

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ В СИСТЕМЕ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ

<sup>1</sup> В.Н.Ростовцев, <sup>1</sup> Т.И.Терехович, <sup>2</sup> А.Н.Линдеров, <sup>1</sup> И.Б.Марченкова

<sup>1</sup> Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения (РНПЦ МТ), ул. П.Бровки, 7а, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup> УЗ «35-я городская клиническая поликлиника», ул. Серова, 15, 220024, г. Минск, Республика Беларусь

*Рассматривается возможность создания высокотехнологичной системы диагностического скрининга для диспансеризации на основе методов и средств функциональной спектрально-динамической диагностики (ФСД-диагностики). Предлагается использовать технологический режим ФСД-экспресс-теледиагностики. Обосновывается высокий потенциал медицинской, экономической, социальной и технологической эффективности ФСД-экспресс-теледиагностики в системе диспансеризации.*

*Ключевые слова:* диспансеризация; диагностический скрининг; функциональная спектрально-динамическая диагностика (ФСД-диагностика); ФСД-экспресс-теледиагностика.

**Введение.** Диспансеризация остается наиболее эффективной системой раннего выявления заболеваний и контроля здоровья населения [1, 2], вместе с тем, данная технология нуждается в повышении медицинской, социальной, технологической и экономической эффективности [3, 4].

Медицинскую эффективность определяют выявляемость ранних стадий заболеваний и характер динамики показателей заболеваемости, инвалидности и смертности прикрепленного населения на протяжении ряда лет.

Социальная эффективность связана с повышением качества и увеличением продолжительности жизни, повышением трудовой активности и увеличением продолжительности трудовой деятельности.

Технологическая эффективность обусловлена системными бизнес-процессами, техническим оснащением, информатизацией всех этапов диспансерного обследования и высокими потребительскими свойствами услуг (удобством для пациентов).

Экономическую эффективность определяют затраты на выполнение программы диспансеризации и сокращение трудовых потерь прикрепленного населения.

Повысить эффективность диспансеризации можно путем внедрения высокотехнологичной системы диагностического скрининга как первого этапа диспансеризации. Главное требование к системе диагностического скрининга – достоверная

возможность ранней диагностики заболеваний и рисков их развития. В качестве дополнительных требований выдвигаются: простота, быстрота и достаточная универсальность диагностического метода.

Возможность создания высокотехнологичной системы диагностического скрининга для диспансеризации появилась благодаря развитию методов и средств функциональной спектрально-динамической (ФСД) диагностики. ФСД-диагностику выполняют с помощью Комплекса медицинского спектрально-динамического (КМСД), который уже хорошо зарекомендовал себя в Республике Беларусь и в Российской Федерации [5, 6]. В контексте решения задач диспансеризации ФСД-диагностика имеет следующие преимущества:

1. Реальные возможности ранней диагностики распространенных заболеваний, включая их латентные стадии [7].

2. Обеспечение ранней диагностики заболеваний по всем системам организма.

3. Возможность использования режима экспресс-диагностики, который в несколько раз ускоряет диагностический процесс.

4. Малое время записи ФСД-сигнала – 35 секунд (запись сигнала с ладони пациента).

5. Пассивность основного режима диагностики (без воздействия на организм).

6. Возможность передачи записанного ФСД-сигнала по сети Интернет или по иным каналам связи [8].

7. Простота интеграции данных телемедицинской диспансеризации в существующие медицинские информационные системы.

8. Возможность автоматизации диагностических процедур.

9. Возможность существенно повысить уровень охвата населения диспансеризацией.

10. Сокращение затрат времени и трудовых ресурсов на проведение диспансеризации.

**Суть и область эффективного применения ФСД-диагностики.** Суть ФСД-диагностики состоит в пассивной записи электромагнитных колебаний с поверхности кожи пациента в диапазоне частот от 20 Гц до 11 КГц с последующим спектральным анализом фазовой динамики ФСД-сигнала.

Главное отличие ФСД-диагностики от существующих диагностических технологий заключается в использовании принципа распознавания образов волновой компоненты протекающих в организме процессов вместо принципа измерения отдельных параметров. Качество распознавания волновых процессов зависит от уровня их активности, то есть от уровня физиологической или патофизиологической активности соответствующих метаболических, клеточных, тканевых, органных и других функциональных систем организма. Чем активнее процесс, тем лучше он распознается, а наиболее активные процессы протекают именно на ранних стадиях патогенеза.

Природа метода определяет область эффективного применения ФСД-диагностики, которая обеспечивает высокую достоверность диагностики распространенных заболеваний на всех стадиях их развития (включая риски (например, онкологические риски, риски кистообразования, камнеобразования и т.п.), латентные процессы и манифестную стадию). По результатам клинических испытаний и апробаций более чем в 20 учреждениях здравоохранения Российской Федерации и Республики Беларусь, достоверность результатов ФСД-диагностики для распространенной патологии составляет 93–95%.

Вместе с тем, ФСД-диагностика как метод функциональной диагностики не предназначена для выявления структурных нарушений и объемных образований (опухоли, кисты, камни и т.п.). ФСД-диагностика не позволяет выявлять симптомокомплексы, которые принято обозначать как «алгии» (миалгии и др.), аритмии, фибрилляции и спастические состояния (например, стенокардия), а также функциональную недостаточность (например, сердечная недостаточность). В силу функциональной природы метода существенно

затруднена диагностика процессов, подавленных лечением, однако, это же позволяет оценить адекватность проводимого лечения. В КМСД отсутствуют маркеры инсульта, но одновременно имеется возможность выявления по косвенным маркерам наличия риска его развития. Также затруднена дифференциальная диагностика патогенетических вариантов заболевания. Все это требует, как и при установлении любого диагноза с использованием результатов классических исследований, интеграции и интерпретации получаемых данных врачом-специалистом.

**ФСД-диагностика как основа диагностического скрининга.** Для реализации диагностического скрининга в качестве начального этапа диспансеризации целесообразно использовать технологический режим ФСД-экспресс-диагностики, когда врачу требуется до 3 мин. на раннюю диагностику по одной системе организма.

Все существующие методы лабораторной и функциональной экспресс-диагностики – это методы экспресс-измерений отдельных диагностически значимых лабораторных или функциональных показателей. Эти показатели, имея то или иное отношение к патогенезу и тот или иной уровень патогномоничности, представляют из себя не более чем результаты измерений отдельных параметров, косвенно свидетельствующие о вероятности патологии. Отсюда следует, что эти методы не относятся к методам нозологической диагностики. Поэтому особенно важно, что ФСД-диагностика – это нозологическая диагностика, то есть непосредственное выявление соответствующего патологического процесса, а не его косвенных признаков. Соответственно, ФСД-экспресс-диагностика – это нозологическая экспресс-диагностика, то есть экспресс-распознавание самого заболевания.

Режим ФСД-экспресс-диагностики позволяет выявить основное заболевание и, при необходимости, перейти ко второму технологическому режиму – режиму углубленной ФСД-диагностики. В этом режиме врач затрачивает до 10 мин. на углубленную диагностику по одной системе организма.

Таким образом, ФСД-экспресс-диагностика может служить хорошей технологической основой для осуществления диагностического скрининга в системе диспансеризации.

Возможность передачи записанного ФСД-сигнала по сети Интернет или по иным каналам связи обуславливает технологическую возможность применения ФСД-теледиагностики в системе диспансеризации.

**Диагностическая эффективность ФСД-теледиагностики.** Эффективность применения ФСД-теледиагностики в системе диспансеризации оценивалась в рамках выполнения пилотного проекта «Оценка эффективности применения ФСД-теледиагностики в системе диспансеризации». Работы по пилотному проекту выполнены в сентябре – ноябре 2017 г. врачами УЗ «35-я городская клиническая поликлиника» г. Минска и медицинского центра «Здрава» ООО «Профдиаг» (лицензия Министерства здравоохранения Республики Беларусь 02040/7016 от 26.10.2011 г.). Выполнение проекта осуществлялось с помощью методов экспресс-диагностики нозологических рисков, ранних (латентных) стадий и манифестных форм заболеваний на основе ФСД-диагностики с использованием медицинского изделия «Комплекс медицинский спектрально-динамический» (регистрационное удостоверение Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.11.2015 г. №ИМ-7.97068/1511 и регистрационное удостоверение Росздравнадзора от 27.02.2015 г. №2009/04973).

КМСД использовали в количестве 2 единиц: один для записи ФСД-сигнала пациентов в УЗ «35-я городская клиническая поликлиника» г. Минска (КМСД 1) и второй – для удаленной ФСД-экспресс-диагностики в медицинском центре «Здрава» ООО «Профдиаг» (КМСД 2). Технологический процесс включал запись ФСД-сигнала пациента на КМСД 1, передачу данных на КМСД 2, проведение врачом удаленной (телемедицинской) ФСД-экспресс-диагностики, составление диагностического заключения и передачу диагностического заключения в поликлинику.

Эксплуатация системы удаленной ФСД-экспресс-диагностики в системе диспансеризации в промышленном режиме будет осуществляться на основе сетевой версии КМСД, включающей сестринский терминал, каналы связи, сервер и врачебный терминал. В рамках сетевой версии КМСД технологический процесс включает запись ФСД-сигнала пациента на сестринском терминале, передачу записанных данных и паспортной информации по каналу связи на сервер, обработку данных на сервере, передачу данных на врачебный терминал, проведение врачом ФСД-экспресс-диагностики и составление диагностического заключения, передачу заключения на сервер и далее в медицинскую информационную систему поликлиники для врача-терапевта участкового.

Таким образом, в рамках проекта пациенты проходили ФСД-обследование в поликлинике (35 сек. записи ФСД-сигнала от пациента), а ФСД-

экспресс-диагностику (диагностический анализ ФСД-данных по 6 системам организма) проводили удаленно в МЦ «Здрава» (до 30 мин. на пациента). В проекте приняли участие 57 пациентов. Перед включением в проект каждому пациенту (или его законному представителю) была предоставлена полная и адекватная информация (как в письменной, так и в устной форме) о цели, процедурах исследования, возможной пользе и о возможном риске. Пациент был информирован о своем праве на выход из исследования в любое время. Получение письменного информированного согласия от всех пациентов было обязательным до их включения в исследование. При проведении клинического исследования были соблюдены этические нормы, изложенные в действующей редакции Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассамблеи 1964 года.

Пациента с помощью памятки предупреждали о необходимости исключения употребления в предшествующие ФСД-диагностике сутки крепкого чая или кофе, алкогольных напитков, а также иных угнетающих или возбуждающих средств. Пациент заполнял краткую анкету (жалобы, перенесенные операции, заболевания, принимаемые лекарства). ФСД-экспресс-теледиагностику проводили по шести системам организма (табл. 1.). В совокупности, диагностика 57 пациентов по 6 системам организма составила 342 диагностических случая (ДС).

Кроме приведенных в табл. 1 основных диагностических позиций, по каждой из 6 систем организма диагностировали также ряд иных позиций в пределах диагностических возможностей КМСД (дисбактериоз, эпидидимит, ларингит, дорсопатия и др).

Удаленная ФСД-экспресс-диагностика с помощью КМСД включала следующие технологические этапы:

1. Врач, курирующий проведение пилотного проекта от УЗ «35-я городская клиническая поликлиника», формировал выборку пациентов, которых он направлял на экспресс-диагностику, вручая им памятку и анкету.

2. Медицинская сестра УЗ «35-я городская клиническая поликлиника» принимала от пациента заполненную анкету и давала пациенту на подпись информированное согласие.

3. В соответствии с Техническим заданием на пилотный проект, медицинская сестра УЗ «35-я городская клиническая поликлиника»:

вносила данные анкеты и идентификационный номер пациента на КМСД 1;

производила запись ФСД-сигнала пациента на КМСД 1;

Таблица 1

**Основные позиции для ФСД-экспресс-теледиагностики**

Системы организма	Основные диагностические позиции
1. Система пищеварения (СП)	гастрит, дуоденит, энтерит, колит, аппендицит, холецистит, гепатит, панкреатит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки, сахарный диабет
2. Сердечно-сосудистая система (ССС)	артериальная гипертензия, анемия, ишемическая болезнь сердца, риск инфаркта миокарда, риск инсульта, миокардит, атеросклероз, гиперхолестеринемия
3. Мочеполовая система (МПС)	пиелонефрит, нефроз, цистит, цистопиелит, сальпингит, овариит, эндометрит, эндоцервицит, простатит, гиперплазия простаты
4. Нервная система (НС)	менингит, энцефалит, клещевой энцефалит, рассеянный склероз, болезнь Паркинсона, воспаления периферических нервов и нервных сплетений, энцефалопатия
5. Костно-суставная система (КСС)	артриты, воспаление мениска, полиартриты, артрозы, подагра, остеопороз, воспаление межпозвоночных дисков
6. Бронхолегочная система (БЛС)	трахеит, бронхит, пневмония, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхиальная астма, саркоидоз легких

отсылала всю информацию на КМСД 2.

4. Врачи медицинского центра «Здрава» ООО «Профдиаг» получали информацию на КМСД 2, проводили удаленную ФСД-экспресс-диагностику, оформляли диагностические заключения в индивидуальном протоколе ФСД-экспресс-диагностики и отправляли заключения в поликлинику.

5. Врач УЗ «35-я городская клиническая поликлиника» заполнял индивидуальный протокол обследования по результатам клинко-диагностических данных.

После завершения сбора данных врач УЗ «35-я городская клиническая поликлиника», врач медицинского центра «Здрава» ООО «Профдиаг», а также научный руководитель пилотного проекта совместно сравнивали результаты удаленной экспресс-диагностики, зафиксированные в индивидуальном протоколе, с данными амбулаторной карты пациента. Результаты сравнения фиксировали в заключении по соответствию диагнозов.

Оценки диагностической эффективности ФСД-экспресс-диагностики выполняли в соответствии со шкалой, приведенной в табл. 2.

Результаты сравнения индивидуальных протоколов показали, что часть ДС не подлежали ФСД-диагностике, в том числе:

33 ДС не подлежали ФСД-диагностике в силу

невыполнения начальных и граничных условий ФСД-диагностики;

6 ДС имели в индивидуальном протоколе поликлиники диагнозы, которые не относились ни к одной из 6 систем организма (например, диагноз, относящийся к ЛОР-органам, был указан в позиции бронхолегочной системы);

5 ДС были исключены из анализа вследствие приема пищи пациентом незадолго до ФСД-обследования;

136 ДС не подлежали сравнительному анализу по причине отсутствия диагнозов в индивидуальном протоколе поликлиники.

Во всех 136 ДС, где отсутствовал диагноз в индивидуальном протоколе поликлиники, удаленная ФСД-экспресс-диагностика выявила индивидуальные риски и (или) латентные состояния, которые представляют профилактический интерес. В ряде случаев были выявлены признаки начальной стадии заболеваний, подлежащей раннему лечению, а также хронической патологии.

После получения результатов ФСД-экспресс-диагностики 19 пациентам, у которых диагноз отсутствовал в индивидуальной карте поликлиники, но присутствовал в индивидуальной карте ФСД-экспресс-диагностики, было предложено пройти дополнительное обследование в поликли-

Таблица 2

**Шкала для оценки диагностической эффективности ФСД-экспресс-диагностики**

Процент соответствия диагнозов	Диагностическая эффективность
90% и более	очень высокая
80–89%	высокая
70–79%	средняя
60–69%	низкая

нике. Из 19 пациентов предложение врача приняли 12. У этих пациентов учитывали 16 ДС, поскольку у 4 пациентов присутствовало по 2 ДС. В результате поликлинического обследования все 16 ДС получили диагностическое подтверждение (100%). Таким образом, с помощью ФСД-экспресс-диагностики удалось выявить и в дальнейшем подтвердить не диагностированные ранее патологические процессы.

В итоге, сравнительному анализу подлежали 162 ДС. Из 162 ДС соответствие клинических диагнозов УЗ «35-я городская клиническая поликлиника» и результатов ФСД-экспресс-диагностики установлено в 151 (93,2%). Таким образом, надежность ФСД-экспресс-диагностики составила более 93%, а погрешность не превысила 7%. В соответствии со шкалой, приведенной в табл. 2, такая диагностическая эффективность является очень высокой.

Помимо анализа диагностических соответствий, большой интерес представляет анализ структуры заболеваний, которые были впервые выявлены у обследованных пациентов в процессе ФСД-экспресс-диагностики. Как упоминалось выше, 136 ДС не имели каких-либо диагностических данных в индивидуальных протоколах поликлиники, то есть не имели записей по соответствующим системам организма пациента. Среди этих 136 ДС в процессе ФСД-экспресс-диагностики были впервые выявлены следующие позиции:

- артериальная гипертензия (8 пациентов);
- ишемическая болезнь сердца (4 пациента);
- анемия (7 пациентов);
- миокардиодистрофия (3 пациента);
- варикозная болезнь (7 пациентов);
- сахарный диабет (5 пациентов);
- мочекаменная болезнь (9 пациентов);
- бронхиальная астма (11 пациентов).

В основном это были ранние стадии развития соответствующих патологических процессов, включая стадии актуального риска и латентного процесса. Кроме указанных выше позиций, в отдельных случаях встречались и другие заболевания, иногда хронические. Так, по пищеварительной системе встречались гастродуодениты, холецистит, колит, дисбактериоз; по мочеполовой системе диагностировали пиелит, цистит, простатит, эпидидимит, мастопатию, цервицит, аднексит, сальпингит; по нервной системе имели место нейропатия, плексопатия, вегетативные нарушения; по костно-суставной системе – дорсопатия, артропатия, остеопороз; по бронхолегочной системе – бронхит, ларингит, ХОБЛ.

Отметим, что при необходимости оптимизации ФСД-скрининга, круг диагнозов можно ограничить списком наиболее социально значимой патологии.

Приведенные данные показывают, что в процессе скрининга с помощью ФСД-экспресс-диагностики в большинстве из 136 ДС были впервые выявлены ранние стадии тех или иных заболеваний. Учитывая отмеченное выше 100% подтверждение результатов ФСД-экспресс-диагностики при дообследовании, можно утверждать, что дополненная ФСД-скринингом система диспансеризации имеет высокую диагностическую эффективность, что является существенным преимуществом перед системой диспансеризации без ФСД-скрининга.

Колл-центр удаленной ФСД-диагностики может выполнять не только ФСД-экспресс-диагностику, но и углубленную ФСД-диагностику. Это обеспечивает дополнительные возможности в организации процесса диспансеризации на послескрининговом этапе, то есть на этапе диспансерного наблюдения.

Во-первых, это возможность уточнения диагноза как без повторного ФСД-обследования (анализ пакета динамических спектров, записанных на этапе скрининга), так и с повторным ФСД-обследованием. Уточнение диагноза, в частности, может потребоваться в связи с тем, что в формате ФСД-экспресс-диагностики трудно дифференцировать актуальный риск и латентный процесс, а в формате углубленной ФСД-диагностики (10 мин. на диагностику по одной системе организма) это сделать несложно. Кроме этого, часто бывает необходимо уточнение возбудителя инфекционного заболевания (например, латентного энцефалита), уточнение этиологической природы воспалительного заболевания, наличия аллергического компонента и др.

Во-вторых, формат углубленной ФСД-диагностики позволяет рекомендовать для назначения комплементарные пациенту лечебно-профилактические средства.

**Социальная эффективность ФСД-теледиагностики.** Уровень социальной эффективности ФСД-теледиагностики обусловлен ее высокой диагностической эффективностью. Эффективная диагностика ранних стадий патологических процессов, включая стадию рисков их развития, а также возможность подбирать в процессе ФСД-теледиагностики комплементарные, то есть индивидуально эффективные лечебно-профилактические препараты, создают основу для поддержания уровня здоровья, необходимого для продол-

жительного сохранения достаточно высокой социальной активности.

**Технологическая эффективность ФСД-экспресс-теледиагностики.** Дополнительная предпосылка для применения нозологической ФСД-экспресс-диагностики на скрининговом этапе диспансеризации – ее высокая технологическая эффективность, которую отображают следующие технологические характеристики:

высокое потребительское качество услуги (удобство для пациента);

малое время записи ФСД-сигнала (35 сек.);

малое время проведения самой ФСД-экспресс-диагностики (около 3 мин. на диагностику по одной системе организма);

простота и малые объемы передачи данных ФСД-обследования и диагностических данных по телекоммуникационным каналам связи;

простота организации колл-центров для удаленной ФСД-экспресс-диагностики.

**Экономическая эффективность ФСД-экспресс-теледиагностики.** Потенциальная экономическая эффективность удаленной ФСД-диагностики заболеваний по основным системам организма оценивалась в соответствии с Инструкцией о порядке проведении диспансеризации, утвержденной постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.08.2016 г. №96.

Экономическая эффективность ФСД-экспресс-диагностики на скрининговом этапе системы диспансеризации населения складывается из следующих компонентов:

сокращение трудовых потерь благодаря ранней диагностике и раннему лечению заболеваний.

экономия рабочего времени врачей-специалистов, которое они затрачивают на этапе первичного обследования;

экономия времени пациентов, которое они затрачивают на этапе первичного обследования;

сокращение затрат на плановые лабораторные и другие диагностические исследования, поскольку при наличии ФСД-скрининга эти исследования проводятся не всем пациентам, а целенаправленно по результатам ФСД-экспресс-диагностики.

Сокращение трудовых потерь благодаря ранней диагностике и раннему началу лечения заболеваний – главный компонент формирования экономической эффективности применения нозологической ФСД-экспресс-диагностики на скрининговом этапе диспансеризации населения – заслуживает отдельного пояснения.

Своевременность диагностики непосредственно влияет на эффективность лечения. Ранняя ди-

агностика заболеваний, а также их осложнений и рецидивов обеспечивает снижение экономических потерь по основным позициям, включая потери на этапе амбулаторного лечения, потери на этапе стационарного лечения и потери от смертности лиц трудоспособного возраста.

Минимальные оценки позволяют утверждать, что ранняя диагностика обеспечит снижение потерь как минимум на 10% по каждой из трех указанных выше позиций. Оптимально оптимистичные оценки приводят к заключению о возможности снижения потерь по этим позициям на 20% [7].

Если исходить из возможности снижения экономических потерь только на 10%, то при использовании ФСД-экспресс-диагностики в системе диспансеризации на уровне региона или страны экономический эффект может достигать 0,7% ВВП региона или страны. В расчетах, выполненных в работе [7], был использован подход, в основе которого лежит учет числа утраченных рабочих дней.

На амбулаторном этапе ранняя диагностика особенно важна, поскольку именно в этот период закладываются вероятности потерь на следующих этапах, то есть вероятности экономических потерь вследствие затрат на этапе госпитализации и экономических потерь от смертности лиц трудоспособного возраста.

На амбулаторном этапе ранняя диагностика обеспечивает:

предотвращение потерь рабочих дней благодаря возможностям раннего начала лечения первичного заболевания, а также благодаря возможностям индивидуальной профилактики;

сокращает потери рабочих дней благодаря своевременности лечения осложнений и рецидивов заболеваний.

Экономические потери от смертности трудоспособного населения являются наиболее значимыми. Следует отметить, что уровень смертности трудоспособного населения, в основном, зависит от качества диагностической, профилактической и лечебной помощи на амбулаторном этапе и, в меньшей степени, от качества медицинской помощи на стационарном этапе, а также от социальных факторов. Основной вклад в сокращение смертности трудоспособного населения вносит ранняя диагностика обострений, осложнений и рецидивов заболеваний.

Известно, что усредненная по возрастным подгруппам доля избыточной (относительно возрастной нормы) смертности в общей смертности трудоспособного населения достигает 50% [9]. По-

скольку наибольшая избыточная смертность имеет место в возрастном диапазоне 30–60 лет, то этому возрастному контингенту необходимо уделять особое внимание в системе диспансеризации.

Таким образом, экономический эффект ранней диагностики может достигать 0,7% ВВП на уровне региона или страны (не считая экономического эффекта на уровне организаций здравоохранения), что, учитывая ВВП Республики Беларусь за 2016 год, составляет 660,2 миллионов белорусских рублей, или 330,1 миллионов долларов США.

Сокращение затрат на лабораторные и другие диагностические исследования в процессе проведения диспансеризации имеет значение для экономии бюджета, выделяемого на здравоохранение.

Основной экономический эффект применения ФСД-экспресс-диагностики достигается благодаря технологическим возможностям ранней диагностики, стоимость которой не превышает 0,5 бел. руб., или 0,25 долл. США, на один ДС (то есть на диагностику заболеваний по одной системе организма, на которую затрачивают до 3 мин. рабочего времени врача).

Для сравнения, стоимость диагностической программы диспансеризации для лиц старше 40 лет составляет в среднем 36 бел. руб., или 18 долл. США. При этом, затраты на заработную плату врачей на этапе первичного диспансерного приема составляют 3 бел. руб., или 1,5 долл. США, на прием одного пациента. Отсюда следует, что основные затраты (92%) приходятся на лабораторные и другие диагностические исследования. Организация скринингового этапа диспансеризации на основе ФСД-экспресс-диагностики может наполовину сократить объемы необходимых лабораторных и других диагностических исследований. В этом случае затраты на диагностические исследования сократятся на 18 бел. руб. и увеличатся на 3 бел. руб. за счет ФСД-экспресс-диагностики по шести системам организма и, в итоге, сократятся на 42%, то есть на 15 бел. руб., или на 7,5 долл. США, на одного пациента. Согласно данным переписи населения Республики Беларусь 2009 г., трудоспособное население составляет 5852826 чел. С учетом периодичности диспансерных обследований, равной в среднем 2,5 года, общая экономия составит 35116956 бел. руб., или 17,5 млн долл. США.

Эти расчеты показывают, что прибавка, как минимум, 0,7% ВВП на уровне страны почти в 19 раз больше экономии затрат на уровне организации здравоохранения.

Важна также оценка перспективности применения ФСД-экспресс-диагностики на скрининговом этапе диспансеризации. Основная перспектива развития предлагаемой новой технологии ФСД-экспресс-диагностики на скрининговом этапе диспансеризации связана с разработкой систем автоматической ФСД-диагностики. Следует отметить, что ФСД-технология – это единственная диагностическая технология, позволяющая создавать системы автоматической диагностики [8]. Таким образом, дальнейшее развитие ФСД-диагностики и, прежде всего, создание систем автоматической диагностики на основе КМСД позволят радикально сократить затраты времени и средств на ФСД-диагностику и, тем самым, повысить производительность труда и снизить себестоимость ранней диагностики.

**Заключение.** Удаленная (телемедицинская) ФСД-экспресс-диагностика обеспечивает раннюю диагностику манифестных и латентных распространенных заболеваний по основным системам организма. Высокий потенциал диагностической, технологической и экономической эффективности позволяет утверждать о целесообразности применения ФСД-экспресс-теледиагностики в системе диспансеризации. Технология ФСД-теледиагностики составит диагностическое звено информатизации первичной медицинской помощи населению, которая, в свою очередь, является неотъемлемым компонентом стратегии развития здравоохранения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щетин, О.П. Роль диспансеризации в снижении заболеваемости населения / О.П.Щетин // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2015. – Т.23, №1. – С.3–7.
2. Щетин, О.П. Развитие диспансеризации населения в современных условиях / О.П.Щетин, Р.В.Коротких // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2013. – №3. – С.3–5.
3. Теплякова, Е.Д. Моделирование процессов диспансеризации и профосмотров в медицинской организации [Электронный ресурс] / Е.Д.Теплякова, С.М.Щербаков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №3. – Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19067>. – Дата доступа: 30.11.2017.
4. Экспертная оценка диспансеризации пациентов трудоспособного возраста с болезнями системы кровообращения в условиях первичного звена здравоохранения / Я.И.Будник, А.Л.Лопатина, И.А.Чешик, Т.М.Шаршакова // Проблемы здоровья и экологии. – 2013. – №4 (38). – С.118–123.
5. Комплекс медицинский спектрально-динамический [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.kmsd.by](http://www.kmsd.by). – Дата доступа: 30.11.2017.

6. Комплекс медицинский спектрально-динамический [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kmsd.su>. – Дата доступа: 30.11.2017.
7. Ростовцев, В.Н. Решение проблемы ранней диагностики / В.Н.Ростовцев // Справочник врача общей практики. – 2016. – №4. – С.10–15.
8. Ростовцев, В.Н. Концепция комплексного проекта «Теледиагностика» / В.Н.Ростовцев // Вести Института современных знаний. – 2014. – №1. – С.64–67.
9. Терехович, Т.И. Этиология сверхсмертности / Т.И.Терехович, В.Н.Ростовцев, И.Б.Марченкова // Новая волна в медицине. II Международный форум русскоговорящих врачей, Латвия, Юрмала, 7–9 августа 2014 г.

#### DIAGNOSTIC SCREENING IN HEALTH EXAMINATION SYSTEM

<sup>1</sup> V.N.Rostovtsev, <sup>1</sup> T.I.Tserakhovich,

<sup>2</sup> A.N.Linderov, <sup>1</sup> I.B.Marchenkova

<sup>1</sup> Republican Scientific and Practical Center for Medical Technologies, Informatization, Administration and Management of Health (RSPC MT), 7a, P.Brovki Str., 220013, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup> 35<sup>th</sup> City Clinical Polyclinic, 15, Serova Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus

The possibility of creating a high-tech diagnostic screening system for prophylactic medical examination based on the methods and tools of functional spectral-dynamic diagnostics (FSD diagnostics) is addressed in the research paper. The technological mode of the FSD express tele-diagnostics is proposed to be used. The high potential of medical, economic, social and technological efficiency of the FSD express tele-diagnostics in the

system of prophylactic medical examination is substantiated.

Keywords: medical examination; diagnostic screening; functional spectral-dynamic diagnostics (FSD-diagnostics); FSD express tele-diagnostics.

#### Сведения об авторах:

**Ростовцев Владимир Николаевич**, д-р мед. наук, профессор; ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», лаборатория организационных технологий первичной медицинской помощи, главный научный сотрудник; тел.: (+37517) 2907552; e-mail: [vnrost@rambler.ru](mailto:vnrost@rambler.ru).

**Терехович Татьяна Ивановна**, канд. мед. наук, доцент; ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», зав. лабораторией организационных технологий первичной медицинской помощи; тел.: (+37544) 7996850; e-mail: [tterehovich@belcmt.by](mailto:tterehovich@belcmt.by).

**Линдеров Александр Николаевич**, УЗ «35-я городская клиническая поликлиника», главный врач; тел.: (+37517) 3656614; e-mail: [lpu35gp@mail.belpak.by](mailto:lpu35gp@mail.belpak.by).

**Марченкова Ирина Борисовна**, ГУ «Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения», лаборатория организационных технологий первичной медицинской помощи, старший научный сотрудник; тел.: (+37517) 2907552; e-mail: [irina\\_marchenkova@tut.by](mailto:irina_marchenkova@tut.by).

Поступила 01.12.2017 г.