

Анализ оценки стоимости программного продукта на рынке медицинских информационных систем

© 2016 Ваганова Елена Владимировна

Национальный исследовательский Томский государственный университет

634050, г. Томск, ул. Ленина, д. 36

E-mail: hailun@mail.ru

Рассмотрены особенности процесса оценки стоимости программного продукта для медицинских информационных систем (МИС). Определены факторы влияния на ценообразование МИС и методы оценки стоимости их разработки, применяемые на практике. На основе экспертного опроса и глубинных интервью руководителей и специалистов российских и зарубежных компаний, занимающихся разработкой программных продуктов в сфере здравоохранения, выявлено, что процесс оценки стоимости разработки программных продуктов для МИС находится в своем развитии, требует совершенствования и адаптации к условиям рынка и требованиям всех его участников.

Ключевые слова: медицинское приборостроение, медицинская информационная система, программное обеспечение, заказная разработка, оценка стоимости, методы оценки.

Введение

В настоящее время медицинские информационные системы вносят существенный вклад в мировую экономику, обеспечивая занятость огромной армии IT-специалистов, рост налоговых доходов от этой деятельности. Принимая решение об использовании информационных технологий в своем учреждении (разработка, внедрение, сопровождение программных продуктов), руководитель берет на себя ответственность перед вышестоящим руководством, общественностью, контролирующими органами и своими сотрудниками за понесенные финансовые расходы. Проблема обоснования стоимости программного обеспечения стоит и перед поставщиками программных продуктов. На переговорах с потенциальными заказчиками им приходится обосновывать стоимость IT-услуг¹. Существуют и применяются сотни медицинских информационных систем и программных пакетов. Однако до сих пор не сформирован единый подход к оценке стоимости разработки, внедрения и сопровождения IT в медицинских учреждениях и организациях².

Методы

В проведенном исследовании были использованы методы анализа и синтеза, экспертных опросов и глубинных интервью.

Особенности ценообразования медицинских информационных систем

Российский рынок медицинских информационных систем (МИС) в настоящее время представлен сотнями участников и решений³. Между тем специальной литературы, посвященной воп-

росам проектирования, разработки, внедрения и оценки стоимости МИС, выпущено немного⁴.

Известно, что на практике никто из фирм-разработчиков не пользуется теоретическими моделями расчета цен. В большинстве случаев используются экспертные оценки. Распространено формирование прайс-листов в зависимости от числа рабочих мест. Отдельные прайс-листы формируются на различные виды услуг поставщиков: обучение, внедрение, консультации и т. д.⁵

Выбор варианта оценки стоимости программного продукта зависит, прежде всего, от опыта разработчика в создании аналогичных продуктов. Важной особенностью является и то, что стоимость программной продукции формируется не сразу, она имеет высокую степень неопределенности, в ее формировании важную роль играют затраты на создание, а не на производство и воспроизводство. Еще одной особенностью товарного обращения программных продуктов выступает возможность их многократного применения различными пользователями. Для корректной оценки трудозатрат на создание программного продукта необходимо четко представлять количество и содержание этапов и перечня обязательных работ (табл. 1).

Не только этапы и содержание работ на каждом из них влияют на корректную оценку трудоемкости разработки программных продуктов, но также и ряд факторов: количество операторов исходного кода, квалификация программиста, сложность задачи, новизна, язык программирования, использование стандартных проектов, вид используемой информации, объем входной информации, количество разновидностей форм входной и выходной информации⁶.

Таблица 1. Процесс разработки заказного программного обеспечения*

№ п/п	Этап	Содержание этапа
Описание целевого программного продукта		
1	Составление технического задания: формирование функциональных характеристик	Прецеденты использования? Потребность: какую потребность нужно удовлетворить? Рабочий процесс интеграции: как продукт будет использоваться? Экологическая интеграция: где он будет использоваться? Интеграция персонала: кто будет использовать продукт?
Определение процесса разработки		
2	Составление технического задания: формирование технических характеристик	Хранение информации. Каким образом будет выглядеть структура базы данных? Архитектура программного обеспечения. Как программа будет структурирована и как будут удовлетворены потребности пользователей? Каким образом модули программы будут сопряжены между собой? Масштабируемость. Каким образом будет расширяться круг пользователей? Техническое обслуживание. Какое техническое обслуживание потребуется? Кто будет делать это?
Проектирование и разработка		
3	Разработка программного обеспечения	Какие инструменты программирования будут использоваться? Доступные варианты с открытым исходным кодом? Тестирование в проектной среде. Подтверждение соответствия. Выполняет ли программное обеспечение ожидаемые функции? Документация. Какие требования?
Тестирование частей продукта и интеграция частей продукта в целом		
4	Тестирование и доработка	Экспериментальный этап. Отбор и подготовка первых пользователей Точная настройка. Получение обратной связи от пользователей Обратный ход. Если программное обеспечение не работает, можно ли вернуться назад и модифицировать его? Общая подготовка Оценка внедрения
Сопровождение продукта		
5	Внедрение и расширение функциональных возможностей	Обнаружение и исправление ошибок Внедрение Расширение области применения ПО

* Разработан автором на основе: Брауде Э.Д. Технология разработки программного обеспечения. Санкт-Петербург [и др.], 2004.

Результаты и обсуждение

Анализ использования методов оценки программного обеспечения для МИС российскими и зарубежными разработчиками представлен в табл. 2 и 3.

Проведенный опрос руководителей и инженеров более 45 российских и зарубежных компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения для МИС, показал следующее. В общих чертах программное обеспечение для медицинских систем строится на тех же принципах, что и в других сферах, но в нем в первую очередь делается упор на защиту персональных данных пациента.

К сложностям информатизации медицинских учреждений можно отнести сильное государственное регулирование (если речь идет о государственных клиниках), зачастую разработчики сталкиваются с неготовностью базы к автоматизации⁷.

Представители специализированных ИТ-компаний свидетельствуют о том, что жестких фик-

сированных цен у разработчиков нет, найти четкий прайс-лист на сайте компании-разработчика программного обеспечения практически невозможно. Коммерческое предложение часто исходит из платежеспособности потенциального конкретного клиента и ситуации на рынке.

К одной из особенностей, характерных именно для медицины, можно отнести тот факт, что в большинстве своем каждая МИС уникальна. Поэтому изначально цена в коммерческом предложении не указывается, так как погрешность может быть большой. В то же время есть компании, которые в принципе ориентированы не на небольшие заказы, а на крупные проекты, рассчитанные на массовые продажи.

По мнению других специалистов, технически проект по созданию программного продукта ничем не отличается от любого другого проекта. Одна из распространенных техник - это PERT (Program Evolution and Review Technique) - способ анализа задач, необходимых для выполнения проекта, в частности, времени выполнения

Таблица 2. Использование методов оценки программного обеспечения для МИС российскими компаниями*

№ п/п	Компания-разработчик ПО для МИС	Метод оценки	Содержание метода
1	"Смарт Дельта Систем" http://www.sdsys.ru (Москва)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	За основу берется стоимость 1 нормо-ч, при котором разработка на заказ (доработка собственной существующей системы) становится рентабельной при рыночном уровне зарплат программистов, аналитиков и тестировщиков
2	ООО "Элекард-Мед"	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	Стоимость 1 коммерческого часа рассчитывается как усредненная величина по стоимости часов специалистов на каждом из этапов выполнения работ
3	ООО Диагностика+ http://diagnostic.tom.ru (Томск)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	Расчет стоимости разработки ПО происходит на основании стоимости 1 коммерческого часа. Один коммерческий час в среднем равен двукратной стоимости 1 часа специалиста, который занят на том или ином этапе разработки
4	ООО "Инфосистемы" (Томск)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	Расчет стоимости разработки ПО происходит на основании стоимости 1 коммерческого часа. Средняя стоимость 1 коммерческого часа составляет от 750 до 2500 тыс. руб. в зависимости от сложности и сроков выполняемого проекта
5	ООО "Арте-Софт" http://www.arte-soft.ru (Краснодар)	Метод оценки по аналогии, метод экспертных оценок	При определении стоимости ориентируются на рынок - изучают возможности программных комплексов, сопоставляют ценовые предложения конкурентов. Иногда для особых клиентов согласовывают эксклюзивные условия
6	ИЦМИ ИПС РАН Инженерин http://www.interin.ru (Переславль-Залесский)	Элементы модели СОСОМО, метод оценки по аналогии	Определение трудозатрат производится на основании экспертной оценки. Стоимость единицы трудозатрат может быть получена как средняя зарплата исполнителя за прошлый год, средняя зарплата по стране, по региону, по отрасли
7	ООО "Пост Модерн Технологджи" www.medialog.ru (Москва)	Метод оценки по аналогии	За основу расчета трудоемкости проекта принимаются расценки на сложившемся рынке
8	ООО "Фирма Коста", ЗАО "Коста" http://www.kostasoft.ru (Санкт-Петербург)	Метод оценки по аналогии	В зависимости от возможностей потенциального покупателя формируется коммерческое предложение на разработку программного продукта
9	АКСИМЕД http://www.aksimed.ru (Москва)	Элементы модели СОСОМО, метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	Стоимость разработки программного комплекса рассчитывается отдельно для каждого учреждения и зависит от следующих факторов: · количества автоматизируемых рабочих мест; · способа оплаты (используется ли рассрочка платежа); · вида использования программного комплекса (покупка или аренда, а также от срока аренды); · набора подсистем (используется ли комплекс полностью. Поликлиника + Дневной стационар + Круглосуточный стационар или частично)
10	ООО К-МИС http://www.kmis.ru (Петрозаводск)	Элементы модели СОСОМО, метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	1. Формируется техническое задание на задачу - это делают аналитики компании, имеющие опыт проработки задачи и написания технического задания 2. Руководитель команд-разработчиков оценивает трудозатраты по каждому циклу производства ПО: затраты на написание кода, затраты на тестирование, затраты на контроль качества, документирования и т.д. 3. Коммерческая служба оценивает трудозатраты в денежном эквиваленте, используя заложенные в компании усредненные стоимости оплаты по трудочасам. К этому прибавляются норма прибыли, административные и накладные расходы
11	ООО "Сиамс" http://www.medoffice.ru (Екатеринбург)	Метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	В зависимости от потенциального количества автоматизируемых рабочих мест для последующего внедрения и технического обслуживания формируется коммерческое предложение

Окончание табл. 2

№ п/п	Компания-разработчик ПО для МИС	Метод оценки	Содержание метода
12	ООО "Торинс" http://www.torins.ru (Красноярск)	Элементы модели СОСОМО, метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	Для типовых, шаблонных и массовых решений компания применяет алгоритмы расчета, позволяющие с небольшой консультативной помощью оценить примерную стоимость продукта
13	ЗАО "АИГ-Холдинг" http://www.ait.ru (Москва)	Метод экспертных оценок	Консультируются со специалистами в данной предметной области
14	Медотрейд http://www.medotrade.ru (Таганрог)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	Для расчета трудоемкости применяются условные коэффициенты для разных классов задач
15	Научно-производственная фирма "Алтын Кэз" altyn@mail.ru (Казань)	Метод экспертных оценок	В большинстве случаев трудоемкость не измеряют. Ее оценивают на основании предыдущего опыта
16	ООО "ИС Э-куб" http://www.e-kub.ru (Москва)	Элементы модели СОСОМО	Применяют обобщенный пошаговый алгоритм проведения оценки полной (совокупной) стоимости внедрения информационной системы в организации. Перед выполнением расчета стоимости разработки определяют профиль предприятия - малое предприятие, среднее и крупное. В стоимость разработки закладывается доход в расчете на 1 компьютерное рабочее место
17	ООО "Ристар" http://www.ristar.ru (Москва, Зеленоград)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии	Ведется учет рабочего времени ключевых разработчиков. Если зарплату программиста брать за 1 (единицу), то коэффициент трудозатрат системного аналитика оценивается в 2,5 ед., руководителя разработки, разработчика и администратора в 1,8; программиста в 1, тестировщика в 0,9, сервисного инженера в 0,75, дизайнера пользовательских интерфейсов в 1,2, менеджера проекта в 1,7, специалиста по подготовке проектной документации в 0,5, прочие в 0,4 В среднем 50-70 % затрат на разработку ПО - зарплата ключевых специалистов
18	"1С" http://solutions.1c.ru/med (Москва)	Метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	Трудоемкость проекта оценивается на основании прецедентов с учетом класса поставленной задачи
19	Корпоративные информационные рутины (КИР) http://www.kirkazan.ru (Казань)	Метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	Имеющийся практический опыт позволяет ограничивать расчеты методом экспертных оценок. Помимо оценки трудоемкости в стоимость проекта закладывается цена за лицензирование продукта
20	Группа Компаний "САМСОН" http://samson-rus.com (Санкт-Петербург)	Метод экспертных оценок	Оценка стоимости разработки ПО варьируется в зависимости от возможностей дальнейшего внедрения и сопровождения проекта
21	Компания СП. АРМ http://www.sparm.com (Санкт-Петербург)	Метод экспертных оценок, метод оценки по аналогии	При оценке затрат на разработку учитывают стоимость выполняемых работ и ожидаемые и потенциальные преимущества
22	ООО Научно-производственное инновационное предприятие "Тюменский институт медицинской информатики" http://timin.su (Тюмень)	Метод экспертных оценок	Стоимость работ по разработке ПО зависит от уникальности и точности подробно описанного технического задания

* Разработано автором на основе экспертных опросов и глубинных интервью.

отдельной задачи и минимально возможного времени выполнения проекта в целом.

На практике данными методами пользуются не очень часто, так как они требуют наличия четких формальных требований к продукту до начала работ. Часто используются Agile Scrum подходы, когда проект разбивается на относительно небольшие этапы. Заказчик активно участвует в планировании каждого этапа.

В российских компаниях часто внутри компаний применяются методики, которые включают экспертные оценки, оценки по аналогии, упрощенные способы калькуляции разработки программного продукта, включающие временные затраты и специализированную маржу. Специалисты тщательно изучают медицинское учреждение, его техническую оснащенность. Чем детальнее разбиение общего массива на отдельные виды работ,

Таблица 3. Использование методов оценки программного обеспечения для МИС зарубежными компаниями*

№ п/п	Компания-разработчик программного обеспечения для МИС	Метод оценки	Содержание метода
1	Agfa HealthCare www.agfahealthcare.com (Международная компания)	Оценка по аналогии, метод экспертных оценок	Специалисты тщательно изучают медицинские организации, их оснащенность, потенциальное количество автоматизированных рабочих мест и пр. На основании предыдущего опыта формируют коммерческое предложение
2	Aurigma http://www.aurigma.com (США)	Элементы метода управления проектами PERT	Применяется общая практика для управления проектами, которая описывается стандартом PMI. Одна из распространенных техник - это PERT (Program Evolution and Review Technique). PERT - способ анализа задач, необходимых для выполнения проекта, в частности, времени выполнения отдельной задачи и минимально возможного времени выполнения проекта в целом**
3	InterSystems http://www.intersystems.com (Международная компания)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии, метод экспертных оценок	Agile Scrum подходы***, когда проект разбивается на относительно небольшие этапы. Заказчик активно участвует в планировании каждого этапа. Так как количество решаемых задач в рамках этапа относительно небольшое, то можно достаточно точно оценить количество времени, требуемое для их выполнения. Затем часы умножаются на часовую ставку, и получается стоимость этапа. Данный подход не позволяет точно оценить стоимость всех этапов, но зато хорошо работает в случае, когда требования к проекту активно меняются в течение хода проекта, что случается в большинстве случаев в коммерческой разработке
4	Microsoft https://www.microsoft.com/en-gb (США)	Метод управления проектами Agile Scrum подходы, метод быстрого экономического обоснования Rapid Economic Justification (REJ), элементы модели СОСОМО	Процесс требует: разработки бизнес-плана, отражающего мнение всех заинтересованных сторон и учитывающего основные факторы успеха и ключевые параметры эффективности****
5	Siemens Healthcare http://healthcare.siemens.ru (Германия)	Элементы модели СОСОМО, оценка по аналогии, метод экспертных оценок	Стоимость разработки ПО определяется временем и другими инвестициями, затраченными на его создание, ожиданиями разработчиков и заказчиков, очевидностью или неочевидностью преимуществ от использования ПО, регуляторными ограничениями (регистрация медизделия или средства измерения и т.д.)

* Разработано автором на основе экспертных опросов и глубинных интервью.

** См.: *Бабенчук С.П.* Анализ программного обеспечения управления проектами // Программные продукты и системы. 2011. № 2. С. 51-54; *Грашина М., Ньюэлл М.* Управление рисками как интегральная часть методологии проектного менеджмента // Директор информационной службы. 2002. № 6. URL: <http://www.osp.ru/cio/2002/06/172176>.

*** McLaughlin M. What Is Agile Methodology? *VersionOne : Agile Made Easter*. Electronic data. Atlanta, [s.a.]. Available from: <https://www.versionone.com/agile-101/agile-methodologies>.

**** An introduction to the Rapid Economic Justification (REJ) framework : Microsoft Business Value. *CRModysey.com le portail du customer relationship management*. Electronic data. Marie-Victorin, 2000. Available from: URL:http://www.crmodysey.com/Documentation/Documentation_PDF/REJ_White_Paper.pdf.

тем достовернее будет оценка. Для различных видов работ/услуг, входящих в договор, комбинируются различные способы обоснования их цены. Для достижения объективности оценки на основании технико-коммерческих предложений законодательство РФ требует анализа данных, полученных от трех и более организаций, ценовых нормативов на выполнение работ/ оказание услуг, учет динамики изменения цен и инфляции.

Зачастую расчет стоимости разработки программного обеспечения ведут на основании стоимости 1 коммерческого часа. Стоимость 1 коммерческого часа рассчитывается как усредненная величина по стоимости часов специалистов на каждом из этапов выполнения работ. По Томску средняя стоимость 1 коммерческого часа составляет от 750 до 2500 тыс. руб. Все зависит от репутации компании.

В среднем стоимость 1 коммерческого часа является нормо-часом, при котором разработка на заказ (доработка собственной существующей системы) становится рентабельной при рыночном уровне зарплат программистов, аналитиков и тестировщиков. Точные сведения зачастую не разглашаются, так как имеют прямое отношение к коммерческой тайне.

Необходимо учитывать тот факт, что опыт западных разработчиков больше, стоимость репутации и качества разработки выше. Таким образом, разница в стоимости разработки может составлять тысячи евро.

Заключение

Обобщая практический опыт российских и зарубежных компаний, можно сделать вывод, что стоимость разработки МИС определяется временем, инвестициями, затраченными на ее создание, ожиданиями разработчиков, очевидностью или неочевидностью преимуществ от использования программного обеспечения, регуляторными ограничениями, (регистрация медицинского изделия или средства измерения и т. д.). Различные методы оценки стоимости разработки ПО для МИС обладают разным уровнем глубины проработки и оценки факторов влияния⁸. Конкретные комбинации методов могут быть выбраны исходя из целей оценки стоимости, что является предметом особого исследования.

Данные проведенного исследования были применены разработчиками ООО «Диагностика +»⁹ при формировании коммерческого предложения с последующим внедрением «Устройства суточного мониторинга состояния плода и матери».

Благодарность

Результаты получены при выполнении работ по Соглашению □ 14.579.21.0019 (уникальный идентификатор проекта -

RFMEFI57914X0019) на тему «Разработка устройства суточного мониторинга состояния плода и матери во время беременности посредством контроля параметров сердечно-сосудистой системы на основе акустических данных», заключенному между ООО «Диагностика +» и Министерством образования и науки РФ.

¹ Вахрина А.Ю., Фохт О.А. Информационные технологии в медицине. Ценообразование // Врач и информационные технологии. 2016. □ 3. С. 6-18.

² Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г. // Нижегородская региональная медицинская ассоциация. Нижний Новгород, 2006. URL: http://nrma.ru/Reform/zdr_conception_2020.shtml.

³ АРМИТ - Ассоциация развития медицинских информационных технологий. Москва, 2001. URL: <http://www.armit.ru>.

⁴ Гусев А.В. Медицинские информационные системы: состояние, уровень использования и тенденции // Врач и информационные технологии. 2011. □ 3. С. 6-14.

⁵ Аглицкий И. Ценообразование на программные продукты // Computerworld Россия. 1998. □ 45. URL: <http://www.osp.ru/cw/1998/45/32699>.

⁶ Гулиев Я.И. Основные аспекты разработки медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии. 2014. □ 5. С. 10-19.

⁷ Зарубина Т.В. Направления информатизации здравоохранения России на современном этапе // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2013. □ 10, т. 11.

⁸ Коссова Е.В., Мухин Ю.Ю. Стоимость владения медицинской информационной системой. Методология оценки и сравнительного анализа. Экономические критерии эффективности // Информационные технологии в медицине, 2010-2011 / под ред. Г.С. Лебедева, Ю.Ю. Мухина. Москва, 2011. Гл. 7.2. С. 124-148.

⁹ Диагностика+ : разработка медицинского оборудования. Томск, [б. г.]. URL: <http://diagnostic.tom.ru>.

Поступила в редакцию 03.08.2016 г.