

# Опыт использования метода дистанционной электрокардиографии на примере малых городов РФ

**Вишнякова Н. А.**

*к.м.н., заведующая*

*Поликлиника № 2, ГБУЗ МО Мытищинская ГКБ, Мытищи, Московская область*

**Информация об авторе:** Вишнякова Н.А., ORCID 0000-0001-9111-9645

**Автор для корреспонденции:** Вишнякова Нелли Анатольевна; **e-mail:** Nelli.vishnyakova76@mail.ru

**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

## Аннотация

Важнейшим ресурсом РФ являются сельские территории, малые города России. Стратегия устойчивого развития сельских территорий РФ до 2020 года направлена на повышение качества и уровня жизни сельского населения, а также медицинского обслуживания. Хронические неинфекционные заболевания (ХНИЗ) являются ведущей причиной смерти населения и составляют более 90% всех летальных исходов, из которых 56% сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Применяемая нами дистанционная электрокардиография (ДЭКГ) в организации лечебно-диагностического процесса на селе, значительно сократив время получения результатов анализа, позволила увеличить доступность электрокардиографических обследований для населения. В сельском районе была налажена дистанционная связь регистрации, анализа и архивирования ЭКГ между отдаленными подразделениями района с центральной районной больницей (ЦРБ). Автоматическая интерпретация ЭКГ в сопоставлении с клиническим статусом пациента позволяла координировать действия фельдшера непосредственно у постели пациента. При организации работы ДЭКГ одновременно на многих сельских ЛПУ района прослеживался экономический эффект, складывавшийся из уменьшения расходов на проведение диспансеризации населения, медицинских профилактических, периодических осмотров, диагностику неотложных состояний, обучение специалистов функциональной диагностики, сокращалось время получения результата ДЭКГ.

**Ключевые слова:** дистанционная электрокардиография, сердечно-сосудистые заболевания, прикрепленное сельское население, подразделения ЛПУ

**doi:** 10.29234/2308-9113-2019-7-2-106-118

## Введение

Укрепление, сохранение здоровья населения, создание доступной, качественной медико-санитарной помощи, снижение показателей смертности, увеличение продолжительности жизни граждан РФ, формирование здорового образа жизни, развитие информатизации и внедрение в практику инновационных методов диагностики, раннее выявление социально-значимых заболеваний – приоритет государственной политики с целью обеспечения устойчивого социально-экономического развития Российской Федерации.

В 2008 году Правительством РФ принята Президентская Стратегия социально-экономического развития России до 2020 года. За последнее десятилетие государством сделаны весомые инвестиции в здравоохранение.

Важнейшим ресурсом РФ являются сельские территории, малые города России, значение которых возрастает в процессе глобализации. Доля сельского населения составляет 26% от общей численности населения, в структуре преобладают малочисленные сельские населенные пункты. С 2000 года численность селян сократилась на 2,3 млн., и составляла в январе 2014 года 37,1 млн. человек. Показатель ожидаемой продолжительности жизни у сельского населения в 2013 году был на 2 года ниже, чем у городского (сельское население – 69,2 года, городское население – 71,3 года) [1,2,3].

Хронические неинфекционные заболевания (ХНИЗ) являются ведущей причиной смерти населения – более 90% всех летальных исходов, из которых 56% составляют сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ). Ранняя диагностика ССЗ, своевременное и качественное оказание медицинской помощи пациенту, правильная маршрутизация и организация процесса позволит повсеместно достичь поставленных задач, в том числе и на отдаленных сельских территориях [4,5,6].

Внедрение и развитие интернет-технологий позволяет широко использовать инновации в системе здравоохранения. В настоящее время при существующем в практическом здравоохранении «кадровом дефиците» врачей-специалистов (в том числе врачей функциональной диагностики), система дистанционной регистрации и анализа ЭКГ очень актуальна, так как позволяет проводить скрининг населения отдаленных городских и сельских районов и получать интерпретацию ЭКГ на расстоянии. Велико значение дистанционной передачи ЭКГ и при диагностике неотложных состояний.

## Цель исследования

Разработать алгоритм-схему организации работы при применении метода дистанционной электрокардиографии в ЛПУ провинциального района (малые города), сельских отдаленных территориях.

## Материалы и методы

В ГБУЗ Урюпинская ЦРБ, где ранее работала автор, с 2013 г. в работу сельских ЛПУ был успешно внедрен метод дистанционной передачи ЭКГ модульной системы Easy EGG. Представим структуру района и ЛПУ.

Район занимает площадь 3466,39 кв.км. Радиус района составляет до 70 км. Имеется телефонная и мобильная связь. Город соединен с областным центром автомобильной трассой и железной дорогой протяженностью 380 километров. Система здравоохранения района представлена государственным бюджетным учреждением здравоохранения центральная районная больница (ГБУЗ ЦРБ). Зона обслуживания ЦРБ включает муниципальный район (25 сельских поселений) и городской округ. Больница отнесена к учреждениям второго уровня, организован межрайонный травматологический центр, первичное сосудистое отделение кардиологического и неврологического профилей. Общая численность населения района 65279 чел. по состоянию на 01.01.2018 г. Используется дистанционная и мобильная форма оказания медицинской помощи, телемедицина. Структура ЛПУ, типичного устройства службы здравоохранения малых городов представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Типичная организация службы здравоохранения.



Важным и приоритетным направлением в работе ЛПУ является достижение целевых индикаторов по снижению смертности от сердечно-сосудистой патологии. В декабре 2016 года на базе ЦРБ было открыто первичное сосудистое отделение (ПСО) неврологического профиля, продолжает функционировать ПСО для кардиологических пациентов, применяется методика тромболитической терапии, в круглосуточном режиме функционирует кабинет компьютерной томографии. Согласно маршрутизации трехуровневой системы, в ЦРБ обслуживается население еще четырех соседних районов области. В ПСО осуществляется первый этап реабилитации больных с сосудистой патологией.

С 2005 года в сотрудничестве с лабораторией ЭКГ Отдела новых методов диагностики Национального медицинского исследовательского центра кардиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации, с целью улучшения качества оказания медико-

санитарной помощи населению, раннего выявления ССП, в ЦРБ и районных подразделениях здравоохранения прошла успешная апробация и внедрение в практическое здравоохранение инновационных методик обследования сердечно-сосудистой системы, что является одним из пунктов Стратегии развития здравоохранения РФ до 2020 года.

Так, за период 2005-09 г.г. проведено скрининговое обследование населения (1000 чел. жителей сельской местности) методом дисперсионного картирования ЭКГ (прибор «КардиоВизор-Обс»).

С марта 2013 года организована работа по апробации дистанционной передачи ЭКГ модульной системы Easy EGG в условиях ФАП х. Россошинского (23 км от ЦРБ), Михайловской участковой больницы (25 км от ЦРБ), в поликлинике и стационаре ЦРБ. Количество исследований представлено в таблице 1.

**Таблица 1. Количество исследований, выполненных дистанционной ЭКГ 2013-2015 гг.**

Причина обращения	Подразделения ЦРБ											
	Стационар ЦРБ			Поликлиника			Михайловская УБ			Добринская УБ, ФАП х. Россошинский		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Диспансеризация, периодические, профилактик. мед. осмотры (n= 17 028)	0	0	0	2035	3808	5242	1417	1019	411	668	1084	1344
Неотложное состояние (n= 856)	321	153	75	54	32	22	42	88	6	38	8	17
Контроль лечения (n= 680)	78	14	6	28	19	370	64	7	33	6	16	39
<b>ИТОГО исследований по подразделениям</b>	<b>399</b>	<b>170</b>	<b>81</b>	<b>2117</b>	<b>3859</b>	<b>5634</b>	<b>1523</b>	<b>1114</b>	<b>450</b>	<b>712</b>	<b>1108</b>	<b>1400</b>
<b>ИТОГО общее количество исследований</b>	<b>18 564</b>											

За период с 25.03.13 г. по 01.01.16 г., выполнено 18564 исследования. Наибольшее количество исследований выполнялось пациентам в амбулаторных подразделениях при проведении всеобщей диспансеризации определенных групп взрослого населения, периодических, целевых медицинских осмотрах лиц, занятых на работах с вредными и/или опасными производственными факторами (n=17 028), неотложных состояниях (n=856), с целью динамического наблюдения в период лечения (n=680). Сложные случаи синдромальной электрокардиологической диагностики интернет-связью передавались в

лабораторию ЭКГ Национального медицинского исследовательского центра кардиологии Министерства здравоохранения Российской Федерации для уточнения и консультации специалистами экспертного класса.

В декабре 2014 года апробирована и внедрена в практику новейшая разработка кардиоцентра и фирмы АТЕС – восстановленная векторкардиограмма (ВКГ). Этот метод значительно расширил диагностические возможности дистанционной ЭКГ. Показатели ВКГ обладают большей специфичностью, чувствительностью и точностью в сравнении с ЭКГ-12 в диагностике различных заболеваний сердца по данным ряда авторов [7-12]. Наибольшее значение в диагностике имеют показатели ВКГ: пространственный угол между векторами QRS и T («угол QRS–T»), который ранее широко не применялся из-за сложности вычисления, и желудочковый градиент. Но, благодаря цифровой ЭКГ, данные показатели сейчас используются в практике, имея высокую прогностическую значимость развития различных сердечных осложнений и смертности. Увеличенный угол QRS–T – независимый предиктор внезапной сердечной смерти, желудочковых аритмий, неблагоприятный признак у пациентов с различными формами патологии (ХОБЛ, СД, ХПН, ЛГ, метаболический синдром), который возможно использовать для стратификации риска, выработки показаний к применению дорогостоящих методик лечения [13-17].

Новейшие методы диагностики сердечно-сосудистых заболеваний: векторкардиография, комплексный анализ ортогональных отведений ЭКГ, дипольная электрокардиотопография (ДЭКАРТО) использовались нами в сложных случаях синдромальной диагностики. Это позволило самостоятельно уточнить диагноз инфаркта в 47 (44,7%) случаях из 97 подозрительных на очагово-рубцовое поражения миокарда различных локализаций неизвестной давности и подтвердить диагноз острого коронарного синдрома у 8 пациентов [18-20]. 39 лицам, проживающим в сельской местности, благодаря регистрации ДЭКГ непосредственно у постели, была оказана своевременная экстренная медицинская помощь. В 14 случаях проведено лечение в дневном стационаре Михайловской участковой больницы, 3 человека были госпитализированы в кардиологическое и терапевтическое отделения ЦРБ, Один пациент с ишемической кардиомиопатией в последующем был направлен на консультацию в областной кардиологический центр. 22 человека получили амбулаторное лечение у терапевта и кардиолога в поликлинике ЦРБ [21].

Согласно утвержденной Минздравом трехуровневой системе маршрутизации, при стабилизации пациента ЛПУ осуществляло транспортировку на 3-ий этап для оказания высокотехнологичной медицинской помощи (ВМП) в кардиологическом центре областного значения. Также имелась возможность госпитализации кардиологических больных в ЦКБ РАН г. Москвы.

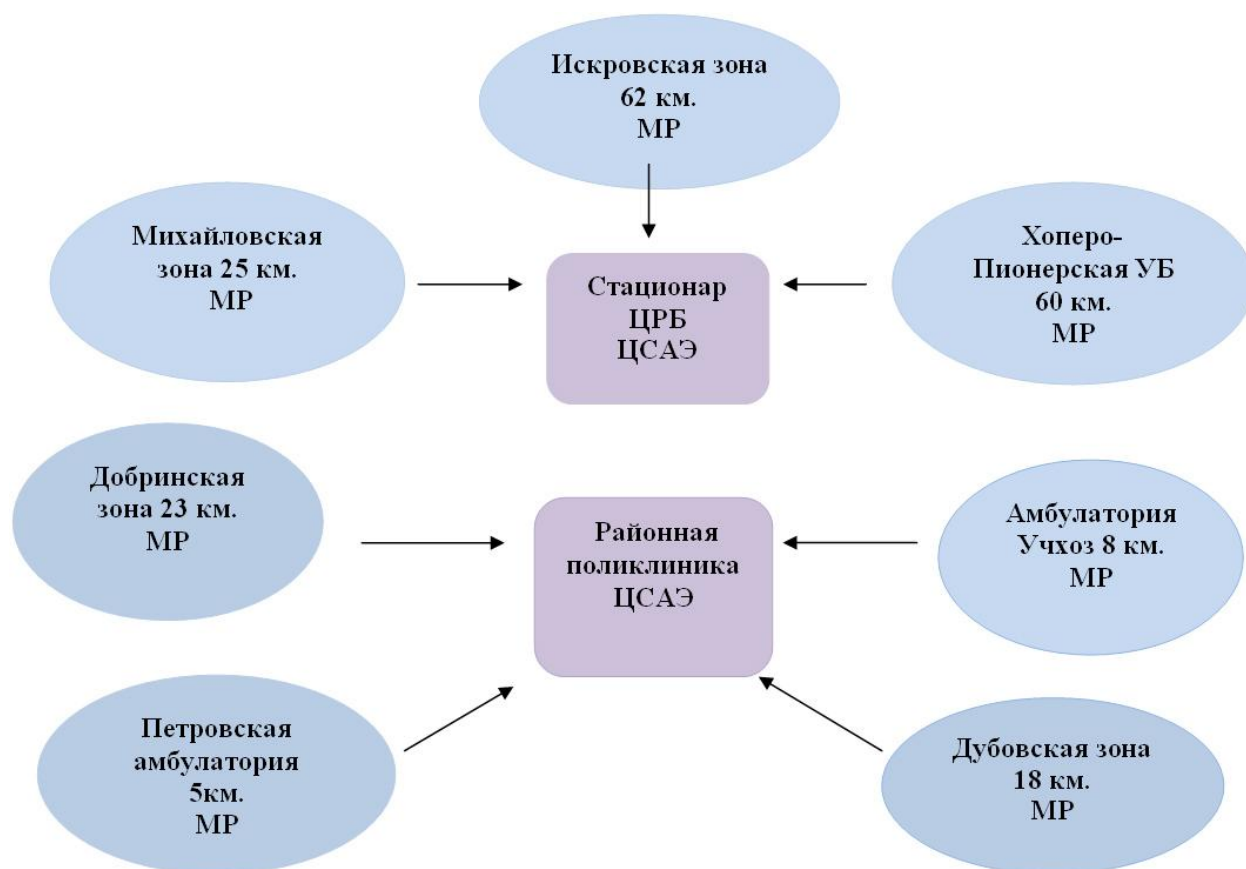
В результате в ЦКБ РАН г. Москвы пролечено в кардиологическом отделении 66 пациентов, из них 60 пациентов с гипертонической болезнью 3 степени злокачественного течения в сочетании с ИБС различных форм, ИБС с НРС по типу пароксизмальной и

постоянной форм фибрилляции предсердий – 4 человека, 1 случай с хронической ревматической болезнью сердца (ХРБС), в 2-х случаях с нарушением проводимости установлены ЭКС, 1 случай – сочетанный порок сердца.

В соответствии с показаниями проведена диагностическая коронарография 19 пациентам (28,7% от пролеченных). В 11 случаях (57,8% от количества проведенных коронарографий) и в 16,6% случаях от общего количества пролеченных в ЦКБ РАН пациентов с гемодинамически значимыми стенозами оказана ВМП за счет квот федерального бюджета по системе обязательного медицинского страхования (ОМС) – стентирование коронарных артерий. В настоящее время данные лица находятся под диспансерным наблюдением кардиологов, участковых врачей-терапевтов, врачей общей практики (ВОП), то есть, пациенты продлили свою жизнь и улучшили ее качество.

По результатам нашей работы можно предложить схему применения ДЭКГ с охватом населения по зонам района. На рисунке 2 представлена принципиальная схема зональной организации работы по электрокардиографическому обследованию населения района.

*Рисунок 2. Принципиальная схема зональной организации работы по электрокардиографическому обследованию населения.*



При рациональной организации работы по электрокардиографическому обследованию сельского населения района системой ДЭКГ, достаточно оснащения мобильными регистраторами (МР) сельских амбулаторий по зонам обслуживания, представленным на рис. 2 (семь зон). В данном случае возможно приобретение семи мобильных регистраторов, с помощью которых, организовывая выездные бригады на ФАПы в соответствии с утвержденными графиками, зонально на территории осуществлять скрининговые ЭКГ обследования в течение года, охватив все прикрепленное население.

МР включаются в две централизованных системы приема, архивирования и анализа (ЦСАЭ), размещенные в стационаре ЦРБ и районной поликлинике, где медицинская сестра ФД регистрирует ЭКГ непосредственно в кабинете и принимает переданные посредством интернет-сети ЭКГ из сельских зон, пересылая расшифрованные ЭКГ обратно. В ночное время работу осуществляет дежурная бригада ЦРБ. Нагрузка по интерпретации ЭКГ распределяется между врачами функциональной диагностики штата ЦРБ.

При такой схеме отпадает необходимость закупки МР на каждый ФАП, а в районе их 40, необходимость содержания в штате сельских амбулаторий врачей функциональной диагностики, транспортировки ЭКГ санитарным транспортом из сельских подразделений. Таким образом сокращаются трудозатраты сотрудников.

Если рассчитать финансовые затраты на оборудование и обучение специалистов функциональной диагностики для организации работы по зонам в конкретном случае, это выглядит следующим образом: стоимость одного МР в пределах 100 тыс. руб., одна ЦСАЭ – 200 тыс. руб. При оснащении 40 ФАП + 4 амбулаторий необходимо затратить 4,4 млн. руб. + две ЦСАЭ – 400 тыс. руб., итого 4 млн. 800 тыс. руб.

Оснащение по зонам района: 7 зон (7 МР) – 700 тыс. руб. + 2 ЦСАЭ – 400 тыс. руб., итого 1 млн. 100 тыс. руб. Экономия от приобретения дистанционного оборудования при зональной организации работы составит 3,7 млн. рублей.

Необходимо также учесть вопросы экономических затрат на топливо, амортизацию санитарного транспорта ЦРБ (доставка результата ЭКГ), необходимость обучения и содержания штатной единицы врача функциональной диагностики в сельских участковых больницах, амбулатории (первичное обучение в течение шести месяцев стоит 50-70 тыс. рублей, подтверждение квалификации один раз в пять лет – 20-30 тыс. рублей).

Своевременная диагностика и оказание неотложной помощи, лечение пациентов в ПСО с применением тромболитической терапии, соблюдение маршрутизации в районе, позволили снизить общую смертность населения от болезней системы кровообращения (БСК) в 2017 году по сравнению с 2016 годом в абсолютных цифрах с 403 до 400 случаев. Отмечалась положительная динамика снижения смертности от алкогольной кардиомиопатии (с 19,4 до 13,8 на 100000), ОИМ (с 50,8 до 41,4 на 100000),

цереброваскулярных болезней (с 261,5 до 258,9), в том числе и от инсульта (с 252,6 до 240,5).

## Обсуждение

Учитывая огромную территорию нашей страны, низкую плотность населения, труднодоступность целого ряда населенных пунктов, демографическую ситуацию, приоритетным направлением современной медицинской науки является внедрение систем дистанционного мониторинга, современных телемедицинских технологий. Важнейшим направлением телемедицинских технологий является дистанционная функциональная диагностика, реализация этого направления в России предусмотрена приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 27.08.2001 года №433/76 «Об утверждении Концепции развития телемедицинских технологий в Российской Федерации и плана ее реализации».

Вследствие проводимых в последние годы в системе здравоохранения процессов оптимизации медицинских служб, централизации и объединения (укрупнения) ЛПУ, с целью повышения эффективности и качества оказания неотложной кардиологической помощи населению, особенно в сельских и отдаленных районах, ликвидации многоступенчатости в обследовании кардиологических больных, а также в связи с тенденцией на преобладание фельдшерских бригад в структуре скорой медицинской помощи, наиболее целесообразно и рационально с экономической точки зрения организовывать сеть дистанционных ЭКГ посредством МР и передач ЭКГ в единый централизованный пункт приема и архивирования ЭКГ на базе головного ЛПУ. Данные схемы возможно применять не только в территориально удаленных регионах РФ, но и в крупных городах, объединяя подразделения, расположенные в микрорайонах города.

Следует отметить, что наметившаяся положительная динамика снижения смертности населения в районе от БСК связана, прежде всего, с реализацией в регионе задач Стратегии развития здравоохранения: организацией в ЛПУ ПСО кардиологического и неврологического профилей; соблюдения трехэтапной системы оказания медико-санитарной помощи; своевременной перегоспитализацией пациентов в особо тяжелых случаях на третий уровень, в том числе и санитарной авиацией для оказания ВМП; применением новых инновационных методов диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы (ДЭКГ, векторкардиография, дипольная электрокардиотопография (ДЭКАРТО), ДХЭКГ) и других.

Следовательно, внедрение в практическое здравоохранение дистанционных методов работы эффективно сказывается не только на своевременной диагностике ССЗ, доступности ЭКГ исследований, но и имеет серьезное экономическое обоснование.



Помимо этого, организованная дистанционная работа по автоматической интерпретации ЭКГ, позволяет координировать действия фельдшера УБ (ФАП) непосредственно у постели пациента и целенаправленно оказывать пациенту первую медицинскую помощь.

Врачи функциональной диагностики района получают высококвалифицированное консультационно-методическое пособие специалистов экспертного уровня посредством дистанционного взаимодействия с кардиологическим центром в г. Москве.

При внедрении системы дистанционного анализа ЭКГ на ФАПах, сельских участковых стационарах, амбулаториях, в разы сокращается время получения результатов ЭКГ. Ранее, ЭКГ для расшифровки с периферии доставлялась транспортом в ЦРБ в последующие дни, и лечение пациента в первые часы проводилось только на основании данных клинической картины заболевания.

При условии внедрения мобильных средств регистрации ЭКГ на уровень периферийных подразделений района, появится возможность передачи ЭКГ одновременно из многих точек. Это значительно снизит расходы на проведение диспансеризации населения, медицинских профилактических, периодических осмотров, диагностику неотложных состояний, позволит осуществлять бесконтактный контроль за лечением пациента.

Развитие кардиологической службы в Российской Федерации предусматривает совершенствование диагностики ССП, кардиологического пособия, максимальное приближение специализированной медицинской помощи к населению. Для дальнейшего успешного продолжения работы в данном направлении необходимо усиливать в ЛПУ диагностическую, материально-техническую базу, делая ее более доступной в том числе и для жителей сельской местности. Необходимо усиливать и пополнять кадровый потенциал городских и сельских ЛПУ для проведения качественного диспансерного наблюдения за лицами, уже состоящими на диспансерном учете. Все это позволит развивать раннюю диагностику сердечно-сосудистой патологии. Вместе с тем, недостаточно только усиления материально-технической базы, необходимо также проведение широкомасштабных и индивидуальных мероприятий с разъяснением населению значения здорового образа жизни, отказа от вредных привычек.

## Список литературы

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (Утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р).
2. Глазьев С.Ю. Стратегия и Концепция социально-экономического развития России до 2020 г.: экономический анализ. Научный доклад. М.: НИР, 2008.
3. Проект Указа Президента РФ "О стратегии развития здравоохранения Российской Федерации на период до 2025 года".

4. Радченко В.Г., Козлов В.К. Вопросы стратегии и тактики профилактики донозологических состояний и заболеваний внутренних органов. Руководство для врачей. Федеральное агентство по здравоохранению и социальному развитию; ГОУВПО СПбГМА им. И.И. Мечникова; СПбГУ М.: 4 ТЕ Арт, 2011. С. 6-29; С. 90-148
5. Бойцов С.А., Вылегжанин С.В., Гамбарян М.Г. Организация проведения диспансеризации и профилактических медицинских осмотров взрослого населения. Методические рекомендации. М.: 2013. С. 3-14.
6. Чазов Е.И., Кухарчук В.В., Бойцов С.А. Руководство по атеросклерозу и ишемической болезни сердца М.: Медиа Медика, 2007.
7. Блинова Е. В., Сахнова Т. А., Саидова М. А., Ощепкова Е. В., и соавт. Информативность показателей ортогональной электрокардиограммы в диагностике гипертрофии левого желудочка. *Терапевтический архив* 2007; (4): 15-18.
8. Willems J.L., Lesaffre E., Pardaens J. Comparison of the classification ability of the electrocardiogram and vectorcardiogram. *Am J Cardiol* 1987, 59 (1): 119-124.
9. Sanchez-Ross M., Oghlakan G., Maher J., et al. The STAT-MI (ST-segment analysis using wireless technology in acute myocardial infarction) trial improves outcomes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2011; 4(2): 222-227.
10. Al-Zaiti S.S., Runco K.N., Carey M.G. Increased T-wave complexity can indicate subclinical myocardial ischemia in asymptomatic adults. *J Electrocardiol.* 2011; 44(6): 684-688.
11. Brunetti N.D., Gennaro L.D., Amodio G. et al. Telecardiology improves quality of diagnosis and reduces delay to treatment in elderly patients with acute myocardial infarction and atypical presentation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010; 17(6): 615-620.
12. Fox K.A., Carruthers K.F., Dunbar D.R., Graham C. et al. Underestimated and under-recognized: the late consequences of acute coronary syndrome (GRACE UK-Belgian Study). *Eur Heart J.* 2010; 31(22): 2755-2764.
13. Сахнова Т.А., Блинова Е.В., Юрасова Е.С. Пространственный угол QRS-T и желудочковый градиент: диагностическое и прогностическое значение. *Кардиологический вестник* 2017; (2): 70-75.
14. Whang W., Shimbo D., Levitan E.B. et al. Relations between QRSIT angle, cardiac risk factors, and mortality in the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Am J Cardiol* 2012; 109 (7):981-7. doi: 10/1016/j. amjcard.2011/11/027
15. Dawood F.Z., Khan F., Roediger M.P. et al. Electrocardiographic spatial QRS-T angle and incident cardiovascular disease in HIV-infected patients (from the Strategies for the Management of Antiretroviral Therapy [SMART] study). *Am J Cardiol.* 2013; 111 (1): 118-124. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.08.054
16. De Bie M.K., Koopman M.G., Gaasbeek A. et al. Incremental prognostic value of an abnormal baseline spatial QRS-T angle in chronic dialysis patients. *Europace* 2013; 15 (2): 290-296. doi: 10.1093/europace/eus306
17. Tereshchenko L.G., Kim E.D., Oehler A., et al. Electrophysiologic Substrate and Risk of Mortality in Incident Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2016; 27 (11): 3413-3420. doi:10.1681/ASN.2015080916
18. Sgarbossa EB. Value of the ECG in suspected acute myocardial infarction with left bundle-branch block. *J. Electrocardiol.* 2000; 33 (Suppl.): 87-92.
19. Salles G.F., Cardoso C.R., Fiszman R., Muxfeldt E.S. Prognostic impact of baseline and serial changes in electrocardiographic left ventricular hypertrophy in resistant hypertension. *American Heart Journal* 2010; 159(5): 833-840. doi: 10.1016/j.ahj.2010.02.012

20. Вишнякова Н.А., Сахнова Т.А., Блинова Е.В., Рябыкина Г.В. Опыт дистанционного применения электровекторкардиографических методов в диагностике очагово-рубцовых поражений миокарда на базе районной ЦРБ. *Терапевт* 2015; (7): 49-61.
21. Рябыкина Г.В., Вишнякова Н.А. Электрокардиографическая диагностика неотложных состояний в условиях сельской местности с помощью системы дистанционной регистрации и анализа ЭКГ. *Терапевтический архив* 2014; (6): 74-83.

## Experience with Use of Remote Electrocardiography in Small Cities of the Russian Federation

**Vishnyakova N. A.**

*PhD, Head*

*Polyclinics № 2, Mytishchi city clinical hospital, Mytishi, Moscow region, Russian Federation*

**Author's Information:** Vishnyakova N.A., ORCID 0000-0001-9111-9645

**Corresponding Author:** Nelli A. Vishnyakova; **e-mail:** Nelli.vishnyakova76@mail.ru

**Conflict of interest.** None declared.

**Funding.** The study had no sponsorship.

### Summary

The most important resource of the Russian Federation are rural areas, small cities with uneven level of socio-economic development. The strategy of sustainable development of rural areas in Russian Federation until 2020 is aimed at increasing the quality and standard of living of the rural population, including boosting the level of health care for local population. Chronic non-communicable diseases (NCD) are the leading mortality cause in the population: more than 90% of fatal outcomes, of which 56% are cardiovascular diseases (CVD). Use of remote electrocardiography (RECG) in the organization of medical-diagnostic process in rural areas helped to increase the availability of the service for population and increased by 18% the coverage of electrocardiographic examination method, while greatly reducing the time of processing the results of ECG analysis. In the rural area, remote communication of registration, analysis and archived ECG between district units with the Central district hospital (CRH) was established, allowing for coordination of the actions of the paramedic, working directly at the patient's bedside. Automatic interpretation of ECG compared with the clinical status of the patient allows to reveal the presence of emergency pathology. Organization of simultaneous DECG operation at many rural medical posts led to the explicit economic effect, reducing costs of prophylactic medical checkups of population, diagnostics of emergency conditions, training of functional diagnostics specialists, cutting down processing time for RECG results.

**Keywords:** Remote electrocardiography, cardiovascular diseases, attached rural population, medical and preventive institutions

### References

1. Strategiya innovatsionnogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2020 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 8 dekabrya 2011 g. № 2227-r) [Strategy of innovative development of the Russian Federation for the period up to 2020. Adopted by Decree of the Government of the Russian Federation of December 8, 2011 № 2227-r]. (In Russ.)
2. Glaz'ev S.Yu. Strategiya i Kontseptsiya sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossii do 2020 g: ekonomicheskii analiz. Nauchnyi doklad. [Strategy and Concept of Socio-Economic Development of Russia up to 2020: economic analysis. Scientific report]. Moscow: NIR, 2008. (In Russ.)

3. Proekt Ukaza Prezidenta RF "O strategii razvitiya zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii na period do 2025 goda [Draft Decree of the President of the Russian Federation "On the strategy for the development of health care in the Russian Federation for the period up to 2025]. (In Russ.)
4. Radchenko V.G., Kozlov V.K. Voprosy strategii i taktiki profilaktiki donozologicheskikh sostoyanii i zabolevanii vnutrennikh organov. Rukovodstvo dlya vrachei [Issues of strategy and tactics of prevention of prenosological conditions and diseases of internal organs. Guide for doctors] Federal'noe agentstvo po zdravookhraneniyu i sotsialnomu razvitiyu; I.I. Mechnikov GOUVPO SPbSMA; SPbSU [Federal agency on health and social development; St. Petersburg I.I. Mechnikov Medical Academy; St. Petersburg University]. Moscow: 4 TE Art, 2011. (In Russ.)
5. Boitsov S.A., Vylegzhanin S.V., Gambaryan M.G. Organizatsiya provedeniya dispanserizatsii i profilakticheskikh meditsinskikh osmotrov vzroslogo naseleniya. Metodicheskie rekomendatsii [Organization of clinical examination and preventive medical examinations of the adult population. Methodical recommendations]. Moscow: 2013. (In Russ.)
6. Chazov E.I., Kukharchuk V.V., Boitsov S.A. (editors) Rukovodstvo po aterosklerozu i ishemicheskoi bolezni serdtsa [Guide to Atherosclerosis and Ischemic Heart Disease]. Moscow: Media Medika, 2007. (In Russ.)
7. Blinova E. V., Sakhnova T. A., Saidova M. A., Oshchepkova E. V., et al. Informativnost' pokazatelei ortogonal'noi elektrokardiogrammy v diagnostike gipertrofii levogo zheludochka [Informativeness of orthogonal electrocardiogram indicators in the diagnosis of left ventricular hypertrophy]. *Terapevticheskii arkhiv [Therapeutic archive]* 2007; 4: 15-18. (In Russ.)
8. Willems J.L., Lesaffre E., Pardaens J. Comparison of the classification ability of the electrocardiogram and vectorcardiogram. *Am J Cardiol*, 1987, 59 (1): 119-124.
9. Sanchez-Ross M, Oghlakan G, Maher J, et al. The STAT-MI (ST-segment analysis using wireless technology in acute myocardial infarction) trial improves outcomes. *JACC Cardiovasc Interv.* 2011; 4(2): 222-227.
10. Al-Zaiti S.S., Runco K.N., Carey M.G. Increased T-wave complexity can indicate subclinical myocardial ischemia in asymptomatic adults. *J Electrocardiol.* 2011; 44(6): 684-688.
11. Brunetti N.D., Gennaro L.D., Amodio G. et al. Telecardiology improves quality of diagnosis and reduces delay to treatment in elderly patients with acute myocardial infarction and atypical presentation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010; 17(6): 615-620.
12. Fox K.A., Carruthers K.F., Dunbar D.R., Graham C., et al. Underestimated and under-recognized: the late consequences of acute coronary syndrome (GRACE UK-Belgian Study). *Eur Heart J.* 2010; 31 (22): 2755-2764.
13. Sakhnova T.A., Blinova E.V., Yurasova E.S. Prostranstvennyi ugol QRS-T i zheludochkovyi gradient: diagnosticheskoe i prognosticheskoe znachenie [QRS-T spatial angle and ventricular gradient: diagnostic and prognostic value]. *Kardiologicheskii vestnik [Cardiology Bulletin]* 2017; (2): 70-75. (In Russ.)
14. Whang W., Shimbo D., Levitan E.B. et al. Relations between QRS-T angle, cardiac risk factors, and mortality in the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *Am J Cardiol* 2012; 109 (7):981-7. doi: 10/1016/j. amjcard.2011/11/027
15. Dawood F.Z., Khan F., Roediger M.P. et al. Electrocardiographic spatial QRS-T angle and incident cardiovascular disease in HIV-infected patients (from the Strategies for the Management of Antiretroviral Therapy [SMART] study). *Am J Cardiol.* 2013; 111 (1):118-124. doi: 10.1016/j.amjcard.2012.08.054
16. De Bie M.K., Koopman M.G., Gaasbeek A. et al. Incremental prognostic value of an abnormal baseline spatial QRS-T angle in chronic dialysis patients. *Europace* 2013; 15 (2): 290-296. doi: 10.1093/europace/eus306
17. Tereshchenko L.G., Kim E.D., Oehler A. et al. Electrophysiologic Substrate and Risk of Mortality in Incident Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol.* 2016; 27(11): 3413-3420. doi:10.1681/ASN.2015080916

18. Sgarbossa E.B. Value of the ECG in suspected acute myocardial infarction with left bundle-branch block. *J. Electrocardiol.* 2000; 33 (Suppl.):87-92.
19. Prognostic impact of baseline and serial changes in electrocardiographic left ventricular hypertrophy in resistant hypertension, *American Heart Journal* 2010; 159 (5): 833-840 doi: 10.1016/j.ahj.2010.02.012
20. Vishnyakova N.A., Sakhnova T.A., Blinova E.V., Ryabykina G.V. Opyt distantsionnogo primeneniya elektrovektorkardiograficheskikh metodov v diagnostike ochagovo-rubtsovykh porazhenii miokarda na baze raionnoi TsRB [The experience of remote application of electro vectorcardiographic methods in the diagnosis of foci-cicatricial myocardial lesions in the district hospital]. *Terapevt [Therapist]* 2015; (7): 49-61. (In Russ.)
21. Ryabykina G.V., Vishnyakova N.A. Elektrokardiograficheskaya diagnostika neotlozhnykh sostoyanii v usloviyakh sel'skoi mestnosti s pomoshch'yu sistemy distantsionnoi registratsii i analiza EKG [Electrocardiographic diagnosis of emergency conditions in rural areas using the system of remote registration and analysis of ECG] *Terapevticheskii arkhiv [Therapeutic archive]* 2014; (6): 74-83. (In Russ.)