

удк 002.53:61

М. И. Хаткевич, Ю. И. Хаткевич, М. А. Чудновский

## **Экономический аспект подсистемы назначений в корпоративной медицинской информационной системе**

Аннотация. В настоящей статье формулируются концептуальные решения, позволяющие спроектировать подсистему назначений корпоративной медицинской информационной системы так, чтобы экономический аспект данной подсистемы удовлетворял современным и перспективным требованиям к экономической составляющей медицинской деятельности. В статье излагается способ согласования понятий «услуга» и «назначение», предлагается в качестве связующего звена между подсистемами назначений и экономики использовать единый справочник услуг лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), перечислены различные схемы взаимодействия подсистем на разных этапах информатизации ЛПУ, описана общая схема прохождения назначений и услуг и предложен гибкий механизм настройки бизнес-логики взаимодействия подсистем назначений и экономики.

*Ключевые слова и фразы:* медицинская информационная система, экономическая система, система назначений.

### **1. Введение**

Крупное лечебно-профилактическое учреждение (ЛПУ) — сложный организм с множеством информационных сущностей и мощными потоками информации. Качество работы ЛПУ не в последнюю очередь зависит от качества средств информатизации, использующихся в данном лечебном учреждении. Как показано в [1–3], наибольшей глубины информатизации удастся достичь при использовании корпоративной медицинской информационной системы (ИС). Качество корпоративной медицинской ИС во многом определяется качеством системы назначений, так как процесс назначения и исполнения назначений является корневым процессом в лечебном учреждении, и многие другие процессы либо сводятся к нему, либо носят подчиненный характер.

Система назначений в ИС лечебного учреждения существенно многоаспектна. Наиболее важными являются следующие аспекты:

- лечебный (ведение медицинской документации, формулирование назначений, исполнение назначений);
- экономический (ведение прейскурантов медицинских услуг, пакетов медицинских услуг, предварительная и окончательная калькуляции стоимости лечения);
- учет материальных ценностей (отнесение на пациента медикаментов и расходных материалов, связанных с исполнением назначений, поддержание понятия норм расхода, списание);
- статистический;
- управление ресурсами;

Наибольшая сложность при проектировании системы назначений обуславливается именно необходимостью удовлетворения потребностей всех указанных аспектов, придания достаточной степени гибкости и предоставления возможности поэтапного ввода в действие системы назначений в ЛПУ по аспектам, функциональности и отделениям.

В связи с переходом медицины на рыночные отношения, экономический аспект системы назначений играет особо важную роль. В настоящей статье формулируются концептуальные решения, позволяющие спроектировать систему назначений в рамках корпоративной медицинской ИС таким образом, чтобы экономический аспект системы назначений удовлетворял все возрастающим требованиям к экономической составляющей медицинской деятельности.

## 2. Концептуальные предложения

**2.1. Согласование понятий «услуга» и «назначение».** Для того чтобы подсистема назначений и экономическая подсистема работали совместно, необходимо согласовать основные понятия данных подсистем. Основным понятием системы назначений является понятие «назначение», а экономической системы — «услуга». Предлагается следующее решение: **в основе каждого назначения должна лежать услуга.** С учетом этого предлагается следующий формат задания назначения:

- (1) наименование услуги;
- (2) группа атрибутов, задающих количественно-временные характеристики (дозировка, количество, периодичность, единицы количества, дозировки, периодичности и т. д.);

- (3) группа атрибутов, задающих структурированную часть медицинской информации (материал, набор тестов, локализация и т. д.);
- (4) неструктурированный текст, содержащий другие медицинские особенности назначения.

Можно сформулировать несколько критериев структурирования информации о назначении:

- Критерий выделения формулировки наименования услуги. **Наименование услуги содержит суть медицинского назначения и сведения, позволяющие однозначно определить стоимостные характеристики единицы услуги.**
- Критерий выделения группы структурированных количественно-временных атрибутов. **Структурируется информация, необходимая для решения следующих задач:**
  - (1) подсчет стоимости услуги (на основе цены единицы услуги, с учетом количества, кратности, использованных медикаментов и т. д.);
  - (2) списание медикаментозных препаратов и перевязочных средств.
- Критерий выделения из назначения группы структурированных медицинских атрибутов. **Структурируются данные, необходимые для решения следующих задач:**
  - (1) диспетчеризация назначений;
  - (2) статистическая обработка;
  - (3) автоматическая загрузка медицинских приборов (например, анализаторов для лабораторных исследований).
- Вся остальная часть назначения сохраняется в виде неструктурированного текста.

**2.2. Единый справочник услуг ЛПУ.** В процессе использования подсистема назначений интенсивно обменивается с другими подсистемами встречными потоками информации. Так, например, подсистема назначений предоставляет экономической подсистеме данные об услугах назначенных и оказанных, об исполнителях (подразделение, сотрудник), о времени назначения и оказания той или иной услуги. Экономическая подсистема, в свою очередь, предоставляет подсистеме назначений данные о лицевых счетах пациентов

и их плательщиков, об экономических ограничениях, накладываемых на ассортимент и количество оказываемых услуг для конкретного пациента или по конкретному каналу оплаты. Также экономическая подсистема предоставляет данные о финансовых параметрах услуги: прейскуранты, цены, тарифы, скидки и т. д.

Блок, который является общим для подсистемы назначений и экономической подсистемы, — это справочник услуг. В некоторых лечебных учреждениях наблюдается ситуация, в которой параллельно действуют несколько разрозненных справочников услуг:

- Классификатор операций;
- МЭС;
- Справочник услуг для коммерческих пациентов.

Такая ситуация создает существенные трудности для обмена данными между сопрягаемыми подсистемами и существенно затрудняет автоматическую обработку информации. Поскольку в системе назначений превалирует медицинская составляющая, большинство понятий и определений, используемых в ее справочниках, разрабатывались непосредственно для использования в медицинских подразделениях для удобства пользования медицинским персоналом и для корректной внешней медицинской отчетности. Напротив, справочники экономической подсистемы (прейскуранты и перечень оказываемых в ЛПУ услуг) готовятся в экономических подразделениях часто без должного согласования с медицинскими отделениями и медицинской статистикой. Наличие нескольких справочников услуг для различных целей и их рассогласованность существенно затрудняют сопоставление данных подразделений медицинской статистики и экономики, на которых лежит задача анализа эффективности деятельности ЛПУ в целом.

Решение данной проблемы лежит в обязательном использовании единого универсального централизованного справочника услуг всеми подразделениями ЛПУ. Единый справочник позволяет избежать этапа ручного или же автоматизированного сопоставления информации об услугах и назначениях из различных справочников.

В качестве единого справочника медицинских услуг, на первый взгляд, представляется правильным взять существующий справочник услуг, встроить его в систему и использовать в подсистемах назначений и экономики. Так, например, существуют приказы Минздрава №113 (от 10.04.2001 г.) о введении в действие отраслевого

классификатора «Простые медицинские услуги» (ПМУ) и №269 (от 16.07.2001 г.) о введении в действие отраслевого стандарта «Сложные и комплексные медицинские услуги» (СМУ), основная цель которых — стандартизовать медицинские услуги. Однако более детальное ознакомление с ситуацией показывает, что это решение будет неверным, поскольку:

- несмотря на наличие стандартов ПМУ и СМУ, данные справочники пока не нашли всеобъемлющего применения в лечебно-профилактических учреждениях; критика в основном касается полноты охвата услуг и системы их классифицирования;
- если работа по стандартизации будет продолжена, то не очевидно, что будет развиваться какой-то из уже имеющихся справочников; может оказаться так, что со временем будут появляться все новые и новые стандартные справочники медицинских услуг;
- уже сейчас в системе фондов обязательного медицинского страхования (ФОМС) возникают региональные справочники медицинских услуг;
- работая в секторе коммерческой медицины, т. е. оказывая платные услуги пациентам (по коммерческим договорам с предприятиями и страховыми компаниями ДМС), многие лечебные учреждения сейчас имеют самостоятельно разработанные справочники медицинских услуг.

Решение указанной проблемы — это отказ от использования какого-либо существующего справочника услуг и введение понятия «**единый справочник услуг ЛПУ**», который обладает следующими свойствами:

- справочник един для всех типов назначений и услуг;
- содержит только услуги, которые оказываются в конкретном ЛПУ;
- на выбор структуры справочника оказывает влияние как медицинский аспект, так и технологический аспект проектирования информационной системы (в противовес стандартным справочникам, которые зачастую строятся без учета последнего аспекта);
- информационная система может содержать также стандартные справочники (в том числе ПМУ и СМУ), тогда связь

справочника услуг ЛПУ со стандартными справочниками осуществляется по кодам: для любой услуги из справочника услуг ЛПУ можно задать произвольное количество кодов, связывающих данную услугу с позициями одного или нескольких стандартных справочников;

- справочник ЛПУ содержит средства для определения произвольного количества классификаторов, что позволяет строить произвольное количество иерархий классифицирования (в отличие от стандартных справочников, где все уместается в прокрустово ложе одной классификации); это позволит производить гораздо более глубокий анализ и существенно расширить спектр отчетов;
- над справочником ЛПУ надстраивается механизм, поддерживающий произвольное количество прейскурантов услуг с историческими ценами, что позволит проводить гибкую ценовую политику;
- содержит информацию об исполняющих услугу подразделениях;
- позволяет временно или постоянно вывести услугу из рабочего множества, например, в случае устаревания услуги или временной невозможности ее выполнять.

**2.3. Схемы взаимодействия подсистем.** Подсистема назначений является центральной подсистемой корпоративной медицинской ИС. От степени и глубины внедрения данной системы в информатизацию бизнес-процессов ЛПУ существенным образом зависит объем информации, автоматически поставляемой для экономической системы. Если подсистема назначений функционирует в ЛПУ в полном объеме во всех подразделениях, то подавляющее большинство экономических расчетов делается автоматически, причем по мере поступления информации в ИС. Однако ввод корпоративной информационной системы в крупном ЛПУ — это длительный процесс, а экономическая подсистема должна выполнять свои функции вне зависимости от степени внедрения медицинской ИС вообще и подсистемы назначений в частности. Одно из важных требований к экономической подсистеме — это иметь возможность функционировать в полном объеме для разных стадий внедрения корпоративной ИС. Можно выделить несколько схем работы экономической подсистемы в зависимости от степени внедрения системы назначений в ЛПУ.

2.3.1. *Централизованный ручной ввод информации об оказанных услугах.* Если все или часть отделений не включены в работу с корпоративной ИС, предусматривается возможность ручного ввода информации об услугах, оказанных пациентам в неохваченных информационной системой подразделениях. Данная функция поручается специальным операторам, которые, получая данные из медицинских подразделений на бумажных носителях (чаще всего это медицинские карты), вносят в ИС данные об исполнителях (ФИО врача, должность) и об услугах (наименование услуги, количество услуг, дата оказания), тем самым восполняя необходимый для экономического анализа объем данных. Так как детализация деятельности медицинских отделений до уровня оказанных услуг в основном используется для коммерческих пациентов, оплачиваемых по прямым договорам с предприятиями или же страховыми компаниями ДМС, то функция внесения оказанных услуг возлагается на подразделение, занимающееся организацией коммерческого сектора финансирования ЛПУ. Основными недостатками использования механизма ручного ввода медицинских данных в ИС являются:

- Существенное несовпадение моментов появления фактических данных о пациенте, назначенных и оказанных ему услугах и момента внесения этих данных в ИС. Реально отставание зависит от длительности пребывания пациента в ЛПУ, так как чаще всего данные вносятся в ИС с бумажных медкарт уже после завершения процесса лечения пациента. Таким образом, оперативность появления информации в ИС составляет от суток (для амбулаторных пациентов) до нескольких недель (для пациентов стационара, проходящих длительный курс лечения).
- При работе с бумажными медкартами операторы часто вынуждены терять часть информации. Например, из-за неразборчивой подписи врача не всегда удается определить исполнителя.

2.3.2. *Децентрализованный ручной ввод информации об оказанных услугах.* Если корпоративная система введена в отделениях в объеме функционирования АРМов среднего медперсонала: старшей, постовой и процедурной медсестер, — то функция по вводу выполненных услуг может быть делегирована им. В каждом подразделении в течение или в конце рабочего дня вносятся все данные об услугах, оказанных в лечебных и параклинических отделениях. В сравнении

с централизованным ручным вводом данных об оказанных услугах, данная схема имеет два существенных преимущества:

- существенно повышается оперативность появления информации в ИС, фактически период между событием и появлением информации о нем в системе сокращается до суток;
- происходит перераспределение нагрузки по вводу информации, и сам ввод приближается к времени появления информации, к специалисту, оказавшему услугу, и к основному месту нахождения бумажной медицинской карты пациента — все это позволяет избежать потерь информации, связанных с неразборчивым почерком при заполнении бумажных медкарт врачебным персоналом.

Важнейшими недостатками данной схемы по-прежнему являются дублирование медсестрами действий исполнителей по вводу фактов назначений и исполнения, а также расширение функциональных обязанностей среднего медперсонала, который и так сильно загружен.

### *2.3.3. Автоматический ввод информации об исполнении услуги.*

Если корпоративная система введена в таком объеме, что каждый исполнитель сам вносит в систему информацию о выполненном лечебно-диагностическом назначении, и если такое назначение имеет в своей основе услугу, тогда информация об оказанных пациенту услугах появляется автоматически. В сравнении с ручным вводом данных об оказанных услугах, данная схема имеет два существенных преимущества:

- существенно повышается оперативность появления информации в ИС; информация появляется, когда исполнитель, например, врач-диагност, ввел заключение исследования; в такой схеме задержка появления информации в ИС может составлять от нескольких минут до нескольких часов в зависимости от принятых административных решений руководства;
- никто специально не вводит информацию об услуге, информация об услуге вводится «заодно» с другой медицинской информацией;
- бумажная медкарта перестает быть основным источником информации о выполненных услугах;



- освобождается время среднего медперсонала, которое может быть потрачено на повышение качества работы с пациентом.

Недостатками данной схемы являются:

- отсутствие рабочего листа назначений в системе;
- необходимость ввода исполнителем информации не только об исполнении лечебно-диагностического назначения, но и о самом назначении (кто назначил, когда, что именно);
- отсутствие возможности осуществить финансово-экономический анализ, а также проверить обоснованность назначения на этапе ввода лечащим врачом назначения в систему.

2.3.4. *Автоматический ввод информации о назначении и исполнении услуги.* Если корпоративная система введена в полном объеме, то достигается ситуация, когда каждый сотрудник занимается только своей деятельностью. Врачи вводят в систему информацию о назначениях, исполнители автоматически получают рабочие листы и вводят информацию только о результатах назначения, сотрудники финансовых служб осуществляют проверку введенной информации об услугах и занимаются чисто финансовыми вопросами: выписыванием счетов, оприходованием платежных поручений, отслеживанием платежных балансов по договорам и составлением отчетов. Такая схема работы наиболее эффективна, так как наследует все преимущества перечисленных выше схем и не имеет ни одного их недостатка.

Сравнительные характеристики различных схем работы экономической подсистемы сведены в таблицу 1.

<i>Схема</i>	<i>Распределение нагрузки</i>	<i>Оперативность</i>
Централиз. ручной ввод информации об оказанных услугах	Бумажные медицинские карты пациентов поступают в специализ. подразделение, где операторы вводят информацию об оказанных услугах.	1 сутки — несколько недель (в зависимости от срока пребывания пациента в ЛПУ).

Децентрализованный ручной ввод данных	Нагрузка по вводу данных распределена между лечебными отделениями. Данные вводятся средним медперсоналом.	В течение суток.
Авт. ввод данных об исполнении услуги	Нагрузка по вводу данных о назначениях и исполнениях распределена между исполнителями назначений.	От нескольких минут до нескольких часов.

Таблица 1: Сравнительные характеристики различных схем работы экономической подсистемы

Подсистемы назначений и экономики должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить возможность одновременного использования нескольких схем. Это существенно, поскольку самой эффективной стратегией внедрения медицинской ИС является стратегия внедрения по отделениям.

Ручной ввод оказанных пациентам услуг можно рассматривать не только как временную функцию на период ввода корпоративной ИС, но и как самостоятельное функциональное звено, обеспечивающее функциональную полноту и выполняющее страховочную функцию на случай возникновения по разным причинам ситуации неполной информатизации.

**2.4. Общая схема прохождения назначений и услуг.** Самая общая схема финансовых отношений предполагает наличие следующих шагов:

- (1) предварительная оценка стоимости лечения,
- (2) предоплата,
- (3) лечение,
- (4) окончательная оценка стоимости лечения,
- (5) окончательный расчет с пациентом.

Предварительная стоимость лечения может быть рассчитана в терминах предполагаемых к оказанию пациенту услуг, в этом случае предоплата — это не просто аморфная сумма денег, а оплата конкретных услуг.

Тогда описанный выше процесс можно переформулировать в терминах взаимодействия подсистем назначений и экономики так:

- (1) В экономическую подсистему вводятся данные об услугах, которые предполагается оказать пациенту, оценивается их предварительная стоимость, выписывается счет, регистрируется поступление денежных средств, и счет оплачивается.
- (2) Множество предоплаченных услуг автоматически поступает в подсистему назначений и является для лечащего врача рабочим множеством для спецификации назначений; лечащий врач доопределяет услугу до полноценного назначения, специфицируя конкретные временные и количественные параметры, указывая исполнителя и медицинские особенности применения для конкретного пациента; выход за рамки предоплаты в количественном или номенклатурном отношении служит для врача сигналом к тому, чтобы предпринять шаги к согласованию финансово-экономических вопросов с пациентом и сотрудниками экономического отдела, которые, в свою очередь, могут вести консультации с представителями страховой компании.
- (3) Исполнители назначений вносят информацию в систему по мере исполнения назначений.
- (4) Информация об исполненных назначениях автоматически поступает в экономическую систему и определяет множество реально оказанных пациенту услуг; в экономической системе производится расчет фактической стоимости лечения.
- (5) По результатам предварительной и окончательной оценки стоимости лечения производится окончательный расчет с пациентом: оформляется либо доплата, либо возврат денежных средств.

**2.5. Гибкий механизм настройки бизнес-логики взаимодействия подсистем.** Бизнес-логика работы подсистемы назначений должна включать в себя возможность оперативного взаимодействия с экономической подсистемой. Поскольку алгоритмы взаимодействия в каждой конкретной инсталляции корпоративной ИС могут быть разными, необходим механизм, при помощи которого можно осуществить начальную настройку при инсталляции системы и уточнять в последующем бизнес-логику взаимодействия данных подсистем. Вот наиболее важные причины обращения подсистемы назначений к экономической подсистеме:

- **Доопределение финансовых атрибутов.** Очень важно, чтобы в момент назначения было точно определено, кто и сколько будет платить за выполненную услугу. В случае если информации по данному пациенту в экономической подсистеме не хватает, подсистема назначений должна начать диалог по уточнению финансовых атрибутов или, при более мягкой дисциплине, сигнализировать врачу и экономисту об этой проблеме.
- **Принятие решений в случае, когда есть альтернатива.** В случае, когда в лечении пациента участвуют несколько источников финансирования, при назначении может возникнуть вопрос: из какого источника финансирования будет оплачиваться данная услуга? В случае, если алгоритмов умолчания, заданных для подобных случаев, в экономической подсистеме не хватает, то подсистема назначений может инициировать диалог для принятия финансового решения или, как и в предыдущем пункте, проинформировать врача и экономиста об этой проблеме.
- **Первичный финансово-экономический мониторинг.** Данный механизм призван предотвращать принятие неверных с финансово-экономической точки зрения действий на возможно более ранней стадии каждого этапа лечебно-диагностического процесса. Например, назначение пациенту услуг, которые не оплачиваются страховой организацией в рамках приобретенного пациентом полиса ДМС.

Наиболее тесное взаимодействие между подсистемами назначений и экономики происходит при реализации алгоритмов финансово-

экономического мониторинга [4]. Чем на более ранней стадии предотвращено убыточное решение, тем эффективность работы ЛПУ в целом выше, поэтому очень важно отслеживать финансовую обоснованность на этапе ввода информации о назначении в систему лечащим врачом. Алгоритм функционирования данного механизма следующий. В момент заключения договоров с организациями на предоставление медицинских услуг в ИС заносится информация о договоре, полисах и пакетах услуг, оплачиваемых данной организацией. При поступлении пациента в ЛПУ вносится вся необходимая информация о пациенте, определяются источники финансирования и полис, в рамках которого будет осуществляться финансирование лечения. После этого медицинская ИС содержит исчерпывающую информацию о платежеспособности пациента: данные о финансовых возможностях его полиса, перечне услуг, лимите стоимости и т. д. Процесс проверки соответствия назначаемой услуги установленным ограничениям происходит каждый раз, когда врач производит назначение конкретной услуги пациенту. В случае, если назначаемая услуга соответствует ограничениям полиса, работа механизма остается незамеченной; если не соответствует, то механизм инициирует диалог, в котором можно совместно с пациентом решить вопрос об оплате намеченной врачом услуги или замены данной услуги на другую.

### 3. Реализация и апробирование

Перечисленные в данной статье концептуальные и технологические решения были использованы для построения подсистемы назначений и экономики в информационной системе комплексного медицинского учреждения, построенной по технологии ИНТЕРИН. Правильность указанных решений подтвердило апробирование данной подсистемы на практике, в условиях эксплуатации в реальных крупных медицинских учреждениях.

### Список литературы

- [1] Хаткевич М. И., Хаткевич Ю. И. *Подсистема назначений комплексного медицинского центра. Опыт разработки и эксплуатации*, В этом же сборнике.

- [2] Матвеев Г. Н., Пономарчук Т. В., Хаткевич М. И., Чудновский М. А. *Перспективная экономическая подсистема корпоративной медицинской информационной системы* // Тезисы международного форума «Интеллектуальное обеспечение охраны здоровья населения», Турция, Кемер, 2002, с. 135–139. ↑
- [3] Чудновский М. А., Хаткевич М. И. *Механизм информационной поддержки процесса оказания медицинских услуг* // Сборник трудов, посвященный 10-летию Университета города Переславля ред. Айламазян А. К..—Переславль-Залесский, 2003, с. 109–113. ↑1
- [4] Хаткевич М. И., Чудновский М. А., Пономарчук Т. В., Аброськина Р. И. *Первичный финансово-экономический мониторинг лечебного процесса* // Тезисы международного форума «Интеллектуальное обеспечение охраны здоровья населения», Турция, Кемер, 2002, с. 135–139. ↑2.5

#### ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАТИКИ ИПС РАН

M. I. Hatkevich, Yu. I. Hatkevich, M. A. Chudnovsky. *Economic Aspect of Physician Order Subsystem in a Corporate Healthcare Information System.* (in russian.)

ABSTRACT. The paper sets out conceptual solutions for designing the physician order subsystem of a corporate healthcare system in a way that its economic aspect will respond to current and future demands on the economic constituent of health care. A matching between the concepts of service and physician's order is suggested; a common service guide of a healthcare institution is proposed to serve as a connecting link between the physician order and economic subsystems; different interaction patterns between the two subsystems at different informatization stages are given; a general processing scheme for orders and services is outlined, and a flexible adjustment mechanism for the business logic of the subsystems' interaction is suggested.