

И. Ф. Казаков, Д. Р. Магсумов, А. Ю. Белякин

## Региональная МИС лекарственного обеспечения

Научный руководитель: к.т.н. Д. В. Бельшев

Аннотация. Информационная система учета лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан ИНТЕРИН ДЛО предназначена для решения задач учета, хранения, поиска, обмена, анализа информации в системе дополнительного лекарственного обеспечения (ДЛО) по льготным рецептам врачей отдельных категорий граждан.

Компоненты комплекса предназначены для установки в подразделениях ЛПУ, аптеках, производящих отпуск по бесплатным и льготным рецептам, отделениях ТФ ОМС, органах управления здравоохранения. Модули комплекса образуют программную основу единой системы учета движения лекарственных средств и изделий медицинского назначения, отпускаемых льготным категориям населения.

### 1. Введение

Современный российский рынок медицинских информационных систем (МИС) предлагает достаточно большое количество решений, основанных на самых последних достижениях информационных технологий. Однако представленные на рынке МИС в основном решают задачи комплексной информатизации отдельных лечебно-профилактических учреждений. В то же время возрастает потребность в интегрированных медицинских информационных системах масштаба региона.

### 2. Постановка задачи

Основной целью создания региональных интегрированных медицинских информационных систем является реализация информационной поддержки организаций здравоохранения на основе внедрения новых информационно-коммуникационных технологий, позволяющих более эффективно управлять здравоохранением, повышать качество и доступность медицинского обслуживания за счет:

- увеличения объема и качества доступной информации;

- существенного улучшения качества информационного обмена всех организаций-участников системы здравоохранения региона;
- обеспечения мониторинга состояния здоровья населения и реализации национального проекта «Здоровье».

Создание столь масштабных систем, где должны быть учтены множество параметров, включая потребности и специфику бизнес-процессов всех объектов информатизации, предполагает использование особых технологий разработки и внедрения региональных информационных систем (РИС).

Ниже приведены основные требования к различным аспектам РИС.

Информационное обеспечение должно:

- базироваться на единой системе стандартов;
- использовать единую систему классификации и кодирования;
- образовывать целостный и непротиворечивый набор данных.

Требования к эргономике и технической эстетике:

- модули информационной системы должны иметь унифицированный „дружественный“ интерфейс;
- должна быть предусмотрена возможность предоставления хранимой в ИС информации в виде „твердой“ копии.

Требования к информационной безопасности:

- Правовую основу обеспечения информационной безопасности должны составлять правовые акты Российской Федерации и нормативные документы регионального и муниципального уровня.

В части требований к защите от несанкционированного доступа ИС должна обеспечивать:

- защиту информации от несанкционированной модификации и разрушения на всех этапах ее обработки, хранения и передачи;
- разграничение прав пользователей и обслуживающего персонала при доступе к информационным ресурсам ИС, а также при хранении и предоставлении конфиденциальной информации;

- возможность протоколирования и журналирования действий пользователей и обслуживающего персонала;
- защиту информации от несанкционированного доступа средствами проверки полномочий пользователей и обслуживающего персонала на использование информационных ресурсов ИС (возможность несанкционированного изменения или уничтожения этой информации, как и несанкционированное получение, изменение или уничтожение информации третьими лицами должны быть исключены);
- защиту от несанкционированной модификации программного обеспечения;
- защиту информации от случайных разрушений;
- дублирование информации путем создания резервных копий.

### 3. Методы разработки

Очевидно, что разработку и внедрение таких систем следует начинать с наиболее формализуемых и подкрепленных нормативными документами сегментов системы здравоохранения.

В рамках реализации ФЗ №122 была запущена программа дополнительного лекарственного обеспечения льготных категорий населения (ДЛО), целью которой является обеспечение доступности качественной медицинской и лекарственной помощи льготных категорий населения РФ. Фактически, программа ДЛО представляет собой базис всех запланированных изменений в системе здравоохранения, так как во многом определяет общую структуру расходов, а эффективность функционирования программы является решающим фактором эффективности использования средств, выделяемых государством на здравоохранение.

Организация системы предоставления дополнительной бесплатной медицинской помощи, предусматривающей обеспечение необходимыми лекарственными средствами граждан, имеющих право на получение набора социальных услуг, порядок взаимодействия и требования к обмену данными между участниками системы, определяются нормативно-правовыми актами на уровне Правительства Российской Федерации, Министерства здравоохранения и социального развития России и Федерального фонда обязательного медицинского страхования.

Несмотря на то, что после 2 лет можно говорить о первых положительных результатах работы, большинство участников программы ДЛО вынуждены констатировать, что масса неразрешенных проблем, препятствующих ее реализации, продолжает нарастать. В категорию наиболее насущных попадает и проблема информационного обеспечения участников программы, без чего дальнейшее функционирование программы становится не только неэффективным, но, зачастую, попросту невозможным. В основе организации системы дополнительного лекарственного обеспечения (ДЛО) лежит персонализированный учет граждан, имеющих право на государственную социальную помощь. На базе его строится финансирование системы, учет выписки рецептов гражданам и расчеты с фармацевтическими организациями за отпущенные лекарственные средства по льготным рецептам. Все эти вопросы требуют соответствующего информационного обеспечения, как внутренних процессов каждого участника системы, так и процессов взаимодействия между участниками на основе единых подходов и унификации. Согласование и стыковка всех информационных массивов данных, формируемых и используемых большим количеством участников системы ДЛО, представляет собой сложную технологическую проблему. Поэтому функционирование системы дополнительного лекарственного обеспечения предъявляет повышенные требования к информационному обеспечению каждого участника и требует эффективной организации и согласования процессов информационного обмена данными между ними.

Ниже на рисунках приведены схемы взаимодействия участников ДЛО на территориальном и федеральном уровнях.

Задача информационного обеспечения всех участников программы ДЛО представляет собой массив подзадач разного уровня, сложность реализации которых обусловлена общей комплексностью взаимодействий участников программы. Для создания единого информационного пространства в рамках программы ДЛО, прежде всего, необходима единая система классификации и кодирования информации, ориентированной на всех участников системы. Решение данной проблемы предлагают справочники федерального и территориального уровня, однако, эффективное использование таких справочников в качестве элементов программы ДЛО возможно только при условии их постоянной актуализации и синхронизации обеспечения участников актуализированной справочной информацией.

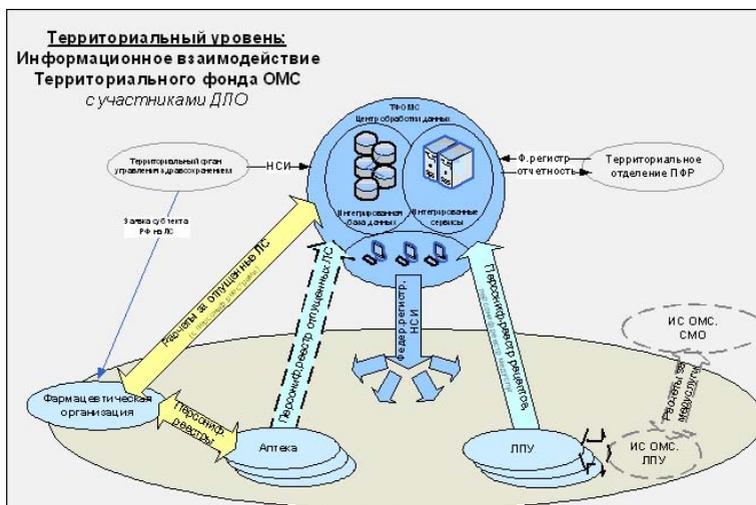


Рис. 1. Схема взаимодействия участников ДЛО на территориальном уровне

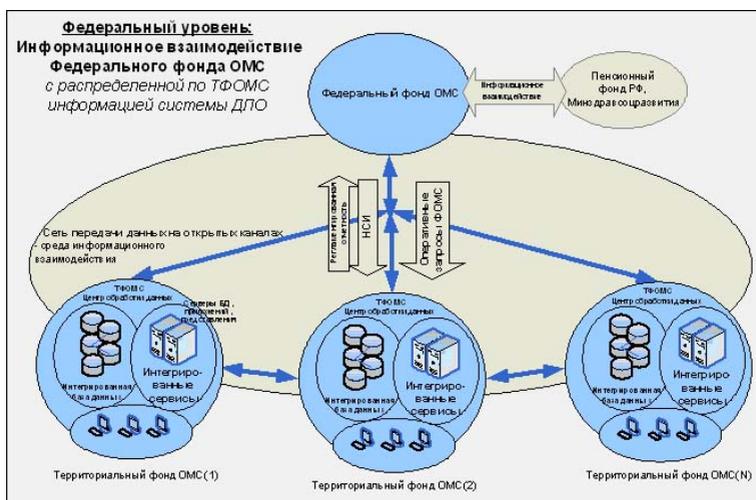


Рис. 2. Схема взаимодействия участников ДЛО на федеральном уровне

Важным является также принятие единых стандартов информационного взаимодействия участников программы. Первые стандарты информационного обеспечения программы ДЛО, или, скорее, их прототипы, были приняты в декабре 2004 года. На первом этапе развития программы стандарты были существенно модифицированы, однако этого оказалось недостаточно для нормального функционирования программы. С начала 2006 года в ДЛО приняты единые стандарты информационного обеспечения на основе комплексного подхода: введено штрих-кодирование рецептов, XML-форматы обмена данных, проводится автоматизация центров обработки данных. Следует заметить, что по мере развития программы ДЛО и расширения состава ее участников процесс перехода на новые стандарты информационного обеспечения становится все более болезненным. Для редукции рисков, связанных со сменой стандартов или ввода новых категорий стандартов, необходимо более точное прогнозирование изменений, синхронизация действий всех участников программы, что означает смещение приоритетов программы ДЛО в сферу долгосрочного планирования изменений.

#### 4. Результаты

В Исследовательском центре медицинской информатики Института программных систем РАН (ИЦ МИ ИПС РАН) в настоящее время разработана к внедрению типовая версия ИС «Интерин ДЛО» (Информационной системы дополнительного лекарственного обеспечения). В основу ИС «Интерин ДЛО» положен опыт разработки, внедрения и использования медицинских информационных систем (МИС), имеющийся у Института программных систем РАН.

Объектами информатизации являются учреждения, участвующие в системе бесплатного и льготного лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан в соответствии с федеральным и региональным законодательством, а именно:

- лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ);
- аптечные учреждения (АУ);
- территориальный фонд обязательного медицинского страхования (ТФ ОМС);
- департамент социальной защиты населения;
- органы управления здравоохранением.

В результате более детальной аналитики бизнес-процессов ДЛО и существующих организационно-технических проблем в ИЦ МИ ИПС РАН были сформулированы основные критерии, которым должна удовлетворять ИС ДЛО:

- оперативный доступ к полной статистической, медицинской и аналитической информации по выбранным параметрам;
- обеспечение механизма консультации специалистов и руководителей учреждений-участников ДЛО;
- обеспечение надежности и отказоустойчивости информационной системы;
- обеспечение комплекса организационно-технических мероприятий по информационной безопасности;
- сохранение характеристик стабильности при увеличении количества пользователей;
- возможность адаптации информационной системы к территориальной специфике бизнес-процессов того или иного региона РФ;
- гибкость и способность к эволюции БД и ИС;
- способность ИС функционировать в условиях информационной неоднородности;
- возможность непрерывной модернизации;
- преемственность систем.

Перечисленным выше требованиям в наибольшей степени удовлетворяет решение на основе единого центра обработки данных (ЦОД). При этом имеется в виду не только техническая база, а комплексный подход к аппаратной и программной составляющим — централизованный программно-аппаратный комплекс обработки данных.

С точки зрения распределения информационных потоков информационная система «Интерин ДЛО» представляет собой территориально распределенную двухуровневую составляющую, образованную субъектами здравоохранения — объектами информатизации, эти потоки образуют систему четкого взаимодействия между уровнями. От нижнего — страховых медицинских организаций, лечебно-профилактических и аптечных учреждений, до верхнего — Департамента здравоохранения субъекта РФ. Стоит также отметить следующие характеристики ЦОД:

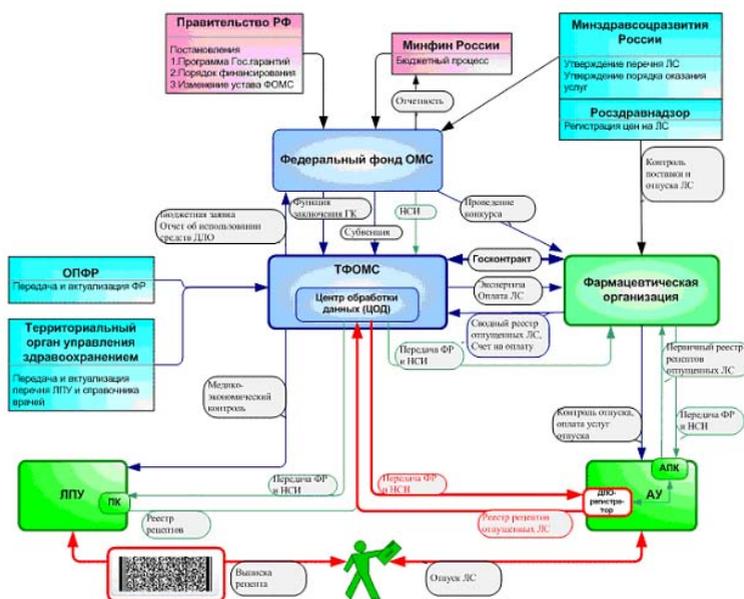


Рис. 3. ИС ДЛО, построенной на основе ЦОД

- технологической основой для организации взаимодействия подсистем участников с ЦОД являются web-сервисы, доступные преимущественно в круглосуточном режиме;
- подсистема реализована в распределенной компонентной архитектуре, состоящей из многих звеньев;
- в качестве основного языка обмена информацией используется XML;
- в подсистеме предусмотрено наличие шлюзов в общедоступные сети;
- соответствие форматов обмена данными нормативным документам, регламентирующим процессы информационного обмена в ДЛО.

Перечисленные выше характеристики предполагают, что при интеграции региональной и российской систем на верхнем уровне может находиться орган исполнительной власти РФ. На рис. 3 приведена укрупненная схема ИС ДЛО, построенной на основе ЦОД.

Очевидно, что при такой архитектуре ИС возрастают требования к сетям передачи данных, однако при современном уровне развития коммуникационных технологий это не является проблемным.

Из предпочтительных параметров данной архитектуры необходимо отметить, что наличие ЦОД сокращает объемы передаваемой информации за счет уменьшения количества „посредников“ в процессе обмена, и позволяет работать в online-режиме, что приводит к:

- минимизации возможности искажения и потери данных;
- уменьшению затрат на обмен информацией;
- увеличению скорости обмена и оперативности доступа к актуальной информации всех участников.

ЦОД обладает высокой масштабируемостью, что позволяет наращивать объемы хранимой информации без потерь в вычислительных возможностях при сохранении максимального уровня производительности и минимального времени отклика.

Немаловажно и то, что в ЦОДе возможно обеспечить максимально доступный, относительно программно-аппаратной среды функционирования, уровень информационной безопасности, которая обеспечивается использованием централизованных средств хранения и архивации данных, единой точкой контроля над доступом к приложениям и данным.

В качестве основы для организации автоматизированных рабочих мест пользователей ИС «Интерин ДЛЮ» была выбрана широко распространенная в настоящее время технология „тонкого клиента“, при которой работа пользователей осуществляется в терминальном режиме, что позволяет избежать потери информации при авариях каналов связи.

При проектировании системы был проведён анализ необходимой функциональности и выявлено, что существует набор действий, присутствующий во всех подсистемах. Этот факт позволяет выделить общесистемные механизмы, которые могут быть использованы в различных модулях ИС.

Естественно, что проектирование, разработка и реализация подобного рода механизмов требует больших ресурсов, чем разработка модулей, рассчитанных на одну конкретную задачу. Тем не менее, при качественной реализации и проектировании универсальных модулей удаётся существенно сократить время на разработку всей системы в целом и повысить качество продукта.

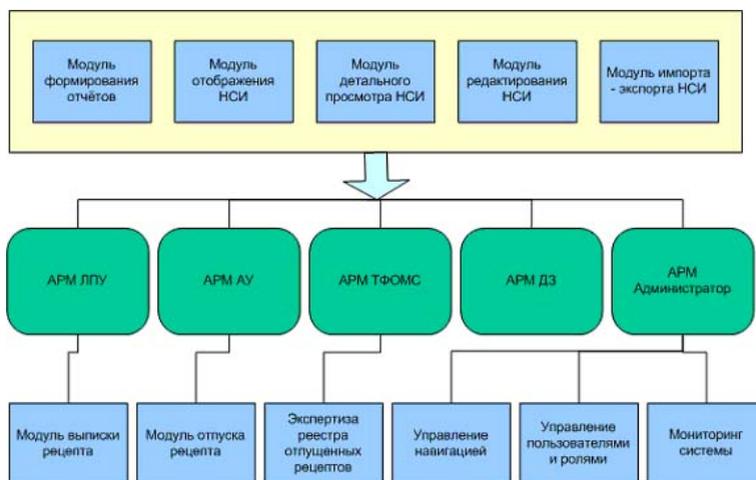


Рис. 4. Схема модулей ИС «ИНТЕРИН ДЛО»

На рис. 4 приведена схема, на которой показана взаимосвязь модулей и подсистем ИС «Интерин ДЛО».

Рамкой выделены модули, которые используются во всех подсистемах ИС. Стоит отметить, что некоторые подсистемы составлены полностью из общесистемных механизмов. Это доказывает возможность оперативного построения автоматизированных рабочих мест, а это часто требуется в силу изменений бизнес-процессов и инфраструктуры ДЛО.

## 5. Выводы

В результате внедрения ИС «Интерин ДЛО» в субъекте РФ станет возможным:

- консолидировать показатели субъектов системы здравоохранения согласно разработанным формам, соответствующим нормативным документам по основным аспектам деятельности участников ДЛО: медицинским, финансово-экономическим и потребительским;
- повысить качество и доступность медицинских услуг;

- проводить процесс информатизации здравоохранения и системы ОМС региона на основе унифицированного и гибкого системного подхода в соответствии с определяющими нормативно-законодательными актами;
- объективно оценивать эффективность проведения мероприятий по реформированию здравоохранения;
- создать единое региональное информационное пространство в сфере дополнительного лекарственного обеспечения.

### Список литературы

- [1] Гулиев Я.И., Бельшев Д.В. Персональная информационная система врача Интерин ДОС. — №3: Врач и информационные технологии, 2008. — 79–80 с. ↑
- [2] Гулиев Я.И. Интерин PROMIS 4.0: новые возможности. — №3: Врач и информационные технологии, 2007. — 38–42 с. ↑
- [3] Гулиев Я.И., Бельшев Д.В., Куликов Д.Е. Мобильные электронные медицинские карты. — №3: Врач и информационные технологии, 2007. — 33–37 с. ↑
- [4] Малых В.Л., Пименов С.П., Хаткевич М.И. Объектно-реляционный подход к созданию больших информационных систем. — Программные системы: Теоретические основы и приложения / Под ред. А.К. Айламазяна. — М.: Наука. Физматлит, 1999. — 177 с. ↑
- [5] Назаренко Г.И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы: теория и практика. — Под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 1–308 с. ↑

### ИПС РАН

I. F. Kazakov, D. R. Magsumov, A. J. Belyakin. *Regional medical information system of accounting for additional medicinal maintenance* // Proceedings of Junior research and development conference of Ailamazyan Pereslavl university. — Pereslavl, 2009. — p. 90–100. (*in Russian*).

ABSTRACT. The information system of accounting for additional medicinal maintenance of special citizen categories *ii*INTERIN DLO<sub>ii</sub> is intended for the decision of problems of accounting, storage, search, exchange, and information analysis in federal and regional programs of additional medicinal maintenance (AMM).

Information components intend for installation in clinic divisions, the drugstores supplying medicine for free and preferential recipes, medical insurance fund branches, health management organizations. Modules of the software construct a software platform of uniform system allowing calculate and supervise the movement of medical products and the products of medical appointment which are released to preferential categories of the population.