



**Д.В. БЕЛЫШЕВ,**

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики  
Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: belyshev@interin.ru

**Д.Ю. КАЛЛИСТОВ,**

д.м.н., заведующий отделением восстановительного сна ФГБУ «Центр реабилитации»  
Управления делами Президента РФ, e-mail: sleepc@ya.ru

**А.Е. МИХЕЕВ,**

к.т.н., главный специалист ООО «Интерин технологии», e-mail: miheev@interin.ru

**А.И. РОМАНОВ,**

д.м.н., профессор, академик РАН, главный врач ФГБУ «Центр реабилитации»  
Управления делами Президента РФ, e-mail: sleepc@ya.ru

**М.И. ХАТКЕВИЧ,**

к.т.н., заведующий лабораторией Исследовательского центра медицинской информатики,  
Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, e-mail: mark@interin.ru

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ В ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ<sup>1</sup>

УДК 61:007 (Медицинская кибернетика)

Белышев Д.В., Каллистов Д.Ю., Михеев А.Е., Романов А.И., Хаткевич М.И. Информационная система медицинской реабилитации в цифровой экосистеме медицинской помощи (ООО «Интерин технологии», Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, ФГБУ «Центр реабилитации» Управления делами Президента Российской Федерации)

**Аннотация.** В статье проводится анализ особенностей информатизации процессов медицинской реабилитации. Излагается и обосновывается подход к информатизации медицинской реабилитации путем построения ИТ-платформы поддержки персонализированного мониторинга здоровья и медико-психологической реабилитации. Излагаются основные понятия цифровой экосистемы медицинской помощи и «виртуальной больницы». Исследования ведутся ООО «Интерин технологии» с участием Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН и ФГБУ «Центр реабилитации» Управления делами Президента РФ при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, медицинская информационная система, информационная система медицинской реабилитации, Международная классификация функционирования, МКФ, ИТ-платформа, экосистема медицинской помощи, виртуальная больница.

UDC 61:007 (Medical Cybernetics)

Belyshev D.V., Kallistov D.Y., Mikheyev A.E., Romanov A.I., Khatkevich M.I. Information system of medical rehabilitation in a digital ecosystem of medical care («Interin Technologies» Inc., Russia; Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Russia; Federal State Budgetary Institution «Rehabilitation Center» of the Property Management Department under the President of the Russian Federation, Russia)

**Abstract.** The article analyzes the features of Informatization of medical rehabilitation processes. The approach to Informatization of medical rehabilitation through the development of an IT-platform to support personalized health monitoring and medical and psychological rehabilitation is presented and justified. «Interin Technologies» Inc. conduct research with the participation of the Ailamazyan Program Systems Institute of RAS and Federal State Budgetary Institution «Rehabilitation Center» of the Property Management Department under the President of the Russian Federation with the financial support of the Foundation for Assistance to the Development of Small-Scale Enterprises in the Scientific and Technical Sphere.

**Keywords:** medical rehabilitation, medical information system, medical rehabilitation information system, international classification of functioning, ICF, IT platform, health care ecosystem, virtual hospital.

<sup>1</sup> При финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.



## ВВЕДЕНИЕ

**М**едицинская реабилитация – один из этапов **системного** лечебно-диагностического процесса, включающего систему мероприятий, направленных на восстановление возможностей человека, утраченных в результате травмы или заболевания. Качество медицинской реабилитации во многом определяет качество жизни и место пациента в социуме [1]. Именно поэтому задача повышения эффективности реабилитации по сравнению с текущими практиками не теряет своей актуальности.

Принимая во внимание то обстоятельство, что результаты диагностики, лечебных мероприятий и реабилитации во многом определяются возможностями врачей по составлению всесторонней картины медицинских проблем пациента, можно утверждать, что повышение эффективности реабилитационных мероприятий во многом зависит от полноты и качества такой картины, а также средств поддержки принимаемых решений. В эпоху цифрового здравоохранения значительные резервы для накопления медицинских данных и улучшения обработки информации содержатся в применении средств информатизации. При этом в основе всего находятся медицинские информационные системы (МИС) уровня медицинской организации (МО), без которых (без доступа к первичным данным) невозможно создать ни одну широко востребованную систему поддержки принятия решений, ни построить эффективную (за счет прозрачности исходных процессов) систему управления.

Информатизация бизнес-процессов реабилитации на уровне МИС МО дает известные выгоды за счет экономии времени медицинского персонала при выполнении рутинных операций, повышения уровня информированности специалистов, внедрения более высоких стандартов качества оформления медицинской документации, более эффективного распределения ресурсов и повышения уровня

контроля материальных потоков, что косвенно приводит к усовершенствованию и самих процессов реабилитации.

Качественно новый уровень возможностей открывается, если ставить задачу информатизации бизнес-процессов реабилитации на более высоком уровне – на уровне взаимодействия всех участников процесса реабилитации: разных МО, медицинского персонала, самого больного, его представителей и социальных работников. При такой постановке решение задачи информатизации МО, оказывающих услуги в процессе медицинской реабилитации, требует учета всей совокупности концептуальных и технологических аспектов системного лечебно-диагностического процесса, одним из этапов которого является медицинская реабилитация.

## ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ МНОГОПРОФИЛЬНОГО РЕАБИЛИТАЦИОННОГО ЦЕНТРА

Анализ особенностей предметной области – медицинской реабилитации как одного из этапов системного лечебно-диагностического процесса, а также анализ взаимодействия разных МО в рамках **непрерывного (сквозного) процесса реабилитации**, который охватывает все основные этапы системы медицинской помощи от реабилитации в условиях стационара до реабилитации в условиях поликлиники и на дому, показывает, что медицинская реабилитация в значительной степени – **экосистемное** [2] понятие и не может рассматриваться отдельно от тенденций в развитии системы управления медицинской помощью, определяющих, в том числе, и тенденции в развитии медицинской реабилитации, включая:

1. совершенствование методической и материально-технической базы реабилитации для обеспечения ее преемственности, непрерывности и своевременности;
2. ограничение оплачиваемых государством направлений медицинской реабилитации 3–4-мя клиническими профилями;





3. усиление персонализации и требований к координации коллективной работы;

4. перераспределение потоков пациентов и финансирования от стационарных к стационар-замещающим видам помощи;

5. активное влияние информационных технологий (ИТ), которые стали одним из основных общепризнанных инструментов цифрового здравоохранения.

Перечисленные тенденции обуславливают необходимость совершенствования традиционных процессов медицинской реабилитации с помощью инструментов, предлагаемых ИТ. Сочетанное применение современных организационных принципов, инновационных клинических методик и информационных технологий позволяет улучшить текущие и отсроченные результаты реабилитации [11].

### **Особенности, определяемые требованиями единых научно-методических и управленческих подходов, обеспечивающих преемственность реабилитационной помощи**

В соответствии с определением, данным Федеральным законом Российской Федерации [8], медицинская реабилитация осуществляется в следующих условиях [9]:

- амбулаторно;
- в дневном стационаре;
- стационарно.

Процесс реабилитации, как правило, связан с несколькими медицинскими и реабилитационными учреждениями. Это длительный многоэтапный процесс, предполагающий долгосрочное планирование в системе (рис. 1): поликлиника – стационар – реабилитационный центр (РЦ) – поликлиника.

Организационные принципы и методические основы системы этапной реабилитации предусматривают обеспечение взаимодействия лечебно-профилактических (поликлиника – стационар – реабилитационный центр)

и санаторно-курортных учреждений на основе единых научно-методических и управленческих подходов, обеспечивающих преемственность оказания реабилитационной помощи с едиными критериями определения реабилитационного потенциала, реабилитационного прогноза и оценки эффективности реабилитации.

Медицинская реабилитация также предполагает активное участие больного в постановке реалистичных целей реабилитации с учетом индивидуальных особенностей пациента и его окружающей среды, включая взаимодействие с родственниками, опекунами и другими представителями пациента. Она тесно связана с различными областями деятельности и может включать, например, восстановление навыков социальной коммуникации и профессиональных возможностей, а также психологическую реабилитацию.

Другими словами, успешность в достижении цели реабилитации во многом определяется основанной на взаимном доверии координированной работой всех участников реабилитации – самого больного, его представителей, медицинского персонала и социальных работников.

Основываясь на вышеизложенном, становится очевидным, что обеспечение преемственности реабилитации с общностью подходов к формированию ее критериев и оценке эффективности не может быть реализовано эффективно без использования единой информационной системы или, что более реально и концептуально верно, без правильно организованного взаимодействия разных МИС МО, участвующих в сквозном процессе медицинской реабилитации. При этом МИС многопрофильного реабилитационного центра должна функционировать с учетом действующих порядков организации медицинской реабилитации и практики работы конкретного реабилитационного учреждения, перспективных направлений развития

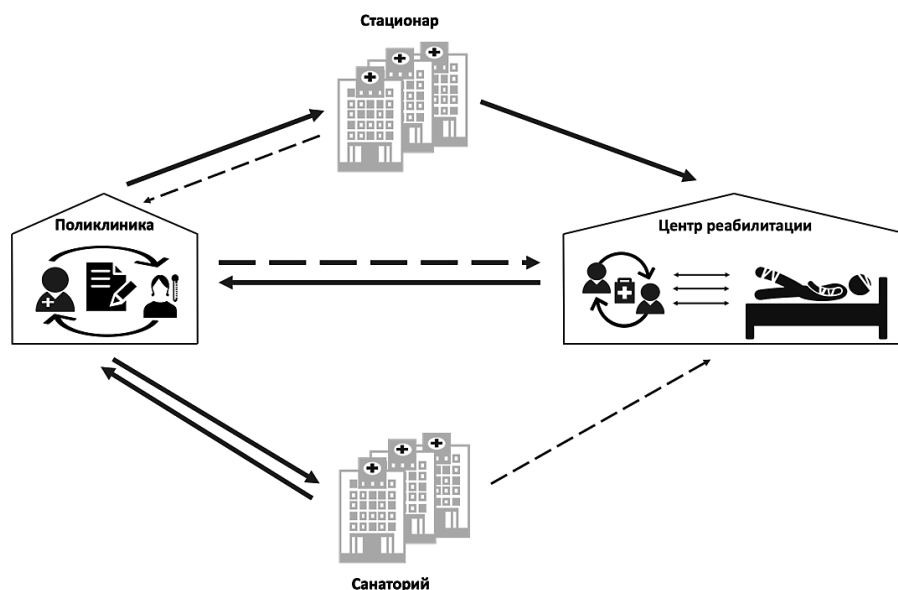


Рис. 1. Этапность медицинской реабилитации

реабилитационных технологий, изменений нормативной базы, а также необходимости взаимодействия с разными участниками процесса медицинской реабилитации, что наиболее эффективно, по мнению авторов, реализуется при использовании общей ИТ-платформы.

Современные ИТ-платформы предполагают наличие инструментов, обеспечивающих как информатизацию внутренних бизнес-процессов МО, так и для организации взаимодействия между разными МО в рамках сквозного бизнес-процесса реабилитации пациента, обеспечивают возможность самостоятельного развития входящих в них ИТ-продуктов и подключение дополнительных компонент, например, систем наблюдения за хроническими больными и приборов мониторинга состояния здоровья. При включении в состав ИТ-платформы инструментов для обеспечения процессов внешней маршрутизации между МО, платформенные решения способны эволюционировать в **цифровую экосистему медицинской помощи** [2, 5].

### Особенности, связанные с постановкой реабилитационного диагноза

Реабилитационный диагноз, в отличие от клинического, должен позволять сформулировать цель, задачи и индивидуальную программу медицинской реабилитации, определить ее эффективность, а также вклад каждого специалиста в решение поставленных задач. В международной практике для формулировки реабилитационного диагноза с целью описания всех составляющих здоровья и связанных с ним проблем, ограничивающих жизнедеятельность пациента, широко используется Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья (International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) – далее МКФ).

Реабилитационный диагноз по МКФ представляет собой описание возникших у пациента вследствие заболевания/повреждения нарушений функций органов и систем, приводящих к проблемам в повседневной деятельности, и факторов окружающей среды, которые могут





облегчать или затруднять выполнение различных функций пациентом, проведенное с помощью МКФ. К повседневным функциям относят: самообслуживание в повседневной жизни, взаимодействие с актуальной природной и социальной средой для обеспечения повседневных функций, коммуникации, выполнение профессиональной и социальной роли. В реабилитационном диагнозе формулируются только актуальные проблемы пациента, определяющие его функционирование на момент оценки.

В настоящий момент подготовлена новая редакция приказа Министерства здравоохранения РФ № 1705н, определяющего порядок медицинской реабилитации, в котором заметное место занимает МКФ. Новая редакция приказа № 1705н означает обновление подхода к медицинской реабилитации, переход от представления о реабилитации как о процессе «долечивания» пациентов после стационара к подходу, в соответствии с которым в процессе медицинской реабилитации ставятся и достигаются собственные цели и оценивается эффективность процесса реабилитации. Процесс обновления подхода условно можно представить, как переход от МКБ → МКФ.

Новая редакция приказа № 1705н пока не принята, но в соответствии с зарубежной

практикой, движение в сторону использования МКФ несомненно будет происходить. Уже в настоящее время наблюдается некоторая двойственность традиционного подхода к оценке состояния пациента (основанного на МКБ-10) и нового подхода (основанного на МКФ), есть все основания считать, что такая двойственность (рис. 2) сохранится и в будущем.

Очевидно, что средства информатизации должны поддерживать эту комплексность подходов к оценке состояния больного с предоставлением возможности плавного движения в сторону МКФ и инструментов анализа эффективности реабилитации. При этом следует учитывать, что МКФ – отдельная сущность предметной области со своим собственным окружением, что делает задачу встраивания МКФ в готовую МИС нетривиальной.

### Особенности бизнес-процессов

Анализ особенностей бизнес-процессов и документооборота реабилитационного учреждения показывает, что необходимо учитывать следующее:

- 1) Смещение акцента от диагностических и лечебных мероприятий в сторону восстановительных процедур.
- 2) Восстановительные процедуры, как правило, всегда имеют курсовой характер и по-



**Рис. 2. Клинический и реабилитационный диагноз в процессе реабилитации**



требляют общий пул ресурсов МО с усилением внимания к учету факторов своевременности, показаний и противопоказаний при совмещении с медикаментозной поддержкой, другими процедурами, питанием, сном и пр.

3) Пребывание в учреждении реабилитации стационарного типа ближе к гостиничным условиям с планированием пребывания в реабилитационном учреждении в течение длительного периода.

4) Специфика реабилитационного диагноза: использование как МКБ, так и МКФ, о чем говорилось в предыдущем разделе.

5) Необходимость более «интеллектуальной» функции диспетчеризации назначенных лечебных и реабилитационных мероприятий с целью соблюдения рекомендованной и обоснованной последовательности процедур с учетом общих и индивидуальных показаний, противопоказаний и свободных ресурсов МО.

6) Высокие приоритет и важность мониторинга показателей, характеризующих эффективность реабилитации, позволяющих прогнозировать ее результаты, рассчитываемых, в том числе, на основании данных, получаемых с роботизированных биомеханических комплексов, стабиллоплатформ, персональных измерительных приборов и т.п.

Таким образом, развитие МИС с целью поддержки процессов медицинской реабилитации приводит к созданию специализированной конфигурации для реабилитационных учреждений, включающей:

- отдельное множество настроек действующих механизмов;
- расширение блока нормативно-справочной информации (НСИ);
- конструирование специфичных реабилитационных сущностей;
- адаптацию ряда имеющихся механизмов и подсистем;
- добавление новых функциональных модулей.

Кроме того, при конфигурировании МИС для реабилитации необходимо выполнить следующие действия:

- Стандартные:
  - создать комплект врачебных медицинских и юридических документов с учетом специфики предметной области;
  - наполнить справочники с учетом реабилитационной специфики (услуги, методики, классификаторы, шаблоны заполнения документов и пр.);
  - адаптировать механизм визуального управления коечным фондом (гостиничная компонента);
  - развить механизм автоматического составления расписания посещения процедур на произвольный период с учетом занятости ресурсов реабилитационного учреждения, ограничений по медицинским показаниям и связанным с несовместимостью с медикаментозной поддержкой, другими процедурами, питанием, сном и др.;
  - создать комплект стандартной отчетности и списочных отчетов;
  - подключить блок реабилитационных стандартов.
- Дополнительные:
  - реализовать справочник МКФ и механизмы ведения реабилитационного диагноза;
  - добавить компоненты, которые нельзя получить путем адаптации имеющегося функционала МИС (специализированные калькуляторы, объективизация оценки эффективности реабилитации);
  - создать разделы медицинского документа и сами медицинские документы для работы с реабилитационными шкалами;
  - реализовать специальный блок визуализации динамики состояний;
  - решить задачу построения связанного процесса назначений-исполнений услуг с автоматической маршрутизацией в матрице курсовых назначений;





- подключить реабилитационное оборудование и индивидуальные системы мониторинга к информационной системе и др.

Одновременно следует учитывать особенности, связанные с местом МО в сквозном процессе медицинской реабилитации, а именно, что процесс медицинской реабилитации, как правило, длительный и состоит из нескольких этапов, при переходе между которыми обязательно соблюдаются принципы своевременности, преемственности и последовательности. При планировании реабилитации наиболее эффективны долгосрочные программы, учитывающие, в том числе, индивидуальные потребности пациента: в каждом конкретном случае должны учитываться особенности пациента в медицинском, профессиональном, социальном, бытовом плане, и в зависимости от этого должна составляться индивидуальная программа реабилитации.

Таким образом, для достижения цели реабилитации необходим комплексный, интегральный и персонализированный подход к пациенту с учетом не только клинико-функциональных закономерностей заболевания, но и психосоциальных факторов, особенностей личности больного и окружающей его среды – все то, что невозможно учесть и обработать в рамках локальной МИС, пусть и умеющей взаимодействовать с другими МИС МО на основе общей инфраструктуры. Реабилитация как сложный и длительный процесс объективно выходит за границы медицинской организации, что требует, чтобы МИС сопровождала пациента в условиях домашнего стационара и амбулаторного лечения.

Очевидно, что развитие МИС с целью поддержки только традиционных процессов медицинской реабилитации фактически уже выходит за пределы стандартной адаптации по требованиям заказчика. Выполнить эти работы качественно и с обеспечением

необходимого уровня надежности можно только в том случае, если МИС обладает большим адаптационным и конструктивным потенциалом, который наиболее полно может быть реализован в рамках ИТ-платформы – продукта, допускающего расширение функциональности без создания избыточных программных модулей.

Учитывая описанные выше особенности предметной области, для поддержки процессов медицинской реабилитации наиболее перспективным может стать создание специализированной ИТ-платформы, содержащей продукты и сервисы, разработанные с учетом тенденций в развитии персонализированного управления медицинской реабилитацией и методов превентивной медицины, включая:

- поддержку координированного медицинского наблюдения за пациентами, осуществляемого разными врачами на различных этапах процесса реабилитации;
- отслеживание состояния пациента и результатов реабилитации во времени (мониторинг), включая удаленное (телемониторинг);
- технологии поддержки новых форм организации медицинской помощи и стационар-замещающих технологий (личные кабинеты, «домашний стационар») в условиях цифровой трансформации медицинских организаций и бизнес-процессов.

### **ИТ-ПЛАТФОРМА ПОДДЕРЖКИ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА ЗДОРОВЬЯ И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНОЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ**

Цель разработки ИТ-платформы поддержки персонализированного мониторинга здоровья и медико-социальной и психологической реабилитации (ИТ-платформа) – создание решения для управления реабилитацией пациентов с использованием инструментов цифровой трансформации МО, персонализированного



мониторинга, оценки эффективности реабилитационных мероприятий, в том числе психологического состояния пациентов и поддержки принятия решений.

ИТ-платформа создается на базе уже известных ИТ-продуктов ГК «Интерин» (web-платформы Интерин IPS и МИС Интерин PROMIS Alpha [6]), что гарантирует преемственность многолетнего опыта разработки и внедрения эффективных МИС, а также богатство функциональных возможностей для поддержки общих процессов лечебно-профилактических МО. «Платформенность» решения предполагает возможность самостоятельного развития создаваемых на ее основе МИС не только за счет расширения функциональных возможностей и адаптации, но и за счет интеграции дополнительных компонент, например, информационных систем наблюдения за хроническими больными и выпускаемых на рынок новых приборов для мониторинга состояния здоровья или новых СППР с доказанной эффективностью.

Инструментальные средства ИТ-платформы:

**1. Универсальное хранилище данных** – для накопления и хранения данных о процессах реабилитации, в том числе данных персонализированного мониторинга с последующим анализом, систематизацией и формализацией для создания новых и совершенствования уже существующих в составе платформы инструментов поддержки процессов реабилитации, алгоритмов оценки эффективности процессов реабилитации и оздоровления пациентов.

**2. Готовые компоненты и инструменты цифровой трансформации МО** – для медицинских организаций, не использующих собственные МИС и электронный документооборот.

**3. Инструменты для встраивания МО в цифровую экосистему медицинской помощи** – для МО, уже использующих МИС сторонних разработчиков.

#### 4. Дополнительные встроенные в платформу сервисы и инструменты:

- мониторинга здоровья наблюдаемых пациентов;
- оценки эффективности реабилитационных мероприятий, в том числе психологического состояния пациентов;
- поддержки использования новых форм организации медицинской помощи, включая стационар-замещающие технологии («домашний стационар» и личный кабинет врача/пациента);
- системы поддержки принятия решений (СППР).

При использовании МИС, созданной с помощью инструментальных средств ИТ-платформы, необходимые для принятия решений данные собираются в ходе тщательного и координированного медицинского наблюдения за состоянием пациентов, в том числе в динамике, благодаря персонализированному мониторингу, включая удаленный. Результаты персонализированного мониторинга необходимы для проактивного взаимодействия с пациентом и персонализированного управления процессами медицинской реабилитации. Использование инструментов поддержки стационар-замещающих технологий в составе ИТ-платформы позволит отслеживать не только клинико-функциональные закономерности заболевания, но и психосоциальные факторы, особенности личности больного и окружающей его среды.

Таким образом, основным назначением ИТ-платформы является создание на базе платформенного решения МИС для управления реабилитацией пациентов посредством применения встроенных в платформу готовых компонентов, включающих поддержку координированного и персонализированного медицинского наблюдения. Продукт предназначен для локального использования в МО или сетях МО при оказании медицинских услуг в очной и дистанционной форме при заболеваниях







и высоком риске их развития по назначению врача или по обращению пациента при заболевании. Другими словами, основные задачи, решаемые ИТ-платформой:

1. Облегчение и ускорение процесса разработки или модернизации информационных систем поддержки процессов реабилитации пациента за счет предоставления уже готовых компонентов медицинской информационной системы (МИС), включая компоненты поддержки персонализированного мониторинга здоровья и медико-социальной и психологической реабилитации, а также компонент поддержки всех основных процессов медицинской организации (МО) и различных форм организации медицинской помощи.

2. Поддержка средствами информационной системы, разработанной на базе платформы, координированного медицинского наблюдения за пациентами, в том числе удаленного, посредством встроенных в платформу готовых компонентов:

- инструментов цифровой трансформации бизнес-процессов медицинской организации;
- инструментов для составления всесторонней картины медицинских проблем пациента;
- инструментов для измерения и контроля процессов реабилитации с оценкой эффективности реабилитационных мероприятий;
- СППР в составе ИТ-платформ или интегрируемых в нее.

При выборе ИТ-платформы в качестве инструментального средства для информатизации учреждений реабилитации происходит смещение целей от поддержки процессов в направлении повышения эффективности лечения больных на этапе реабилитации по сравнению с текущими практиками за счет создания интегральной системы управления реабилитацией пациентов в рамках цифровой экосистемы с использованием инструментов

цифровой трансформации, оценки эффективности мероприятий и СППР.

СППР предполагает выработку рекомендаций как для пациентов, так и для врачей, являющихся пользователями платформы. Для выработки рекомендаций СППР использует формализованные знания в явной и неявной форме, которыми обладает платформа, и которые будут либо явно поступать в платформу, либо накапливаться по мере ее функционирования.

Предполагается использовать прецеденты случаев реабилитации пациентов для обучения СППР и принятия решений на основе известных прецедентов – подход характерный для медицины в целом. Предполагается использовать явные медицинские знания в форме правил вывода (продукций) для применения в СППР, основанной на клинических рекомендациях Минздрава.

Относительно СППР, используемых в составе платформы (встроенных в платформу или подключаемых), необходимо вместе с другими исследователями сделать важное замечание: перед использованием таких инструментов и сервисов в обязательном порядке должны быть собраны и соответствующим образом представлены доказательства о том, что решение улучшает существующую практику ведения пациентов и безопасно [12].

Характеристики ИТ-платформы поддержки персонализированного мониторинга здоровья и медико-социальной и психологической реабилитации позволяют использовать ее в качестве решения для поддержки процессов управления реабилитацией пациентов в рамках цифровой экосистемы медицинской помощи.

## ЦИФРОВАЯ ЭКОСИСТЕМА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Если долгое время МИС были ориентированы на лечебное учреждение, которое и организовывало единый процесс управления, то сегодня все чаще требуются континуум



медицинской помощи, адекватное общение с пациентом и обеспечение качества [3, 7, 10].

Философия медицинской реабилитации соответствуют парадигме пациенто-ориентированной медицинской помощи, когда решения принимаются не одним человеком, а группой специалистов, а для соответствия лучшим образцам медицинской практики происходит обмен знаниями и обеспечиваются права пациентов на участие в принятии решений. Ориентация на пациента делает медицинскую реабилитацию участником экосистемы медицинской помощи, так как в процессе реабилитации всегда взаимодействуют разные МО и врачи, она тесно связана с различными областями деятельности. При этом процесс медицинской реабилитации, как правило, длительный и состоит из нескольких этапов, переход между которыми требует соблюдения принципов своевременности, преемственности и последовательности.

Инструменты, предлагаемые современными ИТ для электронного здравоохранения,

способны помочь в комплексном решении всех перечисленных в статье задач медицинской реабилитации в рамках цифровой экосистемы медицинской помощи [2], концепция которой получает наиболее полное воплощение при реализации бизнес-модели «виртуальной больницы», создаваемой на основе объединения многих действующих поставщиков медицинской помощи с общей клиентской базой пациентов, интегрированным электронным медицинским архивом и общим реестром поставщиков медицинских услуг, между которыми организуется управляемая маршрутизация [3].

Работа в составе «виртуальной больницы» (рис. 3) способствует успешности системного процесса медицинской реабилитации, что определяется наличием в ней инструментов достижения необходимого уровня качества медицинской помощи, призванных совершенствовать не только процессы, но и результаты реабилитации за счет [3]:

- дальнейшего усиления персонализации;
- координации коллективной работы;

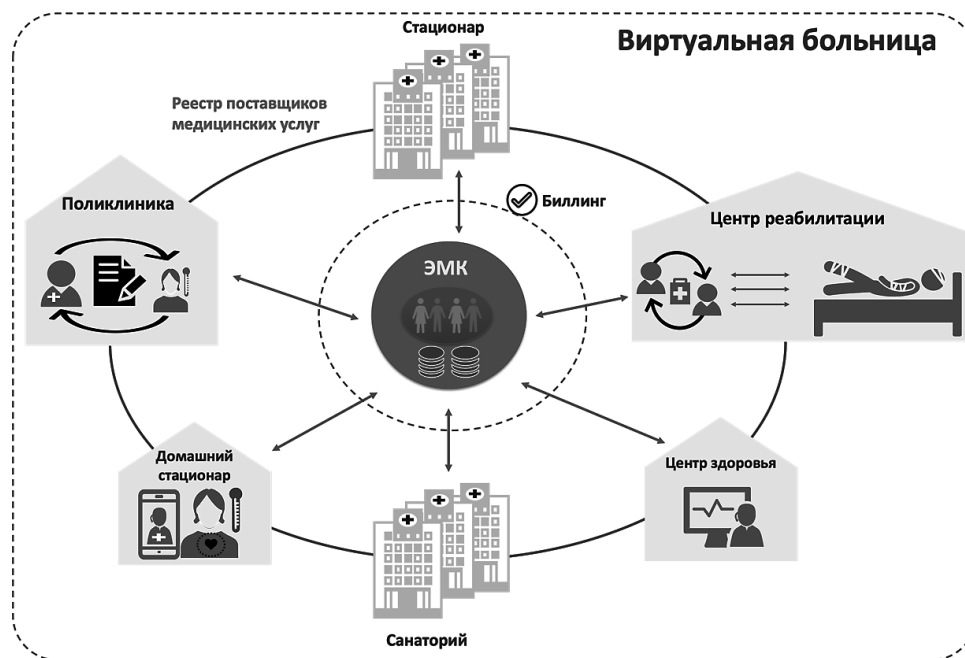


Рис. 3. Экосистема «виртуальной больницы»





- обеспечения преемственности, непрерывности и своевременности;
- использования стационар-замещающих технологий;
- вовлечения пациента и законных представителей в процесс реабилитации;
- непрерывного мониторинга и профилактики;
- снижения стоимости и повышения доступности реабилитации.

Виртуальная больница предоставляет всем участникам центральные сервисы и компоненты, необходимые для управления потоками пациентов в цифровой экосистеме, основные из которых перечислены ниже:

- центральный реестр пациентов;
- интегрированный электронный медицинский архив (ЭМК);
- реестр поставщиков медицинских услуг;
- биллинговая система для контроля маршрутизации и проведения взаиморасчетов;
- личный кабинет пациента;
- личный кабинет врача;
- интернет-регистратура.

Для расширения спектра оказываемых услуг в структуру «виртуальной больницы» вводятся два дополнительных «подразделения»: домашний стационар и виртуальный центр здоровья.

**«Домашний стационар»** предоставляет услуги планирования и контроля выполнения лечебно-охранительного режима под непрерывным динамическим контролем физиологических параметров здоровья человека с использованием информационных и коммуникационных технологий.

**«Виртуальный центр здоровья (ЦЗ)»** – это виртуальное «подразделение» или МО, оказывающая медицинскую помощь в амбулаторных условиях с помощью методов профилактической и предиктивной медицины.

Потребители (пациенты), производители (врачи) и провайдеры (организаторы оказания медицинских услуг) «виртуальной больницы»

взаимодействуют, главным образом, через личные кабинеты врача и пациента посредством скрининговых опросов, мониторинга здоровья и физиологических параметров с помощью индивидуальных приборов, выдачи рекомендаций по коррекции функционального состояния или образа жизни, ведения под контролем врача дневника пациента (назначения, питание, отметки о приеме лекарств, измерении физиологических параметров), динамического наблюдения групп риска.

Цифровая экосистема «виртуальной больницы» предоставляет всем участникам инструменты для повышения эффективности деятельности и улучшения качества предоставляемых и/или потребляемых медицинских услуг за счет новых возможностей.

Объединение разных участников экосистемы медицинской реабилитации в «виртуальной больнице» позволяет сформировать непрерывную цепочку оказания медицинских услуг на принципах этапности, комплексности и преемственности с включением в нее МО различных профилей и специализаций, охватывающих своей деятельностью все этапы системного лечебно-диагностического процесса: амбулаторный этап, в том числе в условиях дневного или домашнего стационара, стационар, реабилитацию и санаторий с предоставлением дополнительных инструментов для стимулирования углубленной профилактической и проактивной работы с пациентами, основанной на принципах центров здоровья.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье предлагается подход для построения информационной системы медицинской реабилитации в контексте бизнес-модели «виртуальной больницы», создаваемой в виде цифровой экосистемы медицинской помощи путем разработки специализированной ИТ-платформы для медицинской реабилитации. За основу программной реализации ИТ-платформы взяты разработки



ООО «Интерин-технологии»: платформа Интерин IPS и построенная на ее основе МИС Интерин PROMIS Alpha [6], которые обладают достаточным уровнем системных и функциональных характеристик для реализации проектов такого уровня.

Реализация «виртуальной больницы» в виде экосистемы медицинской помощи – масштабный проект, который предполагает этапность развития. В настоящей статье приводится

краткое описание системных и функциональных требований для реализации создания ИТ-платформы поддержки персонального мониторинга здоровья и медико-социальной и психической реабилитации с перспективой ее дальнейшего развития.

По мнению авторов, подход, изложенный в данной статье, отвечает современным вызовам цифровизации здравоохранения и имеет значительный коммерческий потенциал.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Романов А.И. Медицинская реабилитация. Нормативно-правовое и организационное обеспечение /А.И.Романов. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. – 296 с.
2. Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е. Цифровая экосистема медицинской помощи // Врач и информационные технологии. – 2018. – № 5. – С. 6–19.
3. Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е. Реализация виртуальной больницы в виде ИТ-экосистемы // Врач и информационные технологии. – 2018. – № 5. – С. 20–35.
4. Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е. Изменение функциональных требований к МИС в процессе перестройки систем здравоохранения // Врач и информационные технологии. – 2017. – № 4. – С. 6–25.
5. Авдошин С.М., Песоцкая Е.Ю. Экосистемы мобильной медицины // Информационные технологии. – 2016 – Т. 22 – № 10 – С. 786–791. ([http://novtex.ru/IT/it2016/it1016\\_web.pdf](http://novtex.ru/IT/it2016/it1016_web.pdf)).
6. Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Кочуров Е.В. Медицинская информационная система «Интерин PROMIS Alpha» – новые горизонты. // Врач и информационные технологии. – 2016. – № 6. – С. 6–15.
7. Кузнецов П.П., Владимировский А.В. Виртуальный госпиталь – инновационная платформа предоставления медицинских услуг // Здравоохранение. – 2015. – № 5. (<https://e.zdravohrana.ru/article.aspx?aid=419340>).
8. Федеральный закон РФ от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» ([http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/)).
9. Приказ Минздрава РФ от 29 декабря 2012 г. № 1705н «О порядке организации медицинской реабилитации».
10. *Fischi M.* Information technology is changing the way society sees health care delivery //Int. J. Med. Informatics. – 2002. – Vol. 66. – № 1. – P. 85–93.
11. *Каллистов Д.Ю., Романов А.И., Комаров А.Н.* Организационные и клинические аспекты повышения эффективности программ кардиологической реабилитации. На примере сомнологической службы ФГБУ «Центр реабилитации» Управления делами Президента РФ. – 2012. – № 10. – С. 16–21.
12. *Гусев А.В., Плисс М.А.* Основные рекомендации к созданию и развитию информационных систем в здравоохранении на базе искусственного интеллекта // Врач и информационные технологии. – 2018. – № 3. – С. 45–60.