

Д. В. Алимов, Я. И. Гулиев, С. И. Комаров

Информационная система управления ФГУ Клиническая больница Управления делами Президента РФ

Аннотация. В статье представлены технологии, применяемые при создании информационной системы управления ФГУ Клиническая больница. Показаны результаты, достигнутые на данный момент, и направления дальнейшего развития системы.

1. Введение

В современных условиях всеобщей информатизации, перехода к рыночным отношениям во всех сферах особенно ярко проявляется объективная необходимость использования новейших технологий в области управления производственными процессами. Не в последнюю очередь это касается системы здравоохранения нашей страны, активно реформируемой на всех уровнях ее иерархии. Всемирная поддержка этого процесса руководством страны выражается в сформулированных и исполняемых приоритетных национальных проектах.

Следует отметить, что главным практическим звеном и основой системы здравоохранения нашей страны является современное лечебное учреждение. Оно представляет собой сложную производственную систему, в которой в реальном времени реализуется множество различных технологических процессов, в том числе агрессивных и небезопасных. В отличие от промышленного производства, сбой в такой системе почти всегда создает угрозу жизни людей.

Создание инструмента управления больницей, повышающего степень контроля над лечебно-диагностическими процессами, поддерживающего высокое качество медицинской помощи и безопасность пациентов, и тем самым повышающего ее конкурентоспособность на рынке, является актуальной проблемой современного здравоохранения не только в нашей стране, но и во всем мире. Ключевыми в

таким инструменте выступают средства формирования единого информационного пространства лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ) — информационные системы, разработка которых отнесена Всемирной организацией здравоохранения к приоритетному направлению исследований.

Информационная система управления позволяет не только объединить для целей эффективного управления в единое пространство все информационные потоки и ресурсы ЛПУ, но и поднять на новый уровень его взаимоотношения с контрагентами. От ввода в эксплуатацию такой системы выигрывают все стороны, участвующие в процессе лечения пациента:

- Администрация лечебно-профилактического учреждения.
- Медицинский персонал.
- Пациенты лечебно-профилактического учреждения.
- Страховые компании, работающие с лечебно-профилактическим учреждением.
- Предприятия и компании, заключившие контракты с лечебно-профилактическим учреждением на оказание услуг по профилактике и лечению своих сотрудников.

Остановимся кратко на преимуществах, которые дает использование в практической деятельности информационной системы управления ЛПУ каждой из упомянутых сторон.

Для **администрации** лечебно-профилактического учреждения:

- прозрачность информации по различным аспектам функционирования ЛПУ;
- повышение оперативности контроля над всеми процессами, протекающими в медицинском учреждении:
 - своевременность оказания услуг пациентам;
 - всесторонний финансовый учет и анализ произведенных медицинских услуг и манипуляций;
 - управление загруженностью персонала и т.д.
- автоматизация составления отчетов в вышестоящие инстанции.

Для **медицинского персонала**:

- Информационная система должна максимально освободить сотрудников от рутинной работы по оформлению документов, позволив больше внимания уделять собственно лечению пациента. Достигается это при помощи нескольких приемов:

- многократное использование попавшей в систему информации без дублирования;
- максимальное сокращение времени на оформление документов за счет отказа там, где это возможно, от набора текста — использование выбора из списков возможных значений, автозаполнение и т.д.;
- использование везде, где это возможно, «заготовок» — вариантов документов (осмотров, назначений, дневников и т.д.), частично заполненных той или иной информацией в зависимости от рассматриваемого случая;
- автоматизированное планирование технологической цепочки лечебно-диагностической деятельности на основе стандартных схем лечения в зависимости от нозологии;
- ввод информации в специализированных формах без форматирования текста с последующим автоматическим формированием печатных документов по ним в предусмотренном стандартами оформлении медицинской документации виде;
- работа с электронными документами в системе освобождает медицинских сестер от необходимости оформления промежуточных документов при работе с материальными ценностями (медикаментами, медицинским инвентарем);
- автоматизируется работа по составлению всевозможных отчетов, востребованных как руководством лечебного учреждения, так и вышестоящими инстанциями.

Для пациентов: повышение качества оказываемой медицинской помощи за счет:

- большего времени, уделяемого специалистами ЛПУ непосредственно пациентам;
- количественного увеличения числа различных, одновременно охватываемых информационных показателей. Например, наличие возможности одновременной оценки различных показателей, касающихся состояния конкретного пациента в каждый момент времени, и получаемых из различных источников: наблюдения медицинских сестер, записи лечащего врача, результаты диагностических мероприятий из лабораторий и так далее, дает возможность врачу точнее и

качественнее оценить ситуацию в любой момент времени и принять правильное решение;

- увеличения степени контроля над объемом и качеством оказываемой медицинской помощи как со стороны администрации лечебного учреждения, так и со стороны страховых компаний и организаций, оплачивающих лечение пациентов.

Для страховых компаний:

- повышение привлекательности страхового продукта за счет повышения качества лечебно-диагностического процесса в ЛПУ;
- снижение издержек благодаря возможностям оперативного обмена необходимой информацией в спорных случаях;
- увеличение потока пациентов за счет повышения качества обслуживания в контрактных ЛПУ.

Для предприятий и компаний:

- снижение числа случаев временной нетрудоспособности за счет повышения эффективности и качества оказания медицинской помощи;
- получение объективной информации о списках пролеченных сотрудников и объеме оказанной помощи;
- получение оперативной финансовой отчетности по договорам на медицинское обслуживание сотрудников.

2. Описание технологии

Федеральное государственное учреждение Клиническая больница Управления делами Президента Российской Федерации (ФГУ Клиническая больница) представляет собой многопрофильный больничный комплекс с десятками клинических, диагностических и служебных подразделений. Лечебно-диагностическая помощь осуществляется высококвалифицированными специалистами как амбулаторно, так и в условиях стационара. В диагностике и лечении используется самая современная аппаратура и применяются высокие технологии.

Естественно, что руководство такой крупной, передовой и активно развивающейся больницы поставило вопрос о разработке и внедрении информационной системы управления. После изучения рынка медицинских информационных систем в качестве партнеров по созданию и разработке системы были выбраны Институт программных

систем Российской академии наук (ИПС РАН) и Медицинский центр Банка России, осуществляющий методологическое руководство проектом.

Основой для такого выбора послужила оригинальная технология ИНТЕРИН, являющаяся результатом широкого спектра научно-исследовательских работ в области медицинской информатики и богатого опыта разработки и внедрения информационных систем управления многопрофильных ЛПУ. Технология ИНТЕРИН представляет собой совокупность инструментальных программных средств и методик создания медицинских информационных систем. Основными целями данной разработки являются повышение качества медицинской помощи и эффективности работы медицинского персонала, увеличение пропускной способности диагностических служб и лечебных отделений за счет реализации новых медицинских информационных технологий. Технология ИНТЕРИН ориентирована на создание открытых информационных систем, позволяющих формировать базис единого информационного пространства ЛПУ, осуществлять полновесную поддержку телемедицинских технологий, интегрировать специализированные разработки сторонних компаний (Рис. 1).

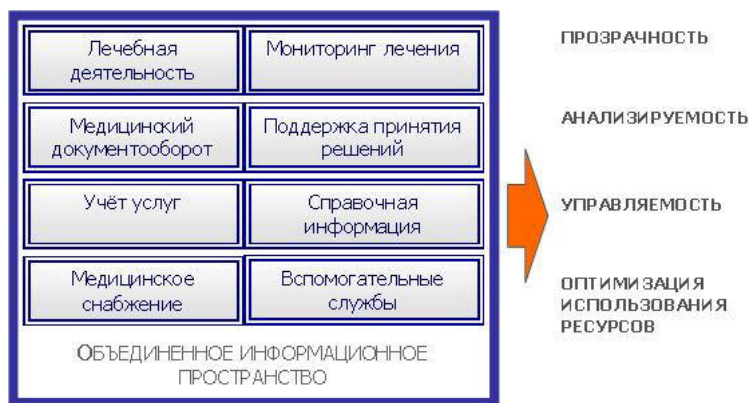


Рис. 1. Стратегия информатизации в технологии Интерин

Основными принципами создания медицинских информационных систем в технологии ИНТЕРИН можно назвать следующие:

- (1) Поддержка разнопрофильных медицинских учреждений (с учетом различной специфики).
- (2) Интеграция информационных потоков (основной идеей медицинской информационной системы является обеспечение оперативного доступа персонала к актуальной информации с любого рабочего места, конечно, если это не противоречит политике безопасности).
- (3) Охват в системе всех сторон жизнедеятельности учреждения.
- (4) Концентрация вокруг пациента. Информация о заболеваниях пациента должна представляться не в виде разрозненных документов, а аккумулироваться в единую медицинскую карту, включающую в себя как данные об амбулаторном лечении, так и о медицинских услугах, полученных в стационарах.
- (5) Автоматизация оформления документации. Для повышения качества работы врача информационная система должна максимально освободить его от рутинной работы по оформлению документов, позволив ему больше внимания уделять собственно лечению пациента. Это может быть достигнуто при помощи следующих приемов: многократное использование информации, отказ от набора текста там, где возможно использование выбора из списков значений, автозаполнение полей, использование заготовок-шаблонов документов и т.п.
- (6) Автоматизированная генерация статистических отчетов как госстатотчетности, так и для запросов по требованию.
- (7) Поддержка возможностей представления медицинской информации в динамике.
- (8) Максимальное использование редактируемых справочников, позволяющих настраивать систему при изменениях нормативной базы и бизнес-процессов.
- (9) Разносторонний финансовый учет и анализ произведенных медицинских услуг и манипуляций.
- (10) Хранение и оперативный доступ к медицинской информации, а также информации по всем аспектам деятельности ЛПУ.
- (11) Поддержка стандартов при обращении и передаче информации.

- (12) Применение элементов телемедицины для удаленного доступа к информации, необходимой при принятии решения лечащим врачом.
- (13) Поддержка работы с визуальной информацией.
- (14) Поддержка мер безопасности при обращении с информацией, касающейся лечебно-диагностического процесса.



Рис. 2. Стратегия интеграции информационных потоков в технологии Интернет

На базе технологии ИНТЕРИН были разработаны и успешно внедрены в промышленную эксплуатацию информационные системы управления ряда крупных ЛПУ, в числе которых:

- Медицинская информационная система Интерин Медицинского центра Банка России.
- Информационная система КОТЕМ-2001 Клинической больницы №83 Федерального медико-биологического агентства.
- Информационная система КИС НЦМ Национального центра медицины Республики Саха (Якутия).
- Информационная система управления Центральной Клинической Больницы РАН.
- Информационная система управления Центральной Клинической Больницы №1 ОАО РЖД.

3. Результаты выполнения проекта

Построение Информационной системы управления ФГУ Клиническая больница было решено также базировать на успешном опыте разработки медицинских информационных систем в технологии ИНТЕРИН.

К особенностям данного проекта можно отнести параллельное выполнение работ по двум направлениям: модернизации локальной вычислительной сети (ЛВС) и собственно внедрению информационной системы управления.

Полноценное обеспечение работы Медицинской информационной системы в режиме «24/7» было основным требованием, предъявляемым к проектируемой сети. При выполнении работ по проектированию ЛВС было принято решение по созданию полностью коммутируемой среды топологии звезда, при построении которой будут применяться как оптоволоконный кабель (магистральные линии), так и неэкранированная витая пара. Для обеспечения дальнейшего развития в проект была заложена возможность расширения количества рабочих мест на 30%.

По результатам исполнения проекта была модифицирована и расширена локальная вычислительная сеть больницы. Создано более трехсот точек входа в информационное пространство больницы, с которых возможна работа не только с внутрибольничными ресурсами, но и выход в Интернет. Система оснащена аппаратными средствами разделения доступа между внутренними сетями ФГУ Клиническая больница, что позволяет обеспечить каждому отдельному пользователю доступ к различным ресурсам сети, с учетом политики безопасности (Рис. 3).

По окончании сетевых работ были осуществлены работы по внедрению модулей Медицинской информационной системы по следующим направлениям:

- лечебный процесс;
- диагностическая деятельность;
- материальное обеспечение;
- финансово-экономическая деятельность.

Озвученные руководством и зафиксированные в плане работ сроки — два года с момента подписания государственного контракта,



Рис. 3. Схема локальной вычислительной сети

были выдержаны и все задачи, которые были отражены в техническом задании, выполнены. Информация обо всех оговоренных аспектах деятельности ЛПУ в настоящее время находит свое отражение в Медицинской информационной системе.

3.1. Лечебно-диагностический процесс

Сотрудниками приемных отделений стационаров главного и педиатрического корпусов для каждого поступающего пациента создается электронная медицинская карта.

Все перемещения пациента по отделениям и палатам стационара фиксируются постовыми сестрами. Информация о состоянии коечного фонда доступна в режиме он-лайн. В любой момент можно оценить такие параметры как:

- койки, выведенные на ремонт;
- свободные койки в палатах любого подразделения каждого стационара;
- точный список пациентов каждого отделения с необходимыми атрибутами, и т.д.

Персонал имеет возможность автоматизированного формирования необходимых отчетных форм.

Вся врачебная документация в первую очередь ведется в электронном виде, а затем распечатываются необходимые документы из медицинской системы. Данные осмотра пациента вносятся в специализированные формы, в результате чего эти данные доступны для дальнейшего использования. Так, например, выписной эпикриз, в котором аккумулируются медицинские данные о лечении пациента в стационаре, при создании наполняется из первичных осмотров, из протоколов исследований, заключений врачей-консультантов, результатов лабораторных исследований и т.д.

Все действия с пациентом производятся на основании электронных листов назначений, сформированных лечащими врачами больницы. Каждое исполнение врачебного назначения отражается в системе, все медикаменты и расходные материалы, израсходованные при этом, списываются с привязкой к конкретному назначению. Списание малоценных расходных материалов и медикаментов ведется с использованием нормативов, соответствующих оказываемым пациентам услугам.

3.2. Материальное обеспечение

В соответствии с действующим законодательством все медикаменты и расходные материалы приобретаются по результатам разыгрываемых лотов, размещаемых государственными учреждениями в системе госзакупок. Уже с этого момента движение медицинских препаратов и расходных материалов отслеживается в медицинской информационной системе.

Сотрудники Аптеки могут контролировать наличие медикаментов в аптечках отделений. С другой стороны, старшие медицинские сестры оперативно получают информацию о наличии требующихся препаратов в Аптеке. После внедрения подсистемы работа над аптечными документами ведется в электронном режиме, и сотрудники Аптеки начинают формировать набор лекарственных средств заранее, до того, как им доставят бумажный вариант требования.

В результате, используя методики партионного учета в системе для каждой таблетки или ампулы, вычисляется ее стоимость на основании той цены, по которой партия медикаментов поступала в ЛПУ. Именно эта стоимость отражается в счете, выставляемом пациенту за лечение.

3.3. Диетическое питание

Не последнюю роль в лечебном процессе играет диетическое питание, информатизация процессов обеспечения которого является одной из важных задач в построении информационной системы управления. В едином информационном пространстве больницы функционирует Диетслужба и склад пищеблока. На основании диет, назначенных лечащими врачами, медицинские сестры отделений автоматизированно формируют порционники. На основании этих документов и меню на каждый день в Диетслужбе готовятся требования на склад пищеблока.

Стоимость питания пациентов рассчитывается на основании диеты, назначенной врачом и меню-раскладки, созданного на эту дату. Таким образом, мы имеем точную стоимость питания каждого пациента в каждый конкретный день.

3.4. Лабораторная информационная система

Лабораторная информационная система, внедренная в ФГУ Клиническая больница, позволила перейти от локальной работы с медицинской информацией к интегрированной системе. В настоящий момент в системе функционируют следующие подразделения:

- Клинико-диагностическая лаборатория.
- Экспресс лаборатория.
- Радиоиммунологическая лаборатория.
- Бактериологическая лаборатория.

Средствами ЛИС осуществляется автоматизация приборов лабораторий, ведется учет расходных материалов и трудозатрат на каждом этапе лабораторного исследования.

В результате интеграции ЛИС в единое информационное пространство системы управления ФГУ Клиническая больница Лабораторная система стала получать данные из клинической системы (заявки от врачей, информацию о пациентах) и передавать данные о выполненных исследованиях в медицинскую информационную систему. При этом стоит отметить, что передаются не только результаты исследований, но и номенклатура всех выполненных услуг, а также информация о затратах, понесенных лабораториями лечебного учреждения для выполнения каждого выполненного теста.

Персонифицированное списание расходных материалов позволяет учитывать стоимость выполненных тестов при выставлении счетов за лечение пациентов.

3.5. Финансово-экономическая деятельность

Сотрудниками больницы в системе регистрируются данные о заключенных договорах на оказание медицинской помощи. На основании этих данных осуществляется контроль корректности оформления данных о пациенте в приемном отделении. Также данные об источнике оплаты играют немаловажную роль при выборе лечения пациента.

Счет за оказанные услуги формируется из всех услуг, оказанных пациенту, списанных на пациента медикаментов и расходных материалов. В процессе лечения пациента пользователи системы имеют возможность ознакомиться с предварительными данными о стоимости лечения пациента. По окончании лечения формируются финансовые документы, представляемые плательщикам, которыми могут являться как физические, так и юридические лица.

На основании услуг, оказанных пациентам, формируются отчеты о работе клиники в целом и подразделений клиники, позволяющие оценить эффективность работы как каждого сотрудника, работавшего с пациентами, так и каждого подразделения.

3.6. Трудности хода внедрения

Нельзя сказать, что процесс внедрения протекал совершенно безболезненно. Достаточно большому количеству сотрудников приходилось с нуля постигать азы работы на компьютере. Немаловажной проблемой стала необходимость изменения привычной методики работы с документами, с которой были связаны ошибки персонала при регистрации данных в системе.

Однако, благодаря усилиям, прикладываемым как со стороны персонала больницы (это и администрация больницы, врачи, медицинские сестры, и сотрудники информационно-вычислительного центра), так и со стороны сотрудников ИПС РАН, процесс внедрения был доведен до успешного результата.

Необходимо отметить очень важную роль, которую играла рабочая группа, созданная из ведущих сотрудников ФГУ Клиническая

больница, ИПС РАН и МЦ БР и обеспечивавшая эффективный контроль хода работ и выработку рекомендаций по всем аспектам внедрения.

4. Заключение

Успешный опыт создания и внедрения Информационной системы управления ФГУ Клиническая больница показал:

- высокую степень готовности руководства и сотрудников Клинической больницы к переходу на новые информационные технологии в своей работе;
- понимание меры ответственности ИПС РАН, МЦ БР и ФГУ Клиническая больница за успешный результат совместной работы;
- правильность выбранной стратегии максимального сотрудничества всех участвующих в проекте сторон;
- правильность выбранных средств и методов создания и внедрения информационной системы управления.

Список литературы

- [1] Сайт Исследовательского центра медицинской информатики Института программных систем Российской академии наук (<http://www.interin.ru>). ↑
- [2] Сайт ФГУ Клиническая больница (<http://presidentclinic.ru>). ↑

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ ИПС РАН

D. V. Alimov, Ya. I.–O. Guliev, S. I. Komarov. *Medical information system of Clinical Hospital, Federal State Organization* // Proceedings of Program Systems institute scientific conference “Program systems: Theory and applications”. — Pereslavl-Zalesskij, v. 2, 2009. — p. 13–25. — ISBN 978-5-901795-18-7 (*in Russian*).

ABSTRACT. The article presents the technologies used on the process of developing and implementing a healthcare information system of the Federal State Organization Clinical Hospital. Results have been reached at this moment and the system evolution directions are shown.