complex» is intended for a preventive medical examination of adult population. It allows to provide a majority of the medical services ordered by the legislation at the first stage of a preventive actions. The system are most suitable for a rural health care, because it is decrease needs for a personal hospital visits. Now, prior to 80,0% of adult's preventive examination in the Republic of Tatarstan carried out with «Mobile diagnostic complex». Benefits: ensuring of equality in preventive medical care for rural population, work loading and business process optimization at all levels of healthcare.

**Key words:** mobile complex, diagnostic, prevention, medical information system, prophylaxis, rural population

Сохранение и поддержание здоровья во все времена было одним из самых насущных вопросов в жизни человека. К сожалению, в реалиях современной жизни только после наступления некоего значимого заболевания человек начинает задумываться о ценности своего здоровья. Несмотря на развитие концепции персонифицированного здравоохранения, подразумевающей широкое вовлечение человека в принятие решений и заботу о собственном здоровье, обеспечение доступности и высокого охвата населения профилактическими мероприятиями остается важнейшей задачей системы здравоохранения страны [2,5,7]. В Российской Федерации дис-

пансеризация представляет собой комплекс мероприятий, в том числе медицинский осмотр врачами нескольких специальностей и применение необходимых методов обследования, осуществляемых в целях раннего выявления хронических инфекционных заболеваний, являющихся основной причиной инвалидности и преждевременной смертности населения страны и факторов риска их развития, а также в целях формирования групп состояния здоровья и выработки рекомендаций для пациентов. Диспансеризация проводится 1 раз в три года и включает в себя помимо универсального для всех возрастных групп пациентов набора методов методы углубленного обследования, предназначенные для ►►

раннего выявления наиболее вероятных для данного возраста и пола хронического неинфекционного заболевания [1].

Регулярная диспансеризация является важнейшей массовой и высокоэффективной медицинской технологией сбережения здоровья и снижения преждевременной смертности населения [1,11].

Работа по проведению регулярных профилактических осмотров и диспансеризации обеспечивается силами первичного звена медикосанитарной помощи. Часто качество такой работы ограничено кадровым дефицитом, технологическими и логистическими барьерами. В современных условиях преодоление этих препятствий возможно за счет применения информационных технологий, позволяющим медицинским организациям внедрять системы для управления приемом пациентов, ведения больничных карт, хранения всей истории медицинских исследований в электронном виде и т.д. Данные системы, в частности, призваны улучшить качество оказания медицинских услуг, оптимизировать рабочее время медицинского персонала [8,11].

Невзирая на значительный прогресс информатизации в системе здравоохранения по-прежнему наблюдается «цифровое неравенство» [4]. Это явление проявляется тем, что информационные технологии преимущественно работают в городских и центральных районных медицинских организациях. В то время как на уровне амбулаторий и фельдшерско-акушерских пунктов, особенно расположенных в небольших сельских поселениях, автоматизация и информатизация находится на минимальном уровне.

Отмечаем, что в последние годы, как в медицинской среде, так и в обществе сформировалось недоверчивое отношение к диспансеризации. Связано это, прежде всего, с недостатками в организации профилактических мероприятий. Методика и подходы к проведению массовых медицинских обследований практически не изменились с прошлого века. Врачу на работу с пациентом дается считанные минуты. За это время невозможно полностью выявить жалобы, оценить результаты исследований, составить индивидуальные рекомендации и внести все данные в медицинскую карту. С другой стороны, жители сельских районов вынуждены тратить время и собственные финансовые средства для того, чтобы посетить медицинскую организацию. Незначительное число лиц делает это сугубо в целях профилактики. Все перечисленные проблемы значительно снижают эффективность профилактических мероприятий и диспансеризации.

Исходя из данных литературы [6,9,10] полагаем, что применение мобильных комплексов цифровых медицинских устройств, инструментов

телемедицины, электронных медицинских карт позволит внедрить передовых технологий в первичное звено здравоохранения, то есть помочь персоналу амбулаторий, участковых больниц, фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП) в проведении первого этапа диспансерного осмотра.

Для практической реализации сказанного выше нами предложена аппаратно-программная система «Мобильный диагностический комплекс» («МДК»), основные задачи которой:

- проведение полноценных медицинских исследований в деревнях и сельских поселениях, без очного визита пациента в медицинскую организацию первичного уровня;
- обеспечение возможности выполнения большинства медицинских услуг, предусмотренных программой I этапа диспансеризации взрослого населения.

Функционально «МДК» состоит из серверной части и собственно мобильного комплекса для медицинских исследований.

### **Серверная часть**

Сервер содержит общую базу данных всех медицинских организаций (МО), включая структуру филиальной сети и участков обслуживания, данные пациентов, подлежащих диспансеризации, справочники данных медицинского персонала, исследований и возрастных групп, подлежащих диспансеризации.

Программное обеспечение позволяет импортировать и обновлять справочники регистра застрахованного прикрепленного населения, регистра медицинских работников, данные о МО. В случае отсутствия интеграции с региональной медицинской информационной системой (рМИС) может быть включена функция, позволяющая редактировать или добавлять вручную все или некоторые из перечисленных данных.

Каждый отдельный мобильный комплекс закреплен за определенной МО. Соответственно, серверное программное обеспечение предоставляет данные для каждого «МДК» исключительно селективно.

Предусмотрен обмен данными между серверной частью и собственно мобильными комплексами, включающими сведения о проведенных исследованиях, выданных направлениях, штрих-кодах, присвоенных биоматериалу.

При наличии интеграции с рМИС данные выгружаются в электронные медицинские карты пациентов.

Работа в системе возможна по нескольким ролям:

- роль «Оператор «МДК»» – создание графика приема диспансерных пациентов,

- роль «Фельдшер «МДК»» – проведение антропологических измерений, экспресс-анализа мочи, забор биоматериала для передачи в клиничко-диагностическую лабораторию, снятие электрокардиограммы в электронном виде с предварительным автоматическим заключением, измерение артериального и внутриглазного давления.

- роль «Медсестра клиничко-диагностической диагностики» – проводит анализ крови и мазка, вводит данные в информационную систему.

Предусмотрена возможность разграничения прав пользователей системы для предоставления ограниченного доступа к редактированию или просмотру части данных, в частности для допуска к работе администраторов МО, операторов, отвечающих только за распечатку результатов в конкретной МО или районе. Возможно ограничивать как права на просмотр, внесение или изменение информации, так и доступ к части информации согласно прикреплению к конкретной МО. Также система позволяет печатать различные отчеты и просматривать статистику по настраиваемым выборкам.

Есть возможность распечатать либо выгрузить в файлы собранную за произвольный календарный период информацию, в виде печатных форм включающих данные проведенных исследований и направления. Печатные формы могут быть отсортированы по участкам прикрепления для дальнейшей передачи ответственным врачам общей практики. Так же данные могут быть представлены в виде сводной таблицы для последующего импорта или иной обработки. Также, формируется список биоматериала с уникальными штрих-кодами и идентификаторами пациентов для передачи в клиничко-диагностическую лабораторию (КДЛ).

### **Мобильный диагностический комплекс**

Мобильный диагностический комплекс, включает в себя следующие устройства:

- ноутбук,
- портативный анализатор мочи, тест-полоски,
- тонометр,
- принтер этикеток (штрих-кодов),
- тонометр внутриглазного давления,
- модульную систему для регистрации и дистанционной передачи электрокардиограммы (ЭКГ),
- электрод грудной для взрослых с винтом и зажимом под штекер I4 мм;
- мягкую сантиметровую ленту.

Программное обеспечение «МДК» позволяет

загружать данные с сервера согласно прикреплению, а также – постоянно актуализировать справочники МО и медицинского персонала. При необходимости может быть включена функция, позволяющая вводить данные пациентов вручную.

При обращении пациента, подлежащего диспансеризации, согласно возрасту пациента, ему назначаются необходимые исследования (таблица исследований и возрастов включена в ПО в виде автоматического фильтра, и при необходимости может быть централизованно изменена и обновлена на всех «МДК»).

С помощью имеющихся программно-аппаратных средств фельдшер «МДК» выполняет доступные исследования (антропометрия, анкетирование, измерение артериального и внутриглазного давления, анализ мочи, снятие ЭКГ). При этом данные от приборов автоматически передаются в электронную карту пациента. Далее фельдшер производит забор биоматериала для передачи в КДЛ. Средняя длительность обследования лиц мужского пола составляет – 8 минут, женского пола – 12 минут.

При подключении «МДК» к сети (интернет или защищенная сеть МО) производится выгрузка собранных данных на сервер, получение обновлений справочников и при необходимости автоматическое обновление программного обеспечения. Весь собранный биоматериал направляется в КДЛ. С помощью штрих-сканера система самостоятельно по штрих-коду определяет вид анализа. Далее выполняется лабораторная часть исследования, соответствующие данные также заносятся в информационную систему. По факту оказания всего перечня медицинских услуг, предусмотренных I этапом диспансеризации взрослого населения, врач – сотрудник учреждения первичного звена медицинской помощи – оформляет заключение, «закрывает» случай в информационной системе, соответствующие данные передаются для учета и оплаты.

Внедрение «МДК» осуществлено в ряде медицинских организаций Республики Татарстан в период 2015-2016 гг. (Приложение). Мобильные комплексы использованы для оптимизации взаимодействия фельдшерско-акушерских пунктов и центральных районных больниц. При этом существенно улучшены производственные процессы диспансеризации. Предусмотрено финансирование за счет средств системы обязательного медицинского страхования [3].

Таким образом, обеспечено равноправие в профилактическом медицинском обслуживании жителей отдаленных населенных пунктов, увеличен ►►

объем помощи, оказываемой на первичном уровне, при одновременном снижении нагрузки на головное учреждение. В настоящее время до 80,0% мероприятий по диспансеризации взрослого населения в Республике Татарстан осуществляется с использованием «Мобильных диагностических комплексов». Предложенное техническое решение является на сегодняшний день очень актуальным, так как обеспечение медицинской помощи жителям сельских поселений и раннее выявление различных заболеваний – это приоритетная задача системы здравоохранения Российской Федерации.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## ■ ПРИЛОЖЕНИЯ

Тихомиров В.Б. Мобильный диагностический комплекс – телемониторинг здоровья граждан и диспансеризация / Доклад на 57-м заседании рабочей группы IT-специалистов РАМН «Мобильная медицина и mHealth». Москва, 27.01.2015. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=OHXEUIm2bRw> (дата обращения 01.06.2017). █

## РЕЗЮМЕ

Приведено описание аппаратно-программной системы «Мобильный диагностический комплекс» для выполнения большинства медицинских услуг, предусмотренных программой I этапа диспансеризации взрослого населения. Система позволяет осуществлять полноценные медицинские профилактические исследования в сельских населенных пунктах. При этом минимизируются потребности в очных визитах населения в медицинские организации первичного уровня. В настоящее время до 80,0% мероприятий по диспансеризации взрослого населения в Республике Татарстан осуществляется с использованием «Мобильных диагностических комплексов». Обеспечено равноправие в профилактическом медицинском обслуживании сельского населения, увеличен объем помощи, оказываемой на первичном уровне, при одновременном снижении нагрузки на головное учреждение.

**Ключевые слова:** мобильный комплекс, диагностика, диспансеризация, медицинская информационная система, профилактика, сельское население.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бойцов С.А., Ипатов П.В., Калинина А.М. с соавт. Организация проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения. Методические рекомендации по практической реализации приказа Минздрава России от 03.02.2015 г. N36ан «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения». – М.: ФГБУ «Государственный научно-исследовательский центр профилактической медицины», 2015 – 134 с. [Boyitsov S.A., Ipatov P.V., Kalinina A.M. et al. Organization of preventive medical examinations for some groups of adult population. Methodical recommendations about implementation of the Ministry of Healthcare of Russia order N36an 03.02.2015. – Moscow: National Research Center for Preventive Medicine, 2015, 134 p. (In Russ.)]
- Борисов Н.А. Практика эффективного инновационного управления профилактической медициной в развитых странах. Известия Волгоградского государственного технического университета. 2015; 3(158): 54–58. [Borisov NA. Practice of an effective innovative management of preventive medicine in developed countries. Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2015; 3(158): 54–58. (In Russ.)].
- Владимирский А.В., Шадеркин И.А. Телемедицина в системе ОМС: перспектива или реальность // Здравоохранение. 2015;11:64–73. Vladzimirskiy AV, Shaderkin IA. Telemedicine and national health insurance: prospect or reality. Zdravookhranenie. 2015;11:64–73. (In Russ.)]
- Зарубина Т.В. Единая государственная информационная система здравоохранения: вчера, сегодня, завтра. Сибирский вестник медицинской информатики и информатизации здравоохранения. 2016;1:6–11. [Zarubina TV. Unique State Information system in the health care: yesterday, today, tomorrow. Sibirskii vestnik meditsinskoi informatiki i informatizatsii zdravookhraneniya. 2016;1:6–11. (In Russ.)].
- Кузнецов П.П., Владимирский А.В. Виртуальный госпиталь – инновационная платформа предоставления медицинских услуг. Здравоохранение. 2015; 5:66–73. [Kuznetsov PP, Vladzimirskiy AV. Virtual hospital – an innovative platform for medical services providing. Zdravookhranenie. 2015; 5:66–73. (In Russ.)].
- Натензон М.Я., Райков А.Н. Мобильные телемедицинские комплексы в системе национальной безопасности. Межотраслевая информационная служба. 2016; 1(174): 68–77. [Natenzon MY, Raykov AN. Mobile telemedicine units in system of national security. Mezhotraslevaya informatsionnaya sluzhba. 2016; 1(174): 68–77. (In Russ.)].
- Таратухин Е.О. Пациент-центрированная медицина. Новая реальность. Российский кардиологический журнал. 2016; 9(137): 79–83. [Taratukhin EO. Patient-centered medicine. A new reality. Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal. 2016; 9(137): 79–83. (In Russ.)].
- Dixon BE, Pina J, Kharrazi H, Gharghabi F, Richards J. What s Past is Prologue: A Scoping Review of Recent Public Health and Global Health Informatics Literature. Online J Public Health Inform. 2015 Jul 1;7(2):e216.
- Eadie L.H., Mort A., Regan L. et al. Догоспитальные дистанционные ультразвуковые исследования: реальное время коммуникационная технология для изолированных и сельских населенных пунктов. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2015; 1: 54–56. [Eadie LH, Mort A, Regan L et al. Remotely Supported Prehospital Ultrasound: Real-Time Communication Technology for Remote and Rural Communities. Zhurnal telemeditsiny i elektronnoho zdravookhraneniya. 2015; 1: 54–56. (In Russ.)].
- Lauznis J, Markovičs Z, Markoviča I. Structure and Functionality of Mobile Telemedicine Screening Complex (MTSC). Technologies of Computer Control. 2013;14:32–40.
- Rampha Castro A, Oliveira NL, Ribeiro F, Oliveira J. Impact of educational interventions on primary prevention of cardiovascular disease: A systematic review with a focus on physical activity. Eur J Gen Pract. 2017 Dec;23(1):59–68.