

УДК 002.53.55 / 616-092.11

МЕДИЦИНСКАЯ КАРТА ПАЦИЕНТА НА WEB-РЕСУРСАХ

PATIENS MEDICAL RECORDUM IN WEB-RESOURCES

©Хухунин С.А.

Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения г. Санкт-Петербург
sergy-16@mail.ru

©Khukhunin S.A.

St. Petersburg State University
aerospace Instrumentation, St. Petersburg
sergy-16@mail.ru

Аннотация: Электронная медицинская карта (ЭМК) должна быть унифицирована и храниться на едином сервере, или иметь возможность переноситься в другие медицинские учреждения, а также использоваться независимо от наличия интернета. В работе приведены общие сведения о развитии Web-интерфейса и истории внедрения его в медицину. Рассмотрены и проанализированы возможные варианты внедрения Web-интерфейса в медицину. Описаны и проанализированы варианты функционального управления в различных программно-аппаратных комплексах на основе Web-интерфейса.

В программе предусмотрены возможности типизированного ввода, то есть заполнения полей текстового, числового, логического типов, списков и дат, которые в свою очередь предоставляют дополнительные возможности при сборе статистики и построении графиков. Редактор схем позволяет делать графические пометки и рисунки, например, на изображении роговицы глаза.

Web-форма была спроектирована таким образом, чтобы не только ввод, но и последующие просмотр и анализ данных были удобны, наглядны и информативны, а любая информация, хранящаяся в базе данных, была легко доступна пользователю.

Abstract. Electronic health records (EHR) to be unified and stored on a single server, or be able to be transferred to other hospitals, and used regardless of the existence of the Internet. The paper presents an overview of the development of the Web interface, and the history of its introduction to medicine. We considered and analyzed options for the introduction of the Web interface to medicine. Described and analyzed options for the functional management of various software and hardware, Web-based interface.

The program provides opportunities typed input, that is, filling in text, numerical, logical types, lists and dates, which in turn provide additional possibilities for the collection of statistics and graphing. Schematic Editor allows you to make graphical notes and drawings, for example, the image of the cornea.

Web-form has been designed in such a way as to not only enter, but also the subsequent review and analysis of the data were useful, visual and informative, and any information stored in the database easily accessible to the user.

Ключевые слова: электронные медицинские карты, схема данных, электронная история болезни, персональная электронная запись.

Keywords. Electronic health records, data schema, electronic medical history, personal electronic record.

<http://www.bulletennauki.com/>

Уже давно медицинские центры и муниципальные больницы используют простейшие электронные карты пациентов, установленные на компьютеры в регистратурах и рецепциях. Такие карты создавались с целью упростить и ускорить процессы диагностирования, сбора данных о пациенте, назначения лечения [1].

Но как показала практика, такие карты перегружены ненужными функциями, в них отсутствует простота и удобство использования, из-за чего в большинстве государственных больниц они служат только для распечатки талона на прием. А уж об интеграции электронной карты пациента с самим пациентом и речи вообще не идет [2].

Разработка WEB-интерфейса должна быть сделана в соответствии с ГОСТ Р 52636-2006, который являясь на настоящий момент единственным нормативным документом, по сути, не описывает техническую сторону электронной истории болезни, лишь указывает на ряд требований, касающихся, преимущественно, безопасности данных [3].

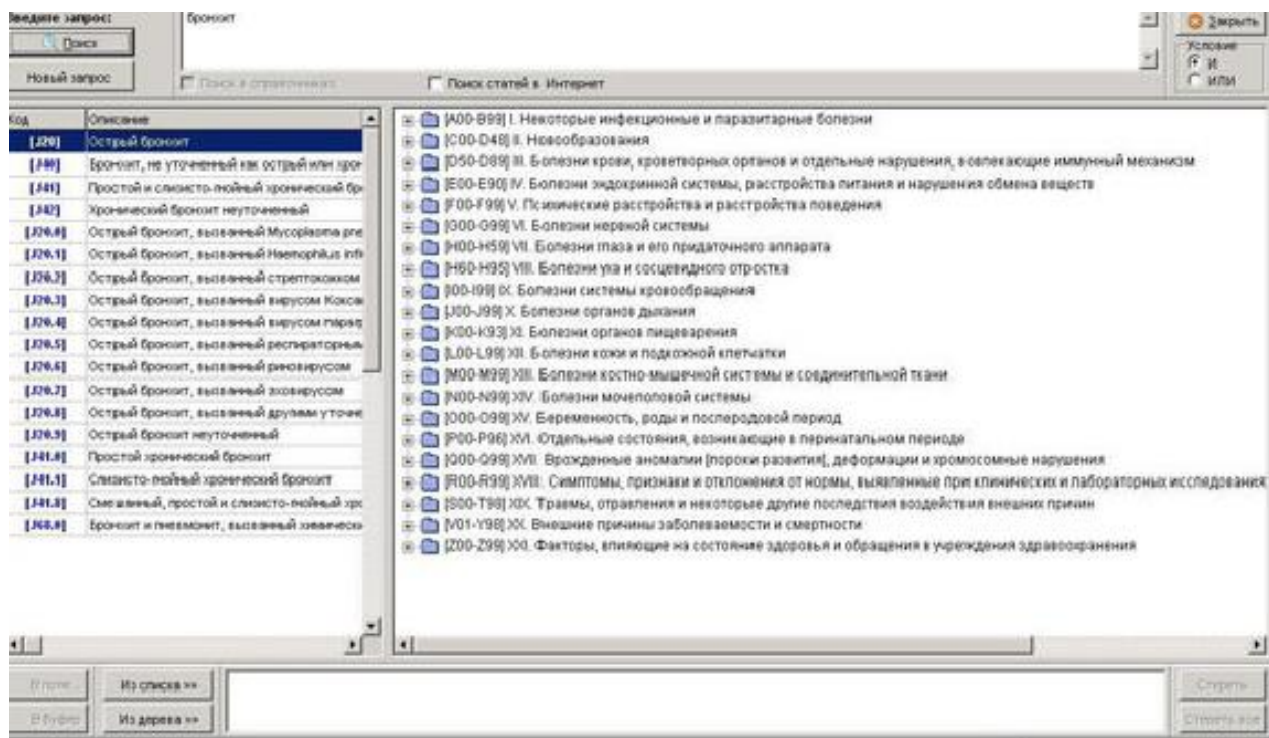


Рисунок 1. Результат поиска слова «бронхит» в МКБ-10.

Предусмотрена возможность сформулировать свой собственный диагноз и связать его с «официальным» диагнозом по МКБ, а также много других полезных функций (Рисунок 1.). Врач может найти в МКБ некоторый диагноз по ключевому слову, ЭМК осуществит его перевод на английский язык с помощью английской версии МКБ и выполнит запрос в медицинской базе в интернет для поиска статей по данной тематике.

Досье каждого пациента содержит набор документов, отсортированных по категориям и снабженных специальными описателями. Простота классификации позволяет врачам быстро находить нужные документы в архиве.

Работа с текстами может осуществляться либо посредством встроенного текстового редактора,

<http://www.bulletennauki.com/>

либо с использованием Microsoft Word. Данные могут быть скопированы из карты пациента непосредственно в документ (Рисунок 1.).

Письма и другие стандартные документы могут быть созданы автоматически на основе заранее подготовленных шаблонов. В шаблоны можно добавлять поля из электронной медицинской карты, которые заполняются реальными данными в процессе генерации письма. Созданные по шаблонам документы автоматически прикрепляются к доске и могут быть отредактированы вручную.

Рассмотрев существующие базы данных на основе sql запросов и реализованные в них интерфейсы, можно утверждать, что разнообразие для работы базы данных определяется профессиональным уровнем подготовки специалистов и степенью развития их творческой составляющей, а также технической возможностью.

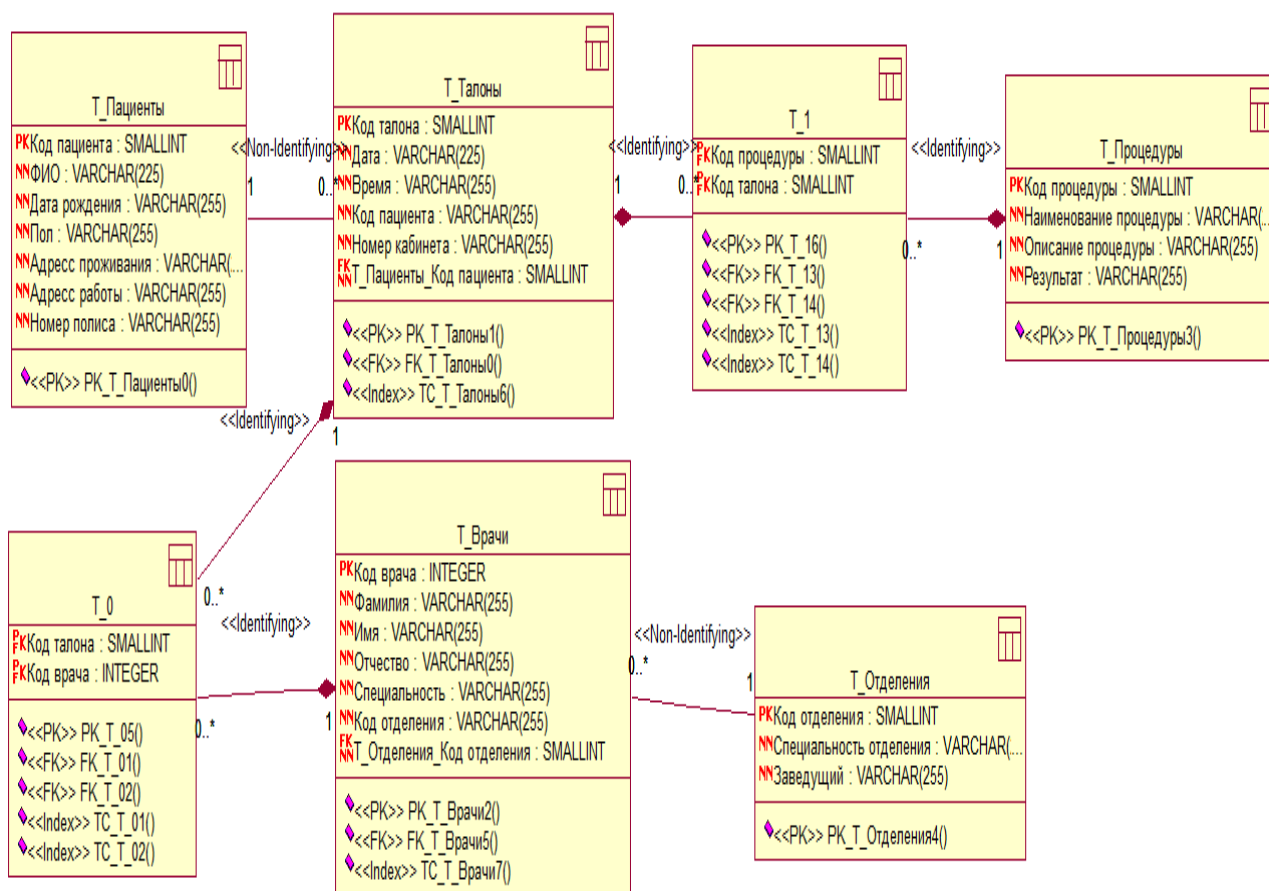


Рисунок 2. Схема базы данных полученной в CASE средстве Rational Rose (Объектно-ориентированный метод).

Стоит соблюдать баланс технической оснащенности подобных комплексов и соответствия программного обеспечения требуемым стандартам, так как любое излишество усложняет систему и

<http://www.bulletennauki.com/>

влияет на цену продукта. Наличие каждого элемента графического интерфейса программы должно быть рационально обосновано (Рисунок 2.).

Эффективность разработки заключается в экономии времени, за счет автоматизации процесса регистрации пациентов. В настоящее время существует ряд программ для выполнения подобных функций. Достоинством разработанной в дипломном проектировании автоматизированной системы является то, что данной персонифицированной системой может пользоваться с личным доступом (личный кабинет) любой врач-специалист, программа имеет достаточно простой и понятный интерфейс, лекарственные средства бронируются по фамилии для конкретного пациента. Данная система предназначена для пользования поликлиническим, а также аптечным учреждением. Также на разработку данной системы требуются значительно меньшие материальные затраты, чем на приобретение лицензионного программного обеспечения.

Рассматривается разработка программного продукта для регистрации пациентов в медицинских учреждениях. Этот продукт является товаром, так как для его функционирования не требуются дополнительные программные средства, кроме стандартных, устанавливаемых на ПК. Программа предназначена для врачей, для студентов медицинских вузов. Потенциальными потребителями программы могут также выступать фирмы-разработчики медицинских изделий и их программного обеспечения.

Ниже в Таблице 1. представлены описания характеристик товара.

Таблица 1.

ОПИСАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОВАРА

Описание товара и его применения	Программный интерфейс для электронных медицинских карт
Сущность информационного товара	Программа для управления базами данных
Содержательные характеристики данных	Запускаемый файл программы. Выходными данными являются текстовая и графическая информация о пациентах
Сопутствующие информационному продукту товары (услуги)	Непрерывный контроль и введение медицинских записей
Отличительные или уникальные особенности товара	Программа предназначена для функционирования в операционной среде MS WINDOWS, что делает ее более доступной для пользователя
Потенциальные возможности в будущем	Использование программы в едином медицинском программно-аппаратном комплексе

В Таблице 2. и на Рисунке 3. приведены результаты анализа категорий возможных потребителей и прогнозов объемов продаж.

Таблица 2.

АНАЛИЗ КАТЕГОРИЙ ВОЗМОЖНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Сегмент	Описание сегмента	Прогнозируемый объем продаж в год	Прогнозируемая цена продаж (тыс. руб.)
Медицинские вузы	Вузы страны, в которых есть направление обучения «врач-лаборант»	1-2	20.
Медицинские учреждения	Больницы и поликлиники, страны, НИИ и т. д.	1-3	20
Клинические лаборатории	Лаборатории страны, в которых проводятся клинико-диагностические исследования	1-3	20
Фирмы, разрабатывающие медицинские программно-аппаратные комплексы	Фирмы страны, разрабатывающие программное обеспечение для биохимических анализаторов и медицинской диагностической техники	2-3	20

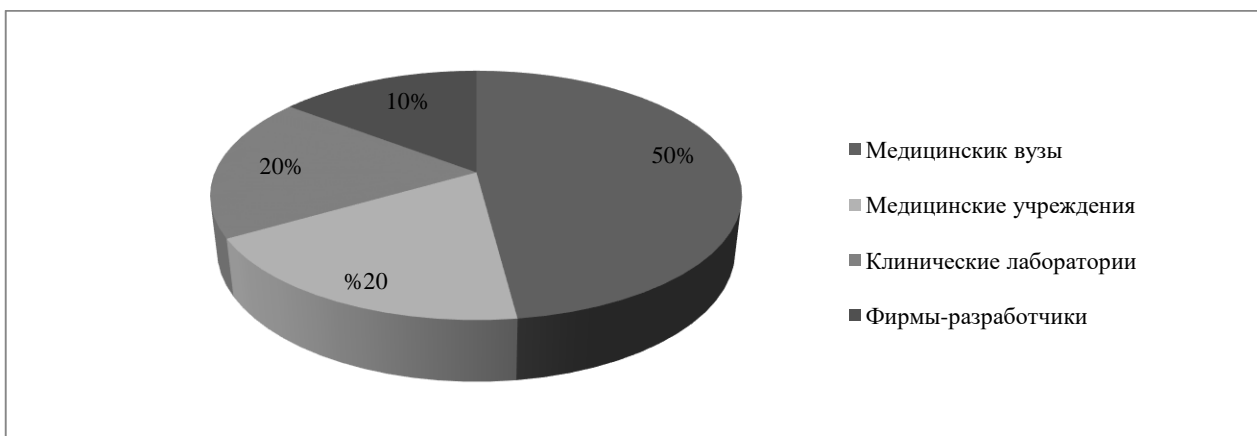


Рисунок 3. Распределение объемов продаж по сегментам рынка.

Основные методы продвижения товара и действия, предназначенные для этого в таблице 3.

Планирование разработки и определение себестоимости программного обеспечения

Целью планирования является определение затрат трудовых и машинных ресурсов для разработки программного обеспечения. Для каждого действия разработчика устанавливаются три экспертные оценки:

A_i - оценка продолжительности действия при наиболее благоприятном стечении обстоятельств;

B_i - оценка продолжительности действия при самом неблагоприятном стечении обстоятельств;

M_i - наиболее вероятная продолжительность действия.

Ожидаемая величина длительности действия M_{oi} и стандартное отклонение D_i для каждого действия составляет:

$$M_{oi} = (A_i + 4M_i + B_i)/6,$$

<http://www.bulletennauki.com/>

$$D_i = (B_i - A_i)/6,$$

где D_i - характеризует степень неопределенности выполнении работ за ожидаемое время.

Итоговая оценка затрат на разработку программного продукта и стандартное отклонение от этой оценки составляют

$$M_0 = \sum_{i=1}^n M_{oi};$$

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (D_i)^2}.$$

В таблице 4 приведена упорядоченная последовательность действий.

Таблица 3.

ПРИМЕНЕНИЕ СТРАТЕГИИ ПРОДВИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОДУКТА НА РЫНОК (ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ ТОВАРА)

Элементы стратегии	Действия
Льготы и скидки	Предоставление скидок участникам выставок и презентаций, на которых будет демонстрироваться программа
Рекламная деятельность	Организация рассылки демонстрационных версий программы потенциальным покупателям
Консультирование пользователя	Техническая поддержка
Ознакомительный маркетинг	Участие в выставках и презентациях

Таблица 4.

УПОРЯДОЧЕННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ И ОЦЕНКА ИХ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ

Действия	A_i	M_i	B_i	M_{oi}	D_i
Разработка технического задания	3	2	5	3	0,7
Выбор программной среды	2	4	6	2	0,7
Изучение технической документации	10	12	14	12	0,7
Разработка алгоритмов реализации программы	5	7	9	7	0,7
Оптимизация и отладка алгоритмов	3	5	7	5	0,7
Реализация проекта	12	18	30	19	3
Тестирование и отладка	4	7	10	7	1
Документирование	3	5	7	5	0,7
Итого	42	60	88	62	2,8

Определение себестоимости разработки ПО.

План разработки представляется в виде диаграммы Ганта. На ней выделены действия, выполняемые с использованием ЭВМ, что позволяет определить общие затраты машинных ресурсов.

<http://www.bulletennauki.com/>

Исходя из диаграммы Ганта можно подсчитать: затраты труда программиста $t_p = 62$ чел.-дн.; затраты машинного времени $t_m = 42$ дн.

Плановая себестоимость определяется по формуле

$$C = (З + А + C_{\text{пр}})(1 + K_n),$$

где $З$ - заработная плата разработчика с начислениями на социальные нужды; $А$ - амортизация ПЭВМ и другого оборудования; $C_{\text{пр}}$ - прочие производственные затраты; K_n - коэффициент накладных затрат.

При определенной выше длительности разработки t_p и коэффициента начислений на социальные нужды 0,302 заработная плата составит

$$З = \frac{З_0(1 + 0,302)}{m} t_p,$$

где m - среднее количество дней в месяц (принимается равным 22); $З_0$ - среднемесячная заработная плата разработчика.

Амортизационные отчисления при линейном методе расчета амортизации составят

$$А = \frac{t_m N_A Ц_{\text{ВТ}}}{256},$$

где N_A - годовая норма амортизации; $Ц_{\text{ВТ}}$ - балансовая стоимость вычислительной техники (ВТ); 256 - среднее количество рабочих дней в году; t_m - объем машинных ресурсов для разработки ПО, дн.

Прочие производственные затраты $C_{\text{пр}}$ включают затраты на техническое обслуживание и ремонт ВТ, расходные материалы и определяются по формуле

$$C_{\text{пр}} = t_m \frac{N_{\text{пр}} Ц_{\text{ВТ}}}{256},$$

где $N_{\text{пр}}$ - процент прочих производственных затрат от первоначальной стоимости ВТ, $N_{\text{пр}} = (3-4\%)$.

Расчет плановой себестоимости программного обеспечения.

Примем среднемесячную заработную плату разработчика ПО равной 20000 р.; балансовую стоимость равной 30000 р. и годовую норму амортизации равной 12%. Длительность разработки равна 62 день. Если объем машинных ресурсов равен 42 дням, то

$$З = \frac{20000(1+0,302)}{22} * 62 = 71018,1 \text{ р.}$$

$$А = \frac{0,12 * 30000}{256} * 42 = 590,6 \text{ р.}$$

$$C_{\text{пр}} = \frac{0,032 * 30000}{256} * 42 = 157,5 \text{ р.}$$

Плановая себестоимость при $K_n = 0,2$ составит:

$$C = (71018,1 + 590,6 + 157,5)(1 + 0,2) = 86119,4 \text{ р.}$$

Если брать прогнозируемый объем продаж по минимум для каждого сегмента рынка, то годовой объем продаж составит 100000 рублей. Зарплата программиста составит 71018,1 рублей в год. Амортизация 590,6 рублей. Прочие производственные затраты 157,5 рублей.

Применение электронных медицинских карт является эффективным способом хранения данных

<http://www.bulletennauki.com/>

и их транспортировки. Способствует более гибкой работе медицинских учреждений, которые могут быть полезны как в повседневной, так и в ходе профессиональной деятельности.

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены:

– национальный стандарт «Электронная история болезни. Общие положения» (ГОСТ Р 52636—2006);

– проведены тестовые запросы построение базы данных;

– методы и реализация интерфейсов;

– способы представления базы данных;

– техническое задание;

Так же был проведен sql запросы и по нескольким параметрам, представляющим интерес для данной работы.

Был разработан Web-интерфейс, а также представлена структурно-функциональная схема программного обеспечения.

Представленную работу можно расценивать как подготовительный этап на пути к созданию “Веб-регистратура” Работа позволяет оценить степень сложности задач, которые требуют выполнения для дальнейшего развития системы и ее применения.

Список литературы:

1. Шимбирева, О.Ю. Экономический эффект в медицине от внедрения цифровых технологий и информатики при организации медицинской помощи [Текст] / О.Ю. Шимбирева // Страховое дело. 2012. №6. С. 55-58.

2. Батоврин, В.К. Проблемы интеграции информационных систем лечебных учреждений РАН [Текст] / В.К. Батоврин, В.В. Васютovich, Н.Г. Гончаров, А.С. Гершфельд, Я.И. Гулиев, Ю.В. Гуляев, В.Н. Захаров, А.Н. Кочуков, Г.А. Олейник, А.Я. Олейников, Т.Д. Широкова // Журнал радиоэлектроники. 2005. № 4. С. 11.

3. ГОСТ Р 52636-2006. Национальный стандарт Российской Федерации «Электронная история болезни. Общие положения». - М.: Стандартинформ, 2007.

References:

1. Shimbireva, O.Ju. Jekonomicheskij jeffekt v medicine ot vnedrenija cifrovyh tehnologij i informatiki pri organizacii medicinskoj pomoshhi [Tekst] / O.Ju. Shimbireva // Strahovoe delo. 2012. №6. S. 55-58.

2. Batovrin, V.K. Problemy integracii informacionnyh sistem leчебnyh uchrezhdenij RAN [Tekst] / V.K. Batovrin, V.V. Vasjutovich, N.G. Goncharov, A.S. Gershfel'd, Ja.I. Guliev, Ju.V. Guljaev, V.N. Zaharov, A.N. Kochukov, G.A. Olejnik, A.Ja. Olejnikov, T.D. Shirobokova // Zhurnal radiojelektroniki. 2005. № 4. S. 11.

3. GOST R 52636-2006. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii «Jelektronnaja istorija bolezni. Obshhie polozhenija». - M.: Standartinform, 2007.