

### **Сведения об авторах**

**Булавина Екатерина Вячеславовна** (Санкт-Петербург) – аспирант Экологического факультета РГГМУ, 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79, Российский государственный гидрометеорологический ун-т, e-mail: [ekaterina.v.bulavina@gmail.com](mailto:ekaterina.v.bulavina@gmail.com)

**Павлов Илья Николаевич** (Санкт-Петербург) – аспирант Экологического факультета РГГМУ, 192007, Россия, Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79, Российский государственный гидрометеорологический ун-т, e-mail: [ilianikpavlov@gmail.com](mailto:ilianikpavlov@gmail.com)

**Булавин Вячеслав Федорович** (Вологда) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения», ВоГУ, 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15, Вологодский государственный университет, e-mail: [bulavin35@mail.ru](mailto:bulavin35@mail.ru)

**Bulavina Ekaterina Vyacheslavovna** (Saint Petersburg) – PhD student, Faculty of Ecology, Russian State Hydrometeorological University, 192007, Russia, Saint-Petersburg, Voronezhskaya St., Bldg, 79. e-mail: [ekaterina.v.bulavina@gmail.com](mailto:ekaterina.v.bulavina@gmail.com)

**Pavlov Ilya Nikolaevich** (Saint Petersburg) – PhD student, Faculty of Ecology, Russian State Hydrometeorological University, 192007, Russia, Saint-Petersburg, Voronezhskaya St., Bldg, 79. e-mail: [ilianikpavlov@gmail.com](mailto:ilianikpavlov@gmail.com)

**Bulavin Vyacheslav Fedorovich** (Vologda) – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of «Mechanical Engineering Technologies» Department, VoGU, 160000, Vologda, Russian Federation, Lenin St., Bldg. 15, e-mail: [bulavin35@mail.ru](mailto:bulavin35@mail.ru)

DOI 10.18720/IEP/2023.5/9

## **§ 3.3 Разработка цифрового программного комплекса для реабилитационной медицины DemaMed**

### **Аннотация**

Работа посвящена разработке и эксплуатации медицинской информационной системы DemaMed для сети клиник лечебно-физической реабилитации пациентов с проблемами опорно-двигательного аппарата. Целью разработки является автоматизация процессов для обеспечения

качества услуг и управляемости сети клиник. Операционная среда DemaMed включает в себя три основных блока: медицинский, административный и управленческий. Уникальность DemaMed базируется на возможностях медицинского блока, который обеспечивает сбор анамнеза, заполнение и редактирование карты функционально-анатомической диагностики, формирование диагноза в формате МКБ-10, составление программы реабилитации, карты занятий по кинезитерапии, визуализацию мест костно-мышечного каркаса пациента, требующих особого внимания инструктора, формирование эпикриза и обозначение реабилитационного прогноза. Высокую ценность несет возможность передачи неискаженной информации и донесения целей, задач и акцентов реабилитационного процесса от врача к среднему медицинскому персоналу, непосредственно выполняющему медицинские процедуры. Опыт диагностики 24 тысяч пациентов с использованием DemaMed показал, что основная группа обратившихся за медицинской помощью относится к наиболее трудоспособному возрасту: 35–50 лет. Получено распределение частоты 350 заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА). Три наиболее часто диагностируемые нозологии охватывают 47% заболеваний.

**Ключевые слова:** информационная система, кинезитерапия, реабилитация, МКБ-10, медицинский, нозология.

### § 3.3 Development of a digital software package for rehabilitation medicine Demamed

#### **Abstract**

The work reviews development and introduction of a medical information system DemaMed in a network of therapeutic and physical rehabilitation clinics for patients with musculoskeletal problems. Developers intend to automate in-clinic processes and so improve service quality and clinic network management. DemaMed operational environment incorporates three principal blocks: medical, administrative and managerial. It is its medical block that generates DemaMed uniqueness: it supports taking medical history, filling and editing a functional and anatomical diagnostic map, makes a diagnosis in МКБ-10 format, generates a rehabilitation programme, kinesiotherapy sessions plan, visualizes where the patient's musculoskeletal system needs special attention of an exercise physiologist, makes a clinical report and rehabilitation prognosis. Extremely important is that information as well as aims, tasks and peculiarities of rehabilitation process are transmitted undistorted from a doctor to nursing staff who fulfill medical procedures. Diagnosing 24 thousand patients by DemaMed shows that the majority of them

fall in a most active working age group of 35-50. Established is a frequency distribution of 350 musculoskeletal diseases. Three ICD codes diagnosed most frequently cover 47% of diseases.

**Keywords:** information system, kinesitherapy, rehabilitation, ICD-10, medical, nosology.

## Введение

Актуальность работы связана с тем, что в России, как и во всем мире, быстро растет заболеваемость населения в области опорно-двигательного аппарата (ОДА). Начиная с 2012 года, предпринимаются активные меры по развитию системы реабилитации в России. В 2021 году принята «Концепция развития в Российской Федерации системы комплексной реабилитации и абилитации...» [1]. В число основных задач «Концепции» входит расширение сети «организаций, включенных в систему реабилитации, независимо от их правовых и организационных форм».

Важным фактором успеха деятельности сети реабилитационных центров (клиник) и их управляемости является оперативное получение достоверной информации. Развитие медицинских информационных систем (МИС) является важным инструментом обеспечения качества диагностики, лечения и мониторинга здоровья пациентов [2–4]. В различных сферах медицины разработан ряд информационных комплексов [5–7] для ведения диагностической, лечебной, коммуникационной и маркетинговой деятельности [8]. Однако они значительно различаются своим целевым назначением [9–11], функциональными возможностями [12], стоимостными характеристиками, возможностями адаптации системы под требования конкретного заказчика и составом рисков при долгосрочном использовании, включая возможность прекращения деятельности поставщика МИС.

Учреждения, занимающиеся реабилитацией заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА), имеют собственную, ярко выраженную специфику, в частности использование методов кинезитерапии [13]. Многие из них сформированы на базе частной собственности и должны уделять значительное внимание своей окупаемости [14], а соответственно, финансовой и маркетинговой деятельности. С другой стороны, они имеют возможность более полно оборудовать рабочие площадки компьютерной техникой, чем большинство государственных учреждений в России.

Существенным фактором является и то, что развитие МИС в России формировалось на государственном уровне «в отрыве и без участия существующего профессионального сообщества и практического здравоохранения. В результате образовался заметный диссонанс между тем, что ожидают от IT-продукта пользователи в сфере здравоохранения, и первыми конкретными разработками, которые были выполнены в 2011–2012 гг.» [15].

В связи с этим было принято решение разрабатывать МИС DemaMed. Данная система успешно прошла испытания и стала основой для управления процессами и обеспечения коммуникации в сети реабилитационных центров «ДЭМА». В 2013 году было получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ [16]. К настоящему времени система используется в работе сети клиник около 10 лет, прошла несколько модернизаций и продолжает развиваться. Однако до последнего времени публикаций о системе DemaMed не было, что ограничивает ее применение.

Кроме первоначального назначения оказалось, что DemaMed является эффективным инструментом для науч-

ных исследований в области здравоохранения. Она позволяет собирать информацию для статистических исследований особенностей заболеваемости населения, обратившегося за медицинской помощью. Это открывает новые возможности для применения программы и расширяет ее экосистему.

Целью настоящей работы является систематизация основных целевых, функциональных и других характеристик МИС DemaMed, подтверждение работоспособности системы и оценка направлений ее модернизации.

### **Материалы и методы**

Основным источником данных о функциональных возможностях программного комплекса является Руководство пользователя [17] и интерфейс программы. При разработке МИС использовалась Международная классификация болезней МКБ-10 [18]. Для анализа статистики заболеваний пациентов сети клиник «ДЭМА» использовалась база данных пациентов в МИС DemaMed.

При разработке МИС применялся операционный подход [19, 20], в том числе процессная модель деятельности сети реабилитационных клиник [21].

### **Результаты**

#### **1. Цели и задачи МИС DemaMed**

Информационные системы в здравоохранении делятся на пять основных типов [15]:

1. Медико-технологические системы;
2. Информационно-справочные, которые содержат банки медицинской информации;
3. Статистические МИС органов управления здравоохранением;

4. Научно-исследовательские системы;
5. Обучающие МИС.

Для компании «ДЭМА» наиболее актуально создание медико-технологической МИС. Однако такая система должна обеспечивать коммерческую деятельность организации, а также управление персоналом, что является важным компонентом поддержания качества лечения.

В период разработки МИС DemaMed компания «ДЭМА» начала расширение своей деятельности от одиночных клиник к сетевой структуре, включая партнеров франчайзингового типа, и информационная система должна была стать одной из основных структурных основ этой сети. Она должна была обеспечивать управляемость сети дистанционно распределенных клиник и единообразие лечебно-диагностических процедур, что и определило выбор нацеленности и функционала МИС.

Основными целями разработки МИС компании «ДЭМА» являются: автоматизация процессов, протекающих в сети реабилитационных учреждений, широко использующих технологию физической реабилитации, обеспечение эффективного и единообразного исполнения всех лечебных операций и управляемость партнерской сети.

Существуют три основных подхода к созданию МИС:

1. Закупка и внедрение готовой системы;
2. Внедрение покупных МИС или их подсистем поэтапно;
3. Самостоятельная разработка и внедрение МИС, как правило, поэтапно.

С учетом всех особенностей реабилитационной сети «ДЭМА», а также отсутствия в России в 2012 году медицинских информационных систем с требуемым функционалом,

было принято решение самостоятельно разрабатывать МИС DemaMed.

Учитывалось также то, что применение универсальных МИС, созданных для медицинских структур, стало бы смещать корпоративную культуру сети «ДЭМА» в сторону традиционных организаций, медико-операционная основа которых менее эффективна, чем у компании «ДЭМА». С другой стороны, МИС, приспособленные для фитнес-бизнеса, могли бы смещать корпоративную культуру в сторону доминирования целей бизнеса, а не медицины.

Для формирования функционала разрабатываемой МИС важно было учитывать особенности используемой комплексной технологии физической реабилитации, одной из важных составляющих которой является кинезитерапия. Мы определяем ее следующим образом: кинезитерапия – это технология восстановления функций организма посредством движения с дозированной физической нагрузкой на мышцы, связки и суставы человека [22, 23]. Начинается такое лечение с функционально-анатомической диагностики опорно-двигательного аппарата и разработки программы реабилитации с учетом особенностей организма пациента врачом высокой квалификации. Берутся в учет также результаты инструментальных методов исследований, в частности УЗИ и томографии. Целью лечения движением является уменьшение мышечного напряжения, повышение эластичности мышц, увеличение амплитуды движений, восстановление кровообращения, уменьшение воспаления, снижение болевых ощущений и увеличение силы мышц.

Для дозированного физического нагружения используются специальные тренажеры, применять которые в со-

ответствии с программой лечения помогает квалифицированный инструктор-реабилитолог.

Эффективное применение кинезитерапии предполагает ее использование совместно с комплексом других методов лечения: массажем, ударно-волновой терапией, мануальной терапией, физиотерапией, тейпированием и другими. Одним из функциональных элементов МИС является возможность учета комплексности применения медицинских процедур.

Процесс обслуживания пациентов в клиниках лечебно-физической реабилитации (ЛФР) представлен на рисунке 3.3.1.



Рис. 3.3.1. Процесс обслуживания пациента ЛФР



## 2. Функциональные блоки и модули *DemaMed*

Операционная среда *DemaMed* включает в себя три блока:

- медицинский (модули «Врач» и «Инструктор»),
- административный («Администратор» и «Менеджер»),
- руководителя («Отчеты» и «Конфигуратор»).

Три модуля непосредственно взаимодействуют с пациентами и влияют на качество предоставляемых услуг (рис. 3.3.2): «Администратор», «Врач» и «Инструктор». Остальные в большей мере участвуют в управленческих функциях, включая специалистов, не имеющих прямого подключения к МИС: «Финансы», «Кадры», «Маркетинг и реклама».

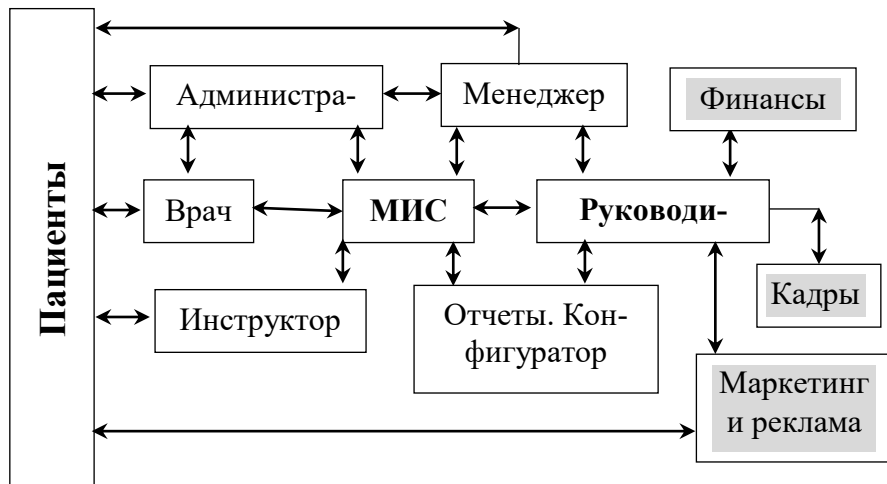


Рис. 3.3.2. Основные блоки операционной среды

Основными функциями администрирования являются: прием пациентов, регистрация их и ознакомление с порядком деятельности центра, обеспечение графика приема пациентов и работы персонала, получение платежей, управление использованием помещений и оборудования, автоматизация заполнения различных документов, осуществление коммуникации между различными операционными блоками и первичной отчетности (см. рис. 3.3.1).

Медицинский персонал проводит диагностику заболеваний пациентов в соответствии с Международной классификацией болезней – МКБ-10 [18], регистрирует диагноз в электронной медицинской карте клиента, формирует программу лечения (занятий) с помощью кинезитерапии и других методов физической реабилитации, проверяет результаты лечения и выполняет наиболее сложные лечебные процедуры.

Инструкторы ЛФК, инструкторы-методисты, массажисты и другой персонал блока «Инструктор» осуществляют лечебные процедуры в соответствии с программой занятий, подготовленной врачом.

Кроме того, имеется ряд вспомогательных операционных блоков: управленческий, финансовый, маркетинга и рекламы, управления персоналом (кадры). Комплекс также поддерживает ряд функций в хозяйственной, коммуникационной, учебной и сетевой сферах (в т.ч. франчайзинга).

Программный комплекс DemaMed представляет собой программное обеспечение, созданное с использованием клиент-серверной технологии с разграничением прав доступа к модулям, входящим в его состав, на уровне пользо-

вателя. Серверная часть комплекса использует СУБД PostgreSQL.

Модуль «Администратор» предназначен для реализации функциональности автоматизированного рабочего места (АРМ) администратора клиники, занимающегося прежде всего распределением клиентов на запись к специалистам клиники. Основное окно модуля обладает возможностью работы в следующих режимах:

- работа с общим графиком приема клиентов,
- показ личного графика выбранного клиента,
- показ графика клиентов, записанных к выбранному специалисту,
- управление записями клиентов на занятия в составе группы в зале.

Модуль позволяет также управлять проведением оплаты оказанных услуг и контролировать количество клиентов и персонала в клинике. Всего в составе модуля 125 кнопок, индикаторов, полей и окон.

Модуль «Врач» предназначен для формирования АРМ врача с возможностями работы со справочником классификатора МКБ-10 [18], позволяя врачу давать рекомендации инструктору зала при работе с конкретным клиентом и контролировать результаты оздоровительного процесса. Главное окно модуля обладает возможностью работы в следующих режимах:

- выбор клиента, записанного на медицинские услуги;
- работа с медицинской картой клиента;
- формирование диагноза в формате МКБ-10;
- редактирование карты функционально-анатомической диагностики клиента (интенсивность болей,

нарушения статики позвоночника, ротации суставов, ригидности межосистых связок и др.);

– визуализация мест костно-мышечного каркаса клиента, требующих особого внимания инструктора (рис. 3.3.3, конвертировано в серый цвет);

– взаимодействие с Индивидуальной картой клиента;

– создание нового курса занятий в Индивидуальной карте клиента;

– режим формирования эпикриза по данным всех визитов клиента.

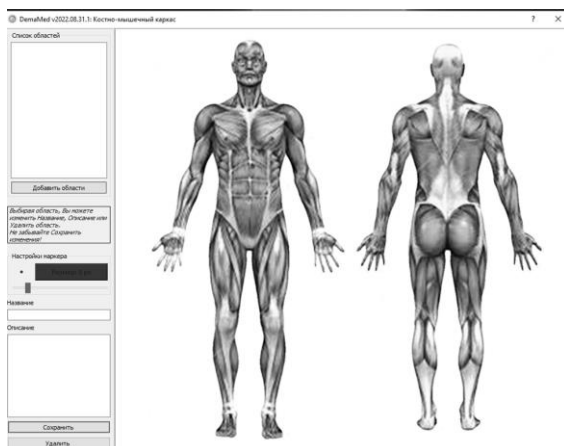


Рис. 3.3.3. Визуализация костно-мышечного каркаса

Модуль «Инструктор» предназначен для реализации АРМ инструктора групповых занятий в зале, построенной вокруг Индивидуальной карты занятий клиента. Окно модуля предполагает работу в следующих режимах:

– предварительный поиск клиента;

– безопасность (измерение давления, кардиотренажер, обезболивание и др.);

– просмотр схемы костно-мышечного каркаса пациента;

- показ сведений из медицинской карты клиента;
- редактор программы занятий и курсов;
- регистрация выполнения упражнений и результатов занятий;
- индивидуальный график работы инструктора;
- переключение на другого инструктора;
- вывод на печать Индивидуальной карты клиента.

Модуль «Менеджер» реализует функции рабочего места менеджера клиники, занимающегося взаимодействием с посетителями и создающего соответствующие задачи для исполнения сотрудниками. Модуль создан в дополнение к модулю «Администратор». Задачи менеджера выделены цветом и сгруппированы по категориям: «Исполняются», «Выполнены», «Не выполнены», «Сняты» и «Все». Выделены напоминания о звонках и переговорах, которые нужно провести в данный день. В окне менеджера выделено несколько категорий, обозначающих дни рождения клиентов и сотрудников, а также длительность перерыва в занятиях пациентов: 1, 3 и 6 месяцев. В ходе работы менеджер отмечает выполнение задач и корректирует список новых задач.

Модуль «Отчеты» предназначен для поддержки работы руководителя. Он включает в себя следующие отчеты:

1. Финансовые операции;
2. Эффективность работы персонала (отработанное время и доход);
3. Категории клиентов: пол, возраст, диагноз, оказанные услуги;
4. Источник рекламы, приведший клиента в клинику;
5. Пребывание клиентов и сотрудников в помещениях клиники;

6. Движение денежных средств (доход по разным услугам за 3 дня);

7. Задолженность клиентов по оказанным услугам.

Модуль «Конфигуратор» предназначен для настройки бизнес-логики работы клиники реабилитации, а также остальных аспектов настройки программного комплекса DemaMed. Его работой управляет руководитель клиники. Он может действовать в следующих режимах:

- редактор справочника услуг и прайс-листа;
- редактор товаров и прайс-листа;
- управление списком специальных упражнений;
- управление списком должностей сотрудников;
- управление идентификатором клиники «ДЭМА» и его названия;

- редактор времени занятий;
- редактор источников рекламы.

Модуль «Кадры» обеспечивает АРМ работника отдела кадров, занимающегося учетом личных дел специалистов центра и действующего в сотрудничестве с руководителем центра. Основное окно модуля обладает следующими возможностями:

- создание нового личного дела специалиста клиники;
- редактирование сокращенной информации о специалисте;
- задание должности сотрудника;
- ведение развернутой анкеты сотрудника;
- выдача смарт-карты сотрудника клиники;
- создание сотруднику центра учетной записи;
- редактирование регулярного графика работы сотрудника;

– редактирование дополнительных графиков работы на день;

– редактирование записей об отпусках сотрудника.

### 3. Анализ заболеваемости с помощью DemaMed

Наиболее уникальным модулем МИС DemaMed является медицинский («Врач»). В частности, он поддерживает результаты функционально-анатомической диагностики опорно-двигательного аппарата (ОДА) клиента и позволяет формировать диагноз в формате МКБ-10. Данные диагнозов могут быть сгруппированы и использованы для статистического анализа заболеваемости населения.

Для демонстрации возможностей DemaMed были собраны данные заболеваний пяти клиник «ДЭМА», расположенных в Московском регионе, в количестве 24061 диагноз [24]. Из них 97% относились в основном к заболеваниям ОДА, в частности к классу XIII (M). Распределение пациентов по возрастам представлено на рис. 3.3.4.

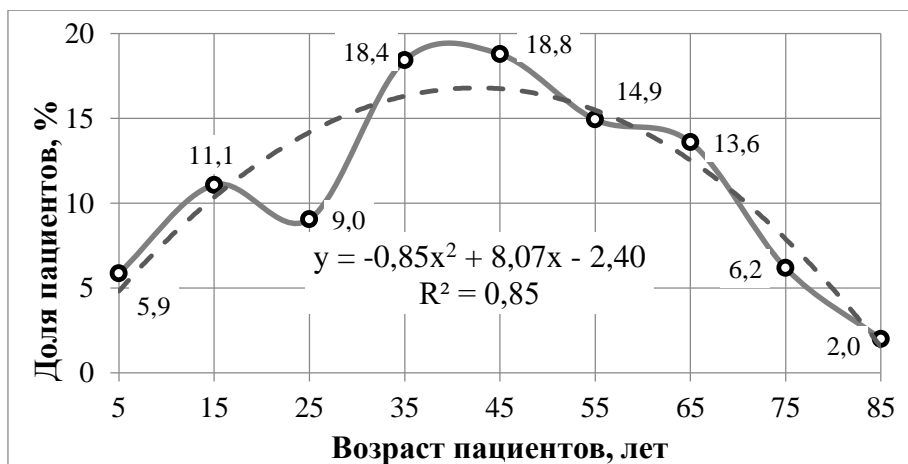


Рис. 3.3.4. Распределение пациентов по возрастам

Видно, что распределение близко к квадратичной параболе с максимумом в наиболее трудоспособном возрасте (35–50 лет). Также наблюдается «провал» в возрастной группе около 25 лет, участники которой наиболее привержены к посещению фитнес-центров.

В таблице 3.3.1 представлена частота диагностики основных заболеваний ОДА. Видно, что три наиболее часто встречающиеся нозологии составляют около половины (47%) всех заболеваний.

Табл. 3.3.1. Распределение основных нозологий ОДА

Код	%	Нозология
M42.1	27,2	Остеохондроз позвоночника у взрослых
M51.1	12,6	Поражения межпозвоночных дисков поясничного и других отделов с радикулопатией
M41.1	7,34	Юношеский идиопатический сколиоз
M54.2	5,76	Цервикалгия
M54.5	4,85	Боль внизу спины
M17.0	3,57	Первичный гонартроз двусторонний
M16.0	3,07	Первичный коксартроз двусторонний
S43.4	2,41	Растяжение и перенапряжение капсульно-связочного аппарата плечевого сустава
S83.5	2,00	Растяжение, разрыв и перенапряжение крестообразной связки коленного сустава
M54.6	1,80	Боль в грудном отделе позвоночника
M53.9	1,76	Дорсопатия неуточненная
M23.2	1,25	Поражение мениска в результате старого разрыва или травмы
M77.3	1,10	Пяточная шпора
M54.8	0,89	Другая дорсалгия
Z96.6	0,89	Наличие ортопедических имплантатов суставов
M41.4	0,86	Нервно-мышечный сколиоз
M40.0	0,81	Кифоз позиционный
M41.2	0,73	Другие идиопатические сколиозы



Код	%	Нозология
M42.0	0,71	Юношеский остеохондроз позвоночника
M54.4	0,67	Люмбаго с ишиасом
S83.4	0,59	Растяжение, разрыв и перенапряжение боковой связки
M16.1	0,58	Другой первичный коксартроз
M21.6	0,58	Другие приобретенные деформации лодыжки и стопы
Z02.5	0,53	Обследование в связи с занятием спортом
M21.0	0,52	Вальгусная деформация, не классифицированная в других рубриках
M65.8	0,51	Другие синовиты и теносиновиты
M17.1	0,50	Другой первичный гонартроз

Обработка результатов регистрации заболеваний позволяет формировать программы обучения для переподготовки врачебного персонала, а также нацеливать научные исследования на наиболее часто встречающиеся нозологии ОДА.

Эти результаты показывают, что относительно редкие заболевания будут встречаться врачу не чаще одного раза в год, что требует использовать специализацию врачей по наиболее редким заболеваниям.

Сравнение заболеваемости в разных клиниках «ДЭМА» позволяет выявлять нозологии, которые неточно идентифицируются врачами, в частности, к ним относятся такие, которые нечетко определены в МКБ-10 и содержат слова «другой» и «неуточненная» [25].

Таким образом, использование МИС DemaMed позволяет проводить статистические исследования научного плана и совершенствовать алгоритмы лечения и использования врачебного персонала.

## Выводы

1. Разработана и введена в эксплуатацию Медицинская информационная система медико-технологического типа для сети клиник физической реабилитации пациентов с болезнями опорно-двигательного аппарата (ОДА) – DemaMed.

2. Уникальность МИС DemaMed базируется на возможностях медицинского модуля, который обеспечивает редактирование карты миофасциальной диагностики клиента, формирование диагноза в формате МКБ-10, составление карты занятий по кинезитерапии, визуализацию мест костно-мышечного каркаса клиента, требующих особого внимания инструктора, и формирование эпикриза по всем данным диагностики пациента.

3. Опыт диагностики 24 тысяч пациентов с использованием МИС DemaMed показал, что основная группа обратившихся за медицинской помощью относится к наиболее трудоспособному возрасту: 35–50 лет.

4. Полученные с помощью DemaMed данные показывают, что три наиболее часто встречающихся нозологии в соответствии с МКБ-10 охватывают 47% заболеваний, в том числе: остеохондроз позвоночника у взрослых, поражения межпозвоночных дисков поясничного и др. отделов с радикулопатией и юношеский идиопатический сколиоз.

5. Обработка результатов регистрации заболеваний позволяет формировать программы обучения для переподготовки врачебного персонала, а также нацеливать научные исследования на наиболее часто встречающиеся нозологии ОДА.

## Направления дальнейших исследований

В настоящее время происходит внедрение дополнительного контура введения информации о пациенте в МИС DemaMed. Сами пациенты на первом приеме будут с помощью планшетов вводить данные о своих сопутствующих заболеваниях, факторах риска, жалобах, предпочтениях и своей физической активности. По окончании курса лечения они будут давать ответы на вопросы о результатах лечения и удовлетворенности им. Полученные в результате данные важны как для научных исследований, так и для совершенствования системы качества.

Эксплуатация DemaMed показала, что диагноз на основе МКБ-10 недостаточно информативен и врачу приходится дополнять его реабилитационным диагнозом. Кроме того, у многих пациентов имеется несколько заболеваний, что может давать противопоказания к лечению и осложнять составление программы реабилитации.

В процессе модернизации МИС DemaMed целесообразно дать возможность регистрировать не одну, а три-четыре нозологии в соответствии с МКБ-10. Кроме того, для наиболее часто встречающихся основных нозологий ОДА целесообразно предложить врачу указать вариант заболевания и соответствующие ему методы лечения. Разработка такого «помощника врача» может занять длительное время, поэтому вначале достаточно сформировать его для 10–15 наиболее часто встречающихся нозологий, что охватит 72–77% диагностируемых заболеваний.

### *Литература*

1. Концепция развития в Российской Федерации системы комплексной реабилитации и абилитации инвалидов, в том числе детей-

инвалидов, на период до 2025 года. Утверждена распоряжением правительства РФ от 18.12.2021 № 3711-р.

2. Mass D. *Medical information system: current aspects and implications* // *J. Med. Technol.* 1984. – V.1. – № 5. – P. 370–374.

3. Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Малых В.Л. Моделирование бизнес-процессов медицинской организации (лечебно-профилактического учреждения). *Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН*, № 5, 2014. С. 78–90.

4. Данилова Л.В. Оценка эффективности медицинской информационной системы муниципального здравоохранения г. Оренбурга. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. г. Оренбург, Оренбургская государственная медицинская академия, 2014.

5. Гусев А. В. Рынок медицинских информационных систем: обзор, изменения, тренды, журнал «Врач и информационные технологии», № 3, 2012. С. 6–15.

6. Lun K.C. *Hospital information system in Japan* // *Meth. Inform. Med.* -1986. V. 25.-P. С. 4–14.

7. F. Morris, W. Ed. Collen, *Hammond Development of Medical Information Systems (MISs)* // Chapter 3: *The History of Medical Informatics in the United States Part of the series Health Informatics.* Spriger London, 2015. P. 123–206.

8. Безнос О.С. Разработка методического аппарата для создания медицинской информационной системы лечебного учреждения. Автореф. диссерт. на соискание ученой степени канд. технич. наук. – 2008, г. Краснодар.

9. Гулиев Я. И., Гулиева И. Ф., Рюмина Е. В., Фохт О. А., Тавлыбаев Э. Ф., Вахрина А. Ю., 2012. Программные системы: теория и приложения. № 4 (13), 2012.

10. Бельшев Д.В., Гулиев Я.И., Михеев А.Е. Место МИС медицинской организации в методологии информатизации здравоохранения. *Медицинские информационные системы.* № 4, 2017. URL: [https://www.interin.ru/datas/documents/viit\\_2017\\_4\\_2.pdf](https://www.interin.ru/datas/documents/viit_2017_4_2.pdf)

11. Haux R. *Medical informatics: Past, present, future* // *International journal of medical informatics.* 2010. Vol. 79. P. 599–610.

12. Владзимирский А.В., Гусев А.В., Шарова Д.Е., Шулькин И.М., Попов А.А., Балашов М.К., Омелянская О.В., Васильев Ю.А. Методика оценки уровня зрелости информационной системы для здравоохранения. *Врач и информационные технологии.* 2022; 3: 68-86. doi: 10.25881/18110193\_2022\_3\_68.

13. Бубновский С.М. *Руководство по кинезитерапии дорсопатий и грыж позвоночника*. М., МАКС Пресс, 2022, 101 с.
14. Agha L. *The effects of health information technology on the costs and quality of medical care // Journal of Health Economics*. 2014. № 34. P. 19–30.
15. Ваганова Е.В. *Медицинские информационные системы как объект оценки: факторы и тенденции развития*. Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2017. № 37. DOI: 10.17223/19988648/37/9
16. *Программа для реабилитационных центров «ДЭМА». Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2013616527. ООО «ДЭМА» (RU)*, 2013.
17. *Программный комплекс DetaMed. Руководство пользователя. Версия 2019.08.08. ООО «ДЭМА»*. – 73 с.
18. *Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-й пересмотр. Том 1–3. Женева, ВОЗ, 1992-94.*
19. Garvin D. A. (1998). *The processes of organisation and management, Sloan Management Review, Cambridge; Summer, pp. 35–37.*
20. Slack N., Chambers S, Jonston R, 2007. *Operations Management. Fifth edition. Prentice Hall. 2007, 270 p.*
21. Причина О.С., Орехов В.Д., Морога Д.Ф. *Разработка организационно-технологических моделей принятия управленческих решений в сети клиник реабилитации. Проблемы экономики и юридической практики. Юр-ВАК, 2023, Т. 19. № 5. С. 229–239.*
22. Морога Д.Ф., Рукодаинов О.В., Дробышева И.В. *Комплексный подход к физической реабилитации пациентов с заболеваниями плеча. Учебное пособие. Центр лечения позвоночника и суставов «ДЭМА». Российский университет дружбы народов: Знание–М, 2022. – 158 с.*
23. Кича Д.И., Морога Д.Ф., Рукодаиный О.В., Медведева М.В. *Алгоритм организации реабилитационно-восстановительного процесса. Вестник Медицинского стоматолог. института, № 3 (62), 2022. С. 20–23.*
24. Кича Д.И., Морога Д.Ф., Рукодаиный О.В., Голощاپов-Аксенов Р.С. *Медико-демографическая характеристика пациентов на этапе реабилитационно-оздоровительной помощи в негосударственных медицинских центрах лечения позвоночника и суставов // Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 2023. № 2. С. 95–102. doi:10.25742/NRIPH.2023.02.014*