

А.А. Литвинов, М.В. Павленко, А.А. Матвеев

ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИЗА РАБОТЫ КЛИНИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Аннотация. В работе рассматривается вариант технологии (методов, средств) информационного анализа работы клиники хирургического профиля, которая базируется на специальном программном обеспечении поддержки работы менеджера клиники по вопросам планирования активностей и ресурсов, врача-эксперта по вопросам возможной корректировки существующих стандартов. Рассмотренная технология может быть использована для создания системы поддержки принятия решений по управлению клиникой хирургического профиля.

Ключевые слова: стандарты, планирование, расписание, информационная система, хирургическое отделение, алгоритм.

Введение. Усовершенствование организации и повышение качества услуг медицинской помощи, интенсификация труда врачей поликлиник и стационаров являются актуальной задачей учреждений здравоохранения. Известно, что на качество лечения влияет много факторов, в частности, своевременное и полное обследование больных, взаимосвязь между этапами оказания медицинской помощи, контроль деятельности медперсонала, внедрение новых методов диагностики и лечения. Не менее важным в улучшении диагностико-лечебного процесса является его стандартизация. Большое значение для стандартизации лечения имеют протоколы предоставления медицинской помощи, которые начали более активно внедряться в последние годы [1].

Одной из проблем разработки стандартов является создание описания врачом-экспертом протоколов, которые отражают специфику услуг для клинического состояния [2, 3], учитывая при этом множество различных параметров, связанных с пациентом (напр.: вес, реакция на препараты и др.) и влияющих на обязательность выполнения тех или иных лечебных/диагностических активностей. В результате протокол представляет последовательность активностей, раз-

битых на фазы-этапы лечения (напр., для хирургических больных – предоперационный этап, операционный, интенсивная терапия, послеоперационное лечение), связанных с 5-ю основными классами ресурсов: медикаменты, материалы, койки, операционное время, исполнители.

Роль таких протоколов чрезвычайно важна для формирования плана лечения больного, планирования активностей и ресурсов, планирования работы клиники, оценки стоимости и качества лечения, построения страховой медицины [4]. Следует отметить, что решение по применению тех или иных активностей всегда остается за лечащим врачом и с этой точки зрения протокол может расцениваться как база для оценки эффективности его работы. Важным аспектом стандарт-ориентированного подхода являются обязательные фазы мониторинга и оптимизации стандартов, которые тесно связаны с информационными технологиями [5]. Таким образом, построение информационной технологии, направленной на мониторинг работы клиники по заданным стандартам, выделение протоколов и их оптимизация является важным вопросом медицинской информатики.

Постановка задачи. В работе рассматривается вариант технологии (методов, средств) анализа работы клиники хирургического профиля, которая базируется на специальном программном обеспечении поддержки работы менеджера клиники по вопросам планирования активностей и ресурсов, врача-эксперта по вопросам возможной корректировки существующих стандартов.

Основная часть. Понятие протокола, которое рассматривается в данной работе, связано в первую очередь с тремя основными концептами: клиническим состоянием (клиническим диагнозом), операцией и ее характеристиками (тип, продолжительность, сложность), пребыванием на койке определённого типа. Следует отметить, что данное понятие соответствует понятию «потока работ» (абстракция, описывающая структуру и порядок активностей, временные и пространственные ограничения, использование людских и материальных ресурсов для достижения цели, которая имеет ценность для клиента) [5]. Основными фазами потока работ оперативного лечения являются: подготовка к операции, проведение операции, реанимационная и интенсивная терапия, послеоперационное лечение и выписка. Каждая фаза потока имеет четкие временные границы и характеризуется

используемыми ресурсами (койко-дни, время занятия операционной или процедурного кабинета, медикаменты, материалы), ответственными исполнителями и целью (табл.1). Иными словами, протокол представляет информацию о типе операции, времени необходимом на выполнение операции, количестве дней до- и после- операционного лечения, процедурах, материалах и медикаментах. Например, время на выполнение заданной операции не может превышать заданного временного интервала, при этом больной должен быть госпитализирован за указанное в протоколе количество дней до операции, подготовлен к операции с использованием процедур и медикаментов, и быть выписанным из клиники через указанное количество дней после операции.

Таблица 1

Связь основных типов ресурсов с фазами потока работ

Фаза	Ресурсы	Ответственный	Цель
Предоперационная	Коечный фонд, медикаменты, оборудование, др.	Лечащий врач, Обслуживающий персонал	Подготовка к операции
Операция	Операционная, медикаменты, материалы, оборудование и др.	Операционная бригада	Проведение операции
Интенсивная терапия	Реанимационный коечный фонд, медикаменты, материалы и др.	Обслуживающий персонал	Переход к послеоперационному лечению
Послеоперационная	Коечный фонд, медикаменты, оборудование и др.	Лечащий врач, обслуживающий персонал	Выздоровление и выписка пациента

Специфика системы, ориентированной на стандарты, состоит в определении потока работ, отвечающего заданному протоколу, и фиксации необходимой информации, связанной с выполнением потока работ для контроля выполнения и оптимизации стандартов. От эффективной методики анализа потоков работ зависит эффективность работы клиники. Для этого определяется цель и стратегия анализа.

Цель:

- Предсказание возможных рисков, простоев коек и, как следствие, неэффективной работы клиники, осложнений операции и лечения пациента, задержки его лечения по стандарту. Результатом может быть коррекция стандарта или принятие решений относительно организации клиники.

- Определение пика поступлений больных по годам, месяцам, дням и, как

следствие, принятие решения о перераспределении ресурсов, включая привлечение дополнительных ресурсов (коек, операционных) на пиках нагрузки.

Стратегия:

Поскольку возраст человека сильно влияет на его здоровье и, соответственно, сказывается на появлении различных заболеваний, разбиение всего множества пациентов на возрастные группы и оценка их является первым шагом анализа работы клиники. Исследования данных на определенных временных интервалах способствует планированию распределения необходимых ресурсов. В самих группах выполняется разбиение по диагнозу и видам операций, в которых возможны отклонения от стандарта. Для более эффективного анализа проводится фильтрацию групп по дополнительным параметрам. Каждый этап имею свою задачу (табл.2).

Таблица 2

Основные этапы анализа информации

Этап	Цель	Временной срез		
		Год	Месяц	Неделя
Анализ возрастных групп	Оценка контингента поступающих пациентов			
Анализ клинических состояний				
Анализ больных по видам, классам операций				
Анализ отклонений от стандарта	Оценка стандартов			

Так, анализ распределения 16 возрастных групп (рис.1) дает возможность спрогнозировать работу клиники на базе поступивших пациентов за прошлые годы. Как видно из графика с каждым годом

происходит увеличение количества услуг, при этом основным контингентом являются люди из группы «25-35».

Далее, каждая группа пациентов анализируются в разрезе месяцев (рис. 2). Такая оценка может влиять на прогнозирование отклонений, оценку качества лечения и ресурсные затраты на лечение (количество мест и др.).

Из графика видно, что минимум пациентов поступает в мае, августе. Пик поступления пациентов - ноябрь. Важно отметить также, что в 2011 году были убраны «крутые» спады, присутствующие в предыдущие годы. Это произошло из-за проведения дополнительных мероприятий по привлечению пациентов в клинику. В случае устойчивой тенденции возможны решения по временному сокращению ресурсов клиники - отказ от аренды дополнительной операционной, ведение семинаров для врачей. И, наоборот, в «пиковые» периоды возможно планирование дополнительных ресурсов (аренда операционной и коек и пр.)

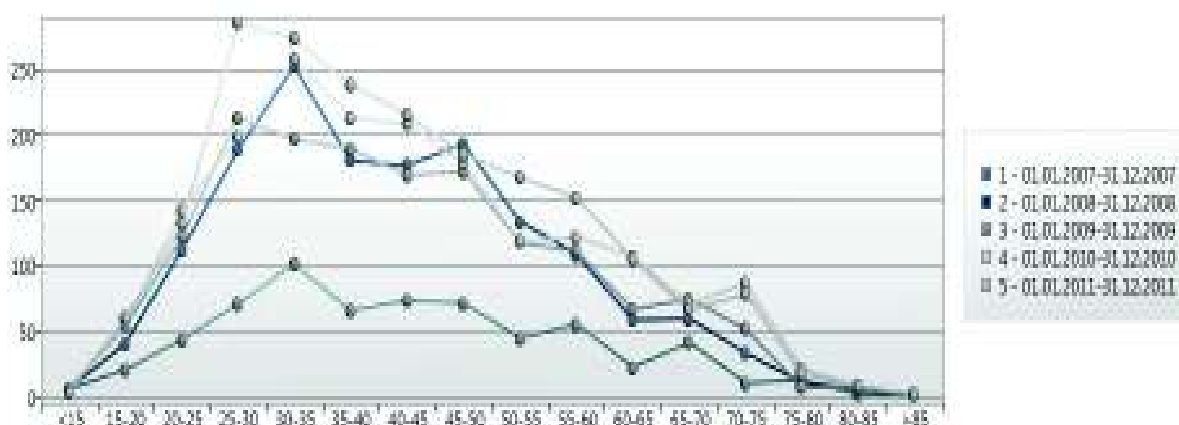


Рисунок 1 - Распределение больных по годам и возрастным группам

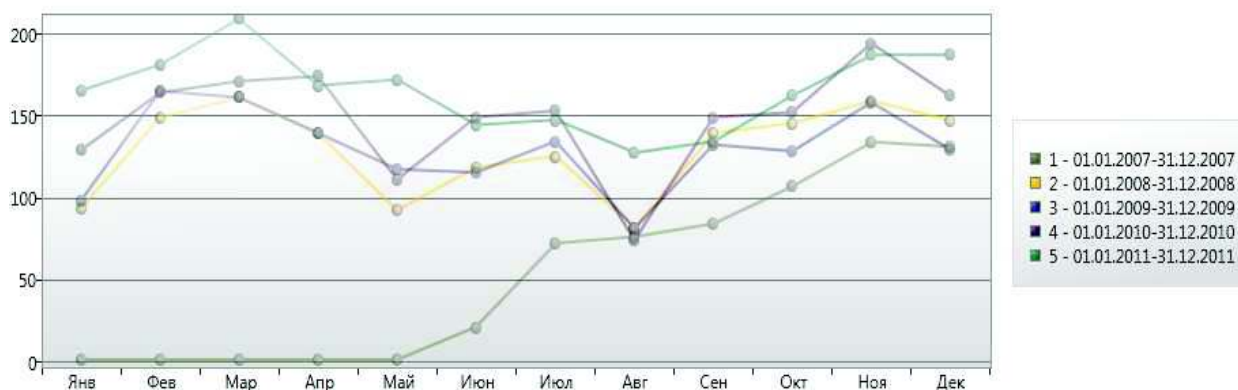


Рисунок 2 - Распределение больных по месяцам на протяжении исследуемых лет

Распределение фактов поступления и выписки в рамках недели (рис. 3,4) дает информацию для оценки правильности распределения нагрузки в рамках недели, что позволяет исключить простои койки, сгладить нагрузку на операционную. Согласно полученным данным, пиковыми днями поступления являются вторник и среда, а днями выписки - пятница и суббота, что приводит к неэффективному использованию коечного фонда.

Описанные этапы исследования групп детализируются с помощью дополнительных параметров. Это - пол, статус пациента (поступивший/выписавшийся), код диагноза (включая классы заболеваний и клинические состояния), операции: вид операции, тип операции, наличие симультанных операций, отклонения операции, отклонения в количестве койко-дней.

Особую роль при этом играет оценка работы клиники по классам заболеваний, группам и отдельным клиническим состояниям, видам и типам операций с поиском отклонений от стандартов.

Главная форма программы анализа медицинских данных представлена на рис. 5.

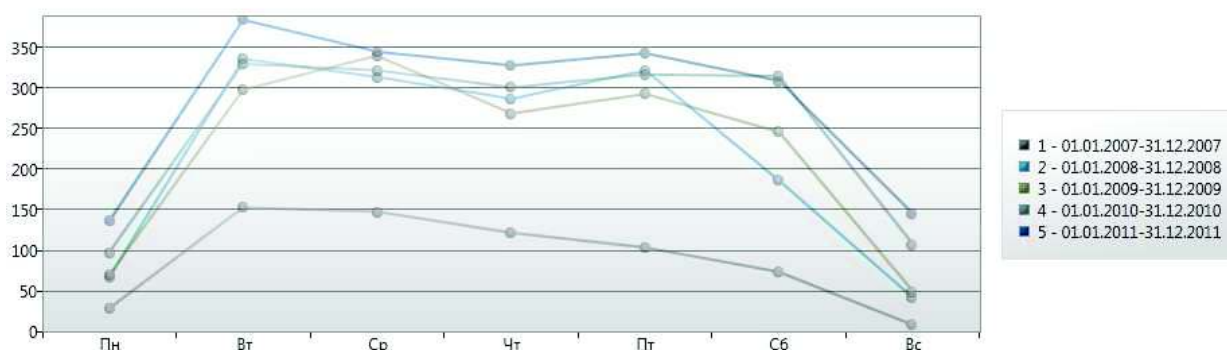


Рисунок 3 - Распределение поступивших пациентов по дням недели

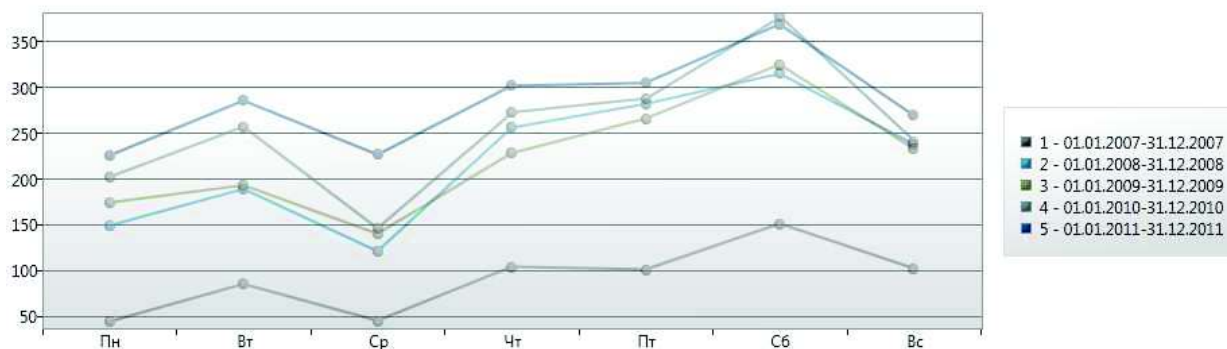


Рисунок 4 - Распределение выписавшиеся пациенты по дням недели

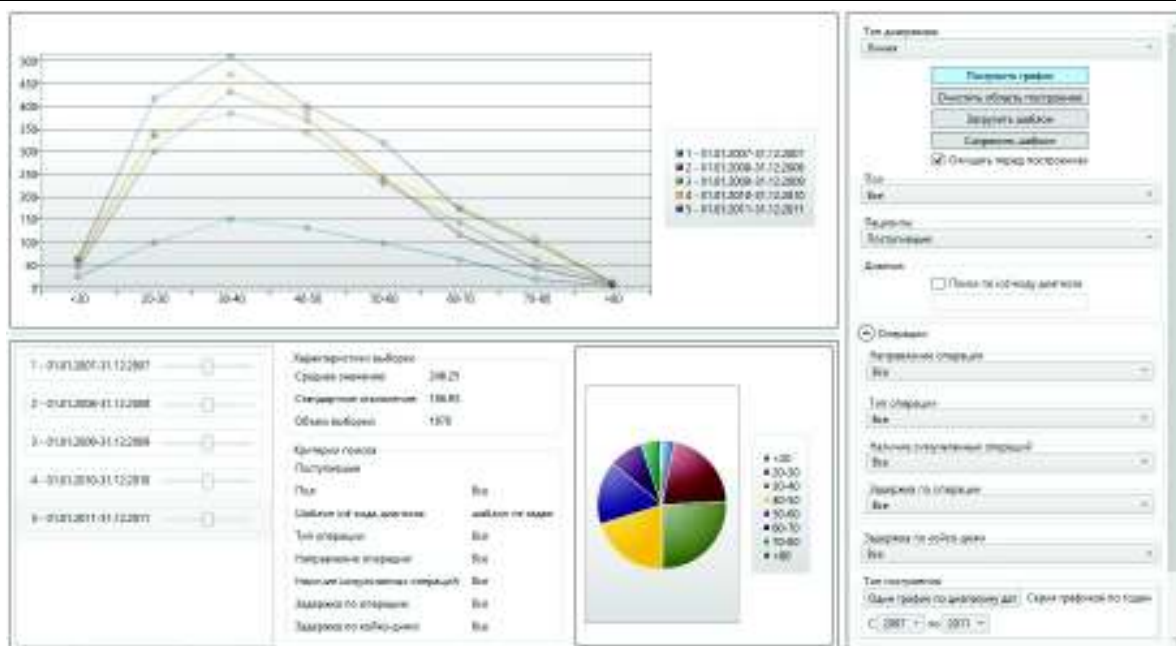


Рисунок 5 - Главное окно программы

Для облегчения повторного использования запросов со сложной комбинацией параметров был введен механизм шаблонов. Каждый шаблон выборки сохраняется в отдельный файл и далее может быть использован для ручного или автоматизированного поиска отклонений, анализа результатов.

Важной функциональной особенностью представленного решения является возможность визуализации, и, соответственно, оценки нескольких результатов, сформированных на базе разных шаблонов запросов. Например, оценка доли урологических операций от общего числа операций.

Важным техническим аспектом решения является применение динамически формируемых лямбда-выражений для обработки в памяти сравнительно небольшого количества объектов (до 100 тысяч объектов), что дает выигрыш в сравнении с СУБД на большом количестве запросов.

Выводы. Рассмотрен порядок оценки работы клиники по выбранным показателям и метод оценки, при использовании которого возможно формирование маркетинговых, управленческих решений, оценки существующих стандартов. Рассмотрены особенности работы системы анализа медицинских данных для поддержки планирования ресурсов медицинского учреждения на примере клиники хирургического профиля. Рассмотренный вариант может быть использован в

качестве платформы для создания системы поддержки принятия решений по управлению клиникой хирургического профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Березницкий Я.С., Бойко В.С., Брусницина М.П. и др. Клинические рекомендации для врачей по вопросам организации и оказания медицинской помощи больным с острыми хирургическими заболеваниями органов живота (ведомственная инструкция). – Киев – 2004, – 353 с.
2. Дзяк Г.В., Березницкий Я.С., Филиппов Ю.А. и др. Библиотека практического врача. Унифицированные клиничко-статистические классификации болезней органов пищеварения (ведомственная инструкция). – Киев, 2004. – 93 с.
3. Литвинов О. А. Формалізація клінічного діагнозу і модель електронної класифікації діагнозів для Медичних Інформаційних Систем України. // Системные технологии. Рег. межвуз. сб. научн. работ. – Выпуск 2(49). – Днепропетровск, 2007. - С.46-56.
4. В.Н. Лехан, М.В.Павленко, А.А. Литвинов. Подход к автоматизации планирования лечения больных хирургического профиля. // Системные технологии. Рег. межвуз. сб. научн. работ. – Выпуск 5(64). – Днепропетровск, 2007. - 89-102 с.
5. Wil van der Aalst, K.M. van HeeM. Workflow Management: Models, Methods, and Systems. IT press, Cambridge, MA, 2002. – 384 p.