

**Я.И. ГУЛИЕВ,**

к.т.н., руководитель Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, e-mail: viit@yag.botik.ru, ORCID: 0000-0003-0202-0446

**И.Ф. КАЗАКОВ,**

инженер-исследователь Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия, e-mail: kazakov@interin.ru, ORCID: 0000-0001-8213-4886

**А.В. МАРТЮШЕВ-ПОКЛАД,**

к.м.н., старший научный сотрудник Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии, г. Москва, Россия, e-mail: avmp2007@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1193-1287

**С.Н. ПАНТЕЛЕЕВ,**

председатель Ассоциации клинических реабилитологов, Московская обл., Россия, e-mail: psn1461@mail.ru, ORCID: 0000-0001-8641-1713

**Д.С. ЯНКЕВИЧ,**

к.м.н., заведующий лабораторией Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии, г. Москва, Россия, e-mail: yanson\_d@mail.ru, ORCID: 0000-0001-5143-7366

## ПАЦИЕНТ-ЦЕНТРИРОВАННАЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА КАК СЕРВИС ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

УДК: 61:007

DOI: 10.37690/1811-0193-2020-5-70-75

Гулиев Я.И., Казаков И.Ф., Мартюшев-Поклад А.В., Пантелеев С.Н., Янкевич Д.С. Пациент-центрированная онлайн-платформа как сервис цифровой экосистемы медицинской помощи (Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН, г. Переславль-Залесский, Россия; Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии г. Москва, Россия; Ассоциация клинических реабилитологов, Московская обл., Россия)

**Аннотация.** Возможности средств информатизации здравоохранения обусловлены и ограничены требованиями соответствующей организационной модели помощи. Обсуждаются требования, которые предъявляет к средствам информатизации биопсихосоциальная (БПС) пациент-центрированная модель. Предложены подходы, которые обеспечивают решение задач автоматизации в рамках БПС модели: архитектура экосистемы и пациент-центрированная онлайн платформа как цифровая инфраструктура взаимодействия потребителей и поставщиков медицинских услуг. Описаны принципы работы, функции и сервисы онлайн платформы, которые позволяют ей соответствовать требованиям БПС модели. Предложенная онлайн платформа может служить дополнением классических средств информатизации здравоохранения в решении проблемы хронических заболеваний.

**Ключевые слова:** биопсихосоциальная модель, пациент-центрированная модель, долгосрочное сопровождение, здоровьесбережение, цифровая экосистема, онлайн платформа, онлайн сервисы, клиническая эффективность, экономическая эффективность, медицинская информационная система, ИТ-платформа, экосистема медицинской помощи, электронная медицинская карта, электронный медицинский архив, биллинговая система, медицинская маршрутизация.

UDC: 61:007

Guliev Y.I., Kazakov I.F., Martyushev-Poklad A.V., Panteleev S.N., Yankevich D.S. Patient-centered online platform as a service of digital healthcare ecosystem (Ailamazyan Program Systems Institute of RAS, Pereslavl-Zalesky, Russia; Federal Research and Clinical Center of Intensive Care Medicine and Rehabilitology, Moscow, Russia; Association of clinical rehabilitologists, Moscow region, Russia)

**Abstract.** Opportunities of healthcare informatization tools are closely related to and limited by requirements of the corresponding model of care. The paper covers specific features of biopsychosocial patient-centered (BPC) model and their implications for informatization. Some approaches to automation of BPC model are discussed: ecosystem architecture and patient-centered online platform that provides communication infrastructure for consumers and providers of health services. Operation principles, functions and services of the platform are described that should help the platform meet the requirements of BPC model. The proposed online platform can supplement the existing healthcare informatization tools in addressing the challenge of chronic diseases epidemic.

**Keywords:** biopsychosocial model, patient-centered model, long-term care, health preservation, digital ecosystem, online platform, online services, clinical efficiency, cost effectiveness, medical information system, IT-platform, healthcare ecosystem, electronic medical record, electronic medical archive, billing system, medical dispatching.



**ВВЕДЕНИЕ**

Данная статья является логическим продолжением статьи о направлениях развития организационной модели медицинской помощи, представленной в том же номере журнала [1], где обсуждаются многие ключевые понятия, используемые в данной статье (научная и организационная модель медицины, континуум помощи и др.).

Современный рынок инфокоммуникационных технологий, разработанных на их основе информационных систем и программного обеспечения в медицине в основном направлены на решение задач документооборота, ведения электронных архивов медицинской документации, информатизацию бизнес-процессов в части клинической, экономической и административно-хозяйственной деятельности медицинских организаций (МО). В таких системах взаимодействие с пациентом основано чаще всего на факте обращения в МО, например, в случае амбулаторной помощи – это случай заболевания с ведением необходимой документации в рамках этого случая.

В основе такого подхода лежит использование биомедицинской модели пациента [2]. Длительное, в том числе дистанционное, и непривязанное к конкретной медицинской организации или сети медицинских организаций взаимодействие пациента и медицины при таком подходе сведено к минимуму и носит эпизодический характер – случаи записи на приём через онлайн-сервисы, телемедицинские и другие дистанционные консультации.

Между тем, в настоящее время сложился ряд предпосылок для кардинального повышения эффективности борьбы с хроническими неинфекционными заболеваниями (ХНИЗ):

1. Развитие получила доказательная база методов борьбы с ХНИЗ через коррекцию образа жизни (ОЖ).

2. Внедряются эффективные алгоритмы персонализированного выявления и устранения факторов ОЖ, определяющих развитие ХНИЗ у данного человека.

3. Появились доступные технологии и инструменты дистанционного взаимодействия врача с пациентом, в том числе с использованием методов искусственного интеллекта в системе поддержки принятия решений.

Целью настоящей статьи, по сути, является формулирование принципов разработки технического задания к информатизации новой организационной модели долгосрочного сопровождения пациентов с ХНИЗ.

**БИОПСИХОЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ В КОНТЕКСТЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ. ЭКОСИСТЕМЫ И ИТ-ЭКОСИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ**

В *таблице 1* приведено сопоставление основных этапов существующей «диагноз-центричной» организационной модели медицинской помощи и «классических» средств информатизации, используемых на каждом этапе.

Возможности диагноз-центричной модели в лечении острых и неотложных состояний не вызывают сомнений, и средства информатизации значительно повышают эффективность организации помощи таким пациентам.

Однако в том, что касается хронических заболеваний и многофакторных состояний, диагноз-центричная модель определяет ключевые недостатки системы здравоохранения в целом:

*Таблица 1*

**Этапы процесса оказания помощи в «диагноз-центричной» модели и средства их информатизации**

Этап оказания помощи	Классические средства информатизации – МИС МО, сети МО, региона; ЛИС, РИС и PACS
Обращение пациента в МО или к врачу по поводу конкретной проблемы	АРМ регистратора/приёмного отделения с маршрутизацией пациента
Консультация и лабораторные или инструментальные исследования, госпитализация	ЭМК; электронный документооборот
Постановка диагноза	Система поддержки принятия решений врача; телемедицинский сервис
Лечение (в соответствии со стандартом)	АРМы врачей, среднего медицинского персонала и других подразделений МО
Законченный клинический случай	



1. Помощь в рамках диагност-центричной модели в основном реактивна, а не проактивна; в ней не предусмотрено плановое, регулярное, непрерывное взаимодействие с пациентом; отсутствует адекватная обратная связь от пациента (в т.ч. о динамике, оценке своего состояния).

2. Относительно низкая производительность врача обусловлена его ведущей ролью в принятии решений и в ответственности за результаты лечения; это среди прочего формирует заведомый дефицит кадровых ресурсов в системе здравоохранения.

3. Диагност-центричность предусматривает относительно позднее вмешательство в ход болезни и отсутствие эффективных инструментов массового скрининга, мониторинга и профилактики.

4. Модель не включает систематического образования, информирования, мотивирования пациента к изменению поведения.

5. Из-за фактического отсутствия эффективных профилактических мероприятий общее бремя лечения хронических заболеваний оказывается очень высоким для общества.

6. Диагност-центричность делает невозможным реальную персонализацию помощи и учёт тех факторов, которые определяют прогрессирование хронического заболевания у данного пациента.

7. Диагност-центричность отчуждает инструменты сопровождения здоровья от самого пациента, обеспечивает решение проблем лишь части пациентов и лишь на части континуума помощи.

8. Из-за позднего вмешательства в ход развития болезни, невозможности эффективно оказывать помощь вне медицинской организации, невозможности обеспечить преемственность помощи при хронических заболеваниях общая эффективность лечебных мероприятий (в том числе высокотехнологичной помощи) оказывается низкой.

В основе диагност-центричной организационной модели лежит биомедицинская научная модель здоровья и болезни [3], адекватная и уместная при острых и неотложных состояниях, но неадекватная при хронических заболеваниях.

Естественным и эффективным дополнением для биомедицинской модели служит биопсихосоциальная (БПС) модель, предложенная более 40 лет назад и нашедшая своё применение в психологии и реабилитологии [4]. БПС научная модель позволяет преодолеть все ограничения диагност-центричной организационной модели, дополняя её пациент-центрированной моделью организации помощи

в полном соответствии с принципами 4П Медицины: принципами предиктивности, превентивности, персонализации и партисипативности.

Однако классические средства информатизации, эффективные в рамках диагност-центричной модели, оказываются непригодными для применения в рамках пациент-центрированной БПС модели. В том числе речь идёт о необходимости автоматизировать задачи, которые ранее не ставились перед средствами информатизации, а также учитывать принципиально новое распределение ролей участников лечебно-профилактического процесса.

Разберём особенности биопсихосоциальной модели здоровьесбережения, важные для её информатизации (таблица 2).

Как видно из таблицы, для информатизации БПС модели классические средства информатизации здравоохранения подходят лишь частично: прежде всего, в той части континуума помощи, где пациенты могут нуждаться в постановке диагноза и помощи в условиях медицинского учреждения.

Для повышения эффективности восстановления здоровья и здоровьесбережения требуются принципиально новые подходы к работе, основанные на использовании БПС модели и пациент-центрированной архитектуре при построении экосистемы (комплекса информационных систем) для автоматизированного взаимодействия между пользователями-пациентами и медицинскими специалистами (врачами), а также медицинскими организациями [5]. В основе таких подходов лежат:

1) проектирование новой архитектуры для комплекса информационных систем – экосистемы, позволяющие полноценно автоматизировать все бизнес-процессы для поддержки биопсихосоциальной модели и пациент-центричности;

2) построение инфраструктуры и комплекса информационных систем на основе выбранной архитектуры (1) для поддержки работы всех участников процесса с полной номенклатурой функций и сервисов, в том числе с онлайн-доступом;

3) проектирование и разработка полнофункциональных интеграционных сервисов на основе FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), обеспечивающих взаимодействие с внешними сервисами;

4) обеспечение доступности и стабильности работы 24/7/365 построенной инфраструктуры и комплекса ИС-экосистемы;

5) персонализированный подход и преимущественно профилактическая направленность работы с пациентом;



Таблица 2

**Особенности биопсихосоциальной модели, значимые для информатизации, и их влияние на выбор средств информатизации.**

<i>Особенность БПС модели</i>	<i>Возможное влияние на выбор средств информатизации</i>
Проактивный и превентивный характер взаимодействия с пациентом	Необходимость подключать гражданина (потенциального пациента) к средствам информатизации для планового взаимодействия с ним по месту работы или жительства
Акцент на донозологических состояниях и оказании помощи в домашних условиях	Потребность в персонцентричных источниках данных (опросники, показания с носимых устройств и т.п.) и/или технически простых методах оценки здоровья и технологиях здоровьесбережения
Максимальная персонализация	Выбор средств оценки персональных показателей и факторов в биологическом (физиологическом), психологическом и социальном измерениях здоровья
Выявление факторов образа жизни, способствующих развитию заболевания	Потребность в инструментах оценки факторов образа жизни и психологического состояния
Активная роль пациента в изменении поведения	Доступ к средствам автоматизации в режиме 24/7/365; возможность планировать и контролировать индивидуальную программу действий по модификации образа жизни и поведения
Нормальной частью процесса трансформации поведения являются рецидивы прежнего дезадаптивного поведения	В процессе управления мероприятиями по здоровьесбережению необходимо предусмотреть помимо ролей «пациента» и «специалиста» (врача / поставщика услуг) роль «инструктора» (коуча / провайдера и т.п.), управляющего процессом предоставления помощи (услуг)
В долгосрочном сопровождении пациента участвует команда специалистов разного профиля (врач, психолог, диетолог, кинезиолог)	Необходимо создать единое информационное пространство для гибкого взаимодействия «пациента» со специалистами разного профиля (поставщиками разных услуг)

б) долгосрочное устойчивое взаимодействие, необходимое для получения стабильного результата.

В рассматриваемом контексте Экосистема – это совокупность ИТ-продуктов, объединяемых интеграционной шиной, реализованных как на платформе ИТ-экосистемы, так и созданных на других платформенных решениях, предоставляемых в цифровом виде сервисов, а также систем и отдельных компонентов, из которых собираются системы, продукты и сервисы [6, 7]. Она предназначена для коллективной работы разных участников рынка здравоохранения, для организации взаимодействия поставщиков и потребителей медицинских и околомедицинских товаров и услуг. ИТ-экосистема включает программное обеспечение, среду его разработки, эксплуатации и сопровождения [8]. Основные компоненты Экосистемы: мастер-пациент-индекс (МПИ), электронный медицинский архив (ЭМА), электронная регистратура (ЭР), реестр поставщиков медицинских услуг (РПМУ), медицинская информационная система (МИС), нормативно-справочная информация (НСИ), биллинговая система (БС). Основные сервисы Экосистемы: мастер-пациент-индекс (компонента МПИ), электронный медицинский архив (компонента ЭМА), нормативно-справочная информация (компонента НСИ), поддержка принятия

решений, интеграционная шина, медицинская информационная система [10].

Для эффективного использования биопсихосоциальной модели при взаимодействии с пациентами программное обеспечение (ПО) и технологии, на которых такое ПО разработано, должны удовлетворять ряду требований, основные из них:

1. Архитектура экосистемы – объединение поставщиков услуг и товаров в кластеры вокруг субъекта управления.

2. Глубокая интеграция ИС-пациента, ИС-управляющей компании и МИС медицинских организаций.

3. Современная и эффективная прикладная платформа для построения бизнес-решений и технологическая платформа разработки приложений.

«Субъект управления», указанный в п. 1, заслуживает отдельного обсуждения. Сложившаяся сегодня организационная модель решения задач лечения заболеваний включает две стороны: пациента и специалиста (врача). Для короткого цикла взаимодействия этого может быть достаточно, особенно если практически все решения и действия лежат на враче. Однако при длительном сопровождении пациента в ходе восстановления или поддержания здоровья возникает потребность в третьей стороне: её роль – управлять процессом оказания услуг, координировать взаимодействие



пациента с разными специалистами, напоминать о плановых мероприятиях и т.п. Такую роль можно обозначить как «ассистент», «инструктор» или «провайдер» (из опыта медицинского ассистанса). Субъект управления – организация, обеспечивающая инфраструктуру для взаимодействия потребителей и поставщиков медицинских услуг, её сотрудники выполняют функции провайдеров [9].

Важными особенностями биопсихосоциальной модели, которые следует учитывать при построении на её основе информационных систем и разработке специального программного обеспечения, являются: проактивный и превентивный характер работы с пациентами, работа с донозологическими состояниями, «максимальная» персонализация, выявление факторов образа жизни, способствующих развитию заболевания, активная роль пациента в изменении поведения, предполагающая доступ всех участников к цифровой инфраструктуре и программному обеспечению в режиме 24/7/365.

## **ПАЦИЕНТ-ЦЕНТРИРОВАННАЯ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА**

Одним из наиболее эффективных способов взаимодействия системы здоровьесбережения и пациентов в случае пациент-центрированной организационной модели является онлайн-платформа со следующими ключевыми сервисами:

1. Оценка состояния здоровья, возможных причин его нарушения и факторов риска на основе системы опросов и методов обработки их результатов.
2. Маршрутизация пациентов для получения медицинских услуг, реализованная в виде системы подачи и обработки заявок и её интеграции с личными кабинетами медицинских специалистов, организаций и ассистентов.
3. Удалённое взаимодействие пациентов и медицинских специалистов, реализуемое с помощью чатов и телемедицинских сервисов с авторизуемым доступом участников к ЭМК пациента.
4. Персонализированное информирование и обучение заботе о здоровье с использованием авторских материалов по сопровождению здоровья, с учётом индивидуальных потребностей.
5. Планирование и контроль мероприятий по здоровьесбережению на основе инструментов формирования индивидуального расписания с механизмом напоминаний.

С учетом пациент-центрированной архитектуры такая онлайн-платформа должна основываться на принципах:

- предоставления пользователю функций персональной ИС (электронный медицинский архив, система поддержки принятия решений, планирование и контроль мероприятий по персональному сопровождению здоровья);
- интеграции информационных систем пациента, МО и управляющей компании;
- автоматизации максимального числа алгоритмов взаимодействия с пациентом, от плановой оценки уровня здоровья до планового отслеживания результатов проведённых мероприятий;
- использования автоматизированных инструментов персонализированного продвижения (информирования и напоминания) для поддержания мотивации пользователей к сопровождению своего здоровья;
- максимального использования асинхронного и дистанционного взаимодействия между пользователями и поставщиками услуг;
- использования унифицированной процедуры подачи и обработки заявок;
- введения в процесс оказания услуг дополнительного субъекта управления, «управляющей компании», отвечающего за создание и ведение реестра пользователей, предоставляющего потребителям и поставщикам медицинских услуг полноценную инфраструктуру для взаимодействия между собой;
- использования «стационарной» модели организации помощи с замкнутым циклом управления, целеполаганием и плановым контролем полученных результатов.

Для реализации перечисленных сервисов и соответствия указанным принципам онлайн-платформа должна иметь:

1. Личные кабинеты и автоматизированные рабочие места для пациентов, медицинских организаций и специалистов, провайдеров.
2. Персональную ИС с планированием и контролем мероприятий по сопровождению здоровья и здоровьесбережению для пользователей-пациентов;
3. Сервис консультаций с унифицированной формой подачи и обработки заявок.
4. Сервис целеполагания и планового контроля полученных результатов на основе «стационарной» модели организации помощи с замкнутым циклом управления.
5. Инструменты персонализированного информирования и напоминания для поддержания мотивации пользователей к сбережению своего здоровья.





Предлагаемая онлайн-платформа будет в полной мере соответствовать требованиям биопсихосоциальной модели к автоматизации процессов долгосрочного сопровождения пациента. Она обеспечит цифровую инфраструктуру для взаимодействия потребителей и поставщиков услуг, где пациент будет иметь ключевую роль в сопровождении своего здоровья. В свою очередь, медицинские специалисты и организации получают дополнительные возможности решения узких медицинских задач: реабилитация в домашних условиях, долгосрочное сопровождение при хронических заболеваниях, эффективная маршрутизация и др.

Стоит отметить, что описываемая структура не является альтернативой деятельности МО в рамках биомедицинской модели, а будет её дополнением и одновременно инструментом создания «качественной» клиентской базы и повышения эффективности работы МО.

Одновременно онлайн-платформа органично дополнит перечень программных продуктов внутри Экосистемы, таких как МИС, ЛИС и др.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одной из основных задач описываемой онлайн-платформы является обеспечение возможности для человека с любым уровнем здоровья получить сопровождение своего здоровья в соответствии с биопсихосоциальной моделью: учитывать весь спектр факторов, влияющих на развитие болезней и восстановление здоровья, активно участвовать в восстановлении и поддержании своего здоровья, в том числе через изменение поведения; использовать весь арсенал инструментов здоровьесбережения.

Результатом использования онлайн-платформы для пользователей-пациентов станет удовлетворение всего спектра потребностей в персонализированном проактивном поддержании здоровья на всём спектре континуума здоровья и помощи, повышение доступности и снижение затрат. Для медицинских специалистов, медицинских организаций и поставщиков услуг платформа обеспечит снижение издержек, повышение клинической и экономической эффективности деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА



1. Мартюшев-Поклад А.В., Янкевич Д.С., Пантелеев С.Н., Пряников И.В., Гулиев Я.И. Состояние классических средств информатизации здравоохранения и организационная модель медицинской помощи: возможности для развития. // Врач и информационные технологии. – 2020. – № 5. – С. 6–16.
2. Данилов А.Б., Данилов А.Б. Биопсихосоциокультурная модель и хроническая боль // Современная терапия в психиатрии и неврологии. – 2013. – № 1. – С. 30–36.
3. Fuller J. The new medical model: a renewed challenge for biomedicine. // CMAJ. 2017; 189(17): E640-E641. doi:10.1503/cmaj.160627
4. Farre A., Rapley T. The New Old (and Old New) Medical Model: Four Decades Navigating the Biomedical and Psychosocial Understandings of Health and Illness. Healthcare (Basel). 2017;5(4):88. Published 2017 Nov 18. doi:10.3390/healthcare5040088
5. 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.
6. 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)).
7. Авдошин С.М., Песоцкая Е.Ю. Экосистемы программного обеспечения: инновации в ИТ // Информационные технологии. – 2014. – № 8(216). – С. 64–69 ([http://novtex.ru/IT/it2014/It814\\_web.pdf](http://novtex.ru/IT/it2014/It814_web.pdf)).
8. Jansen S., Brinkkemper S., Cusumano M.A. eds. Software Ecosystems: Analyzing and Managing Business Networks in the Software Industry // Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2013. – P. 85–102.
9. Haux R., Ammenwerth E., Herzog W., Knaup P. Health care in the information society. A prognosis for the year 2013 // Int. J. Med. Informatics. – 2002. – Vol. 66. – №1. – P. 3–21.
10. Гулиев Я.И. Основные аспекты разработки медицинских информационных систем. // Врач и информационные технологии. – 2014. – № 5. – С. 10–19.