
БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

УДК 338

ФИНАНСОВЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКАЗОВ НА РАЗРАБОТКУ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИИ

Ваганова Е.В.

Национальный исследовательский
Томский государственный университет,
ООО «Диагностика +»
E-mail: hailun@mail.ru

Ищук Т.Л.

Национальный исследовательский
Томский государственный университет
E-mail: tana.itl@mail.ru

Жукова И.А.

Сибирский государственный медицинский университет
E-mail: irina.a.zhukova1@gmail.com

Ткач А.А.

ООО «Элекард-Мед»
E-mail: taa@em70.ru

Харкевич Н.А.

ООО «Диагностика +»
E-mail: 90338@mail.ru

Цель исследования заключалась в изучении специфики рынка программных продуктов медицинского назначения. Перед авторами стояла задача проанализировать особенности формирования заказов на разработку программного обеспечения для медицинских информационных систем, влияющие на их стоимость. В зависимости от модели формирования заказа на разработку и источников ее финансирования, формируется потребность в оценке ее стоимости. Авторами статьи была разработана модель формирования заказа на разработку программного обеспечения для медицинских информационных систем, наглядно демонстрирующая комплексное представление механизмов финансирования разработки программных продуктов.

Ключевые слова: программный продукт медицинского назначения, медицинская информационная система, заказная разработка, оценка стоимости.

FINANCIAL ASPECTS OF PLACING ORDERS FOR DEVELOPING SOFTWARE FOR MEDICAL USE IN RUSSIA

Vaganova E.V.

National Research Tomsk State University, Diagnostic + LLC
E-mail: hailun@mail.ru

Ischuk T.L.

National Research Tomsk State University
E-mail: tana.itl@mail.ru

Zhukova I.A.

Siberian State Medical University
E-mail: irina.a.zhukova1@gmail.com

Tkach A.A.

Elecard-Med LLC
E-mail: taa@em70.ru

Harckevich N.A.

Diagnostic + LLC
E-mail: 90338@mail.ru

The article is to study the specifics of the market of software products for medical use. The authors were to analyze the features of the order for the development of software for health information systems, affecting their cost. Depending on a particular model of the order formation and its source of funding, a particular cost estimate model is required. The authors have developed a model, demonstrating a comprehensive presentation of the mechanisms for financing the development of software products.

Keywords: software product for medical use, health information system, custom software development, cost estimation.

ВВЕДЕНИЕ

Российская индустрия программных продуктов по праву считается одной из динамично развивающихся отраслей отечественной экономики. Например, за последние несколько лет российский рынок медицинского приборостроения значительно пополнился разработками в области комплексных медицинских информационных систем для автоматизации работы как отдельных медицинских специалистов, так и учреждений здравоохранения в целом [10, 39]. Достижения медицинской информатики на стыке информационных и медицинских технологий активно проникают на рынок медицинских услуг, ориентированный на воспроизводство и восстановление человеческого капитала и трудовых ресурсов [8, 9, 35]. Относительно недавнее смещение приоритетов государства в сторону импортозамещения на рынке медицинских изделий стало способствовать развитию производства медицинских информационных систем отечественного производителя, увеличению доли рынка и обеспечению его конкурентоспособности [2, 29, 34]. Руководители учреждений в сфере здравоохранения все чаще стали принимать решение о реализации того или иного проекта, в рамки которого

го входят работы, связанные с информационными технологиями, на основании оценки его эффективности [28].

Рынок программных продуктов существенно отличается от традиционных товарных рынков. Одно из отличий программного обеспечения медицинского назначения состоит в том, что в большинстве случаев оно не имеет потребительской ценности без комплементарного материального продукта – аппаратного обеспечения [18]. Характерными отличиями также являются значительные, но однократные затраты на создание продукта, наличие проблемы нелегального распространения, необходимость создания существенных отличий между лицензионным и нелицензионным продуктом путем обеспечения качественной технической поддержки [17].

В 2017 г. компанией ООО «Диагностика +» [27] при поддержке ООО «Элекард-Мед» [37] и ассоциации развития медицинских информационных технологий «АРМИТ» [25] были проведены глубинные интервью руководителей и технических специалистов более 30 российских и зарубежных компаний, специализирующихся на разработке программных продуктов медицинского назначения с целью выявления применяемых на практике методов оценки стоимости разработки программного обеспечения для медицинских информационных систем. Цель исследования заключалась в выявлении специфики формирования заказа на разработку медицинских информационных систем на российском рынке, а также анализе существующих моделей формирования стоимости на рынке программных продуктов медицинского назначения.

Проведенное исследование показало, что в целом этапы разработки медицинских информационных систем ничем не отличаются от типовых этапов разработки программного обеспечения других информационных систем. Но именно в силу сложности и неоднозначности предметной области и ответственности за здоровье других людей, которая косвенно ложится на разработчика медицинской информационной системы, специфика такова, что методология разработки каждого элемента медицинской информационной системы должна определяться именно теми условиями, в которых эта система будет эксплуатироваться.

При разработке медицинских информационных систем необходимо уделить внимание целому ряду важных моментов:

- 1) детальный анализ структуры организации и механизмов взаимодействия между различными участниками внутренних и внешних процессов;
- 2) планирование программных и аппаратных средств и ресурсов, необходимых для работы системы;
- 3) детальный расчет ресурсов, необходимых для разработки и сопровождения системы;
- 4) необходимость реализации средств использования информации из информационных систем и программных комплексов учреждения, использовавшихся в нем до начала разработки системы (унаследованных информационных систем).

Компетентный подход к выбору оптимальной медицинской информационной системы может обеспечить реальный переход деятельности конкретного медицинского учреждения на принципиально новый и, как правило, более высокий уровень, поэтому цена ошибки здесь высока. Ввиду

учета такого крайне важного фактора как взаимосовместимость, «поменять» медицинскую информационную систему очень непросто и весьма ресурсоемко.

Рассмотрение программного обеспечения как объекта оценки предполагает исследование экономических основ, а также существующих подходов к стоимости его разработки [7, 21]. Для экономического обоснования проектов по разработке программного обеспечения, как правило, рассматриваются два варианта. Первый вариант предполагает разработку программного обеспечения для массового тиражирования и продажи на рынке заранее не известным пользователям в различных сферах и среде применения. В этом случае отсутствует заказчик, финансирующий проект и определяющий основные требования к нему. Второй вариант: программное обеспечение разрабатывается небольшим тиражом, известны и область, и среда применения, и заказчик, финансирующий проект, и определяющий требования к нему. Соответственно для каждого варианта методы экономического анализа и обоснование экономических характеристик будут принципиально различаться.

Первый вариант базируется на маркетинговых исследованиях целевого сегмента рынка программного обеспечения и на стремлении занять его значимую долю. Для этого необходимо определить наличие на рынке близких по назначению и функциям продуктов, оценить их эффективность, стоимость и применяемость, а также возможную конкурентоспособность предполагаемого к разработке программного обеспечения для потенциальных пользователей и их возможное число.

Второй вариант предполагает наличие определенного заказчика конкретного программного обеспечения, которое должно соответствовать утвержденным техническим и экономическим требованиям. Сам заказчик выбирает конкурентоспособного поставщика программного продукта необходимого качества с учетом имеющегося бюджета, сроков и других ресурсов. При этом результаты разработки не подлежат широкому тиражированию, могут не поступать на рынок. Маркетинговые исследования для таких проектов являются второстепенными и предварительно могут не проводиться [13]. Основным преимуществом заказной разработки программного обеспечения является возможность повысить эффективность системы за счет рассмотрения таких вопросов, как поддерживаемые платформы и стандарты, а также конкретные элементы рабочего процесса готовой системы. Кроме того, разработанное под заказ программное обеспечение (в отличие от приобретенного) может быть адаптировано и модифицировано в случае необходимости с течением времени.

В настоящее время существует очень мало прикладных программ, выполненных с нуля. В открытом доступе имеется целый ряд компонентов, выполняющих широкий спектр задач. Зачастую большая часть того, что делает разработчик программного обеспечения, состоит из интегрирования этих компонентов в единую систему. Данное утверждение справедливо при выполнении типовой задачи, которое, однако, не может быть оправдано в случае реализации специфических заданий. Наряду с решением стандартных задач перед разработчиками может встать необходимость проектирования и тестирования нового программного решения, требующего

программно-алгоритмического обеспечения, не имеющего «шаблонных составляющих».

Привлечение конечных пользователей в процессе формирования функционально-технических характеристик имеет решающее значение для успеха процесса. Распространенное мнение о том, что разработка программного обеспечения требует привлечения большой команды специалистов, опровергается мнением о том, что оптимизированный технологический процесс может позволить даже одному программисту предложить оптимальное техническое решение. Ключевым вопросом является не столько поиск достаточного количества людей, задействованных в проекте, сколько поиск нужных людей с взаимодополняющими компетенциями и навыками [23].

Практика показывает, что не существует единственно верного способа разработки программного обеспечения, но имеются данные о некоторых стандартных процессах, обеспечивающих высокие результаты в данной деятельности. Несмотря на появление новых тенденций за последние 30 лет, основные этапы разработки программного обеспечения остались неизменными [1]. Пошаговый процесс разработки заказного программного обеспечения, являющийся основой для определения его стоимости, обобщен и упорядочен автором в таблице.

Процесс разработки заказного программного обеспечения

№	Этап	Содержание этапа
<i>Описание программного обеспечения</i>		
1	Составление технического задания: формирование функциональных характеристик	Исследование прецедентов использования. Выявление потребности, которую нужно удовлетворить. Формирование рабочего процесса интеграции. Изучение сферы применения и пользователей
<i>Определение процесса разработки</i>		
2	Составление технического задания: формирование технических характеристик	Организация хранения информации, определение структуры базы данных. Формирование архитектуры программного обеспечения. Организация взаимодействия модулей программы Определение условий технического обслуживания. Планирование расширения круга пользователей
<i>Проектирование и разработка</i>		
3	Разработка программного обеспечения	Выбор инструментов программирования. Изучение доступных вариантов с открытым исходным кодом. Тестирование в проектной среде. Подтверждение соответствия. Подготовка технической документации
<i>Тестирование частей продукта и интеграция частей продукта в целом</i>		
4	Тестирование и доработка	Отбор и подготовка пользователей. Получение обратной связи от пользователей. Изучение возможности обратного хода и модификации. Оценка внедрения
<i>Сопровождение продукта</i>		
5	Внедрение и расширение функциональных возможностей	Обнаружение и исправление ошибок. Внедрение. Расширение области применения программного обеспечения

Процесс создания программного обеспечения является самой непостоянной частью процесса разработки. Программисты могут иметь разные навыки и разные предпочтения в выборе платформ разработки (операционная система, интегрированные среды разработки, языки программирования). Риски, связанные с заказом программного обеспечения, в большей мере зависят от заказчика, который должен иметь глубокое понимание потребностей пользователей. Выявление новых потребностей в процессе разработки очень распространено, несмотря на то, что это может привести к дополнительным расходам. Риск частых изменений заключается в потере объема проекта, неконтролируемом росте рамок проекта, а также в несоответствии конечного продукта первоначальным требованиям [38].

Чтобы оценить стоимость разработки программного обеспечения, а также его внедрения необходимы:

- 1) наличие технического задания (четко описывающего функциональные и технические характеристики продукта и бизнес-процесса разработки программного обеспечения);
- 2) описание ключевых принципов работы системы;
- 3) наличие требований к внешнему виду (дизайну) системы;
- 4) учет возможности масштабирования создаваемого программного обеспечения.

К характерным особенностям разработки программного обеспечения для медицинских информационных систем можно отнести финансово-экономические взаимоотношения, представленные тремя сторонами: 1) сторона-получатель услуг (пациент); 2) сторона, оказывающая услугу (медицинская организация); 3) сторона, которая за это платит (страховая компания, государство, компания-разработчик) [4].

Дефицит финансовых ресурсов является основным препятствием для развития предприятий, работающих в сфере медицинской техники, так как процесс разработки новой продукции и вывод ее на рынок значительно более рискованный и длительный, чем деятельность в других сферах бизнеса (торговля, сфера бытовых услуг и пр.). Кроме того, именно в этой сфере очень высока конкуренция зарубежных производителей, что также повышает риски успешной коммерциализации результатов новых разработок [14]. Поиск способов финансирования здравоохранения, в том числе для технологического оснащения, является проблемой для большинства развитых стран мира. Система здравоохранения в РФ финансируется с использованием двух механизмов – бюджетного и страхового [19]. Для финансирования инновационной сферы, медицинского приборостроения в том числе, используются инструменты, накопленные мировой практикой: прямое бюджетное финансирование, гранты, субсидии, инновационные ваучеры, гарантии, налоговые льготы, кредиты, вложения бизнес-ангелов и венчурных фондов [20]. Общемировой тенденцией является вхождение частного капитала в медицинский сектор. Это связано с внедрением инновационных практик лечения, формированием новой институциональной структуры сферы здравоохранения, а также с необходимостью реализации государством долгосрочных социально-значимых инвестиционных проектов [15, 26]. Одним из направлений развития сферы здравоохранения является установление партнерских отношений между государством и бизнесом

с целью реализации совместных проектов и повышения эффективности системы здравоохранения, а именно формирование моделей государственно-частного партнерства. В настоящее время под государственно-частным партнерством понимаются любые формы отношений между государством и бизнесом: от создания совместных предприятий до размещения госзаказа [36]. Правительства разных государств все чаще обращаются к возможностям государственно-частного партнерства для того чтобы строить медицинские учреждения, управлять ими и предоставлять медицинские услуги. Капитальные вложения и текущие операционные расходы государственных лечебно-профилактических учреждений и частных клиник определяют качество предоставляемых ими услуг. И государственные, и частные медицинские учреждения находятся в том же затруднительном положении, когда речь идет об их оснащении [24].

Затраты на разработку и/или приобретение той или иной медицинской информационной системы могут рассматриваться как инвестиции для улучшения медицинского обслуживания. Финансовые ресурсы выделяются для улучшения или создания соответствующих информационных технологий из страховых фондов или инвестиционных фондов самих предприятий. При инвестировании проектов в области разработки и применения высоких технологий в сфере медицины учитывается оценка экономической эффективности деятельности предприятий медико-технического профиля с учетом рисков, связанных с новизной разрабатываемых технологий [3].

Следует отметить, что стоимость медицинских информационных систем формируется не сразу, она имеет высокую степень неопределенности, отчасти от неочевидности преимуществ от использования того или иного программного продукта на этапе его разработки. Как и в других сферах индустрии информационных технологий, трудозатраты на создание продукта учитываются не индивидуально на каждую единицу, а в совокупности на весь проект, создаваемый за определенный период времени. Качественное разнообразие информационных продуктов сформировало такую особенность ценообразования на рынке информации, как широкое использование договорных цен, наценку за новизну, скидки, ценовые льготы, т.е. различные доступные способы придания гибкости ценам.

Ограниченное финансирование новых дорогостоящих технологий формирует спрос органов управления здравоохранением на качественную оценку соотношения «стоимость – эффективность» («цена – качество»), иными словами, получают ли пациенты и общество результаты финансируемых технологий [22]. Это соотношение является также важным фактором разработки и внедрения медицинских информационных систем. На практике применяются три основных подхода к приобретению медицинских информационных систем с учетом данного соотношения и возможных рисков.

1. Закупка и внедрение «готовой» медицинской информационной системы (возможно, с некоторой ее доработкой и настройкой) для конкретного медицинского учреждения или региона. Для бюджетных медицинских учреждений приобретение медицинской информационной системы, как правило, осуществляется на основе тендеров. Неточные или неполные формулировки тендерной документации, а также отсутствие своевременной информации об объявленных тендерах считаются рисками принятия

неоптимальных решений в выборе производителей медицинских информационных систем. Учитываются также такие факторы, как стоимость медицинских информационных систем (услуги по сопровождению в процессе адаптации и эксплуатации); функциональность; возможности модификации; способность системы справляться с увеличением рабочей нагрузки при добавлении ресурсов (обычно аппаратных); уровень квалификации пользователей медицинской информационной системой; продолжительность присутствия фирмы-разработчика медицинской информационной системы на рынке; количество успешно внедренных ею медицинских информационных систем, отзывы о надежности их эксплуатации, в том числе в сети Интернет и др.

Доверие к крупным компаниям обусловлено минимизацией риска ухода фирмы с рынка в процессе внедрения, что может являться причиной невозможности каких-либо модификаций медицинской информационной системы, которые в большинстве случаев могут потребоваться по ходу их эксплуатации. Кроме того, крупные фирмы-разработчики, как правило, предлагают программные продукты со значительным опытом эксплуатации и технического обслуживания – это снижает риски неисправной работы и функциональных сбоев медицинской информационной системы [12].

2. Поэтапное внедрение покупных медицинских информационных систем (или их подсистем), обеспечивающих автоматизацию отдельных бизнес-процессов учреждения за счет их системной интеграции на основе единых стандартов обмена данными. Основные риски этого сценария: программная несовместимость подсистем различных производителей медицинских информационных систем, а также встроенного программного обеспечения уже имеющегося медицинского оборудования с внедряемыми медицинскими информационными системами, отказ компании-разработчика от ранее запланированного создания каких-то подсистем, например, из-за малого спроса на них.

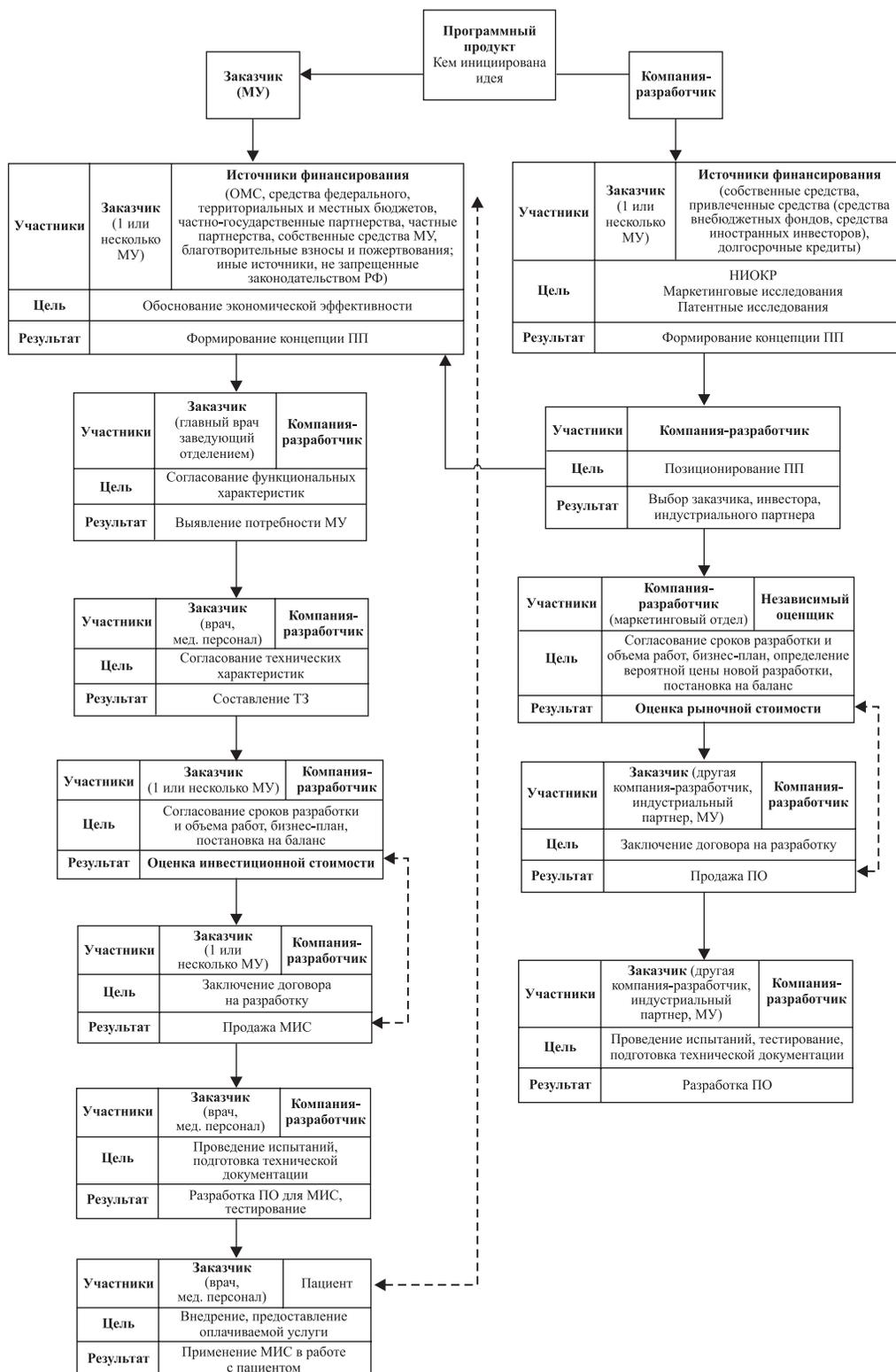
3. Самостоятельная поэтапная разработка и внедрение медицинских информационных систем в медицинском учреждении – обычно силами его сотрудников. В этом случае снижаются риски «подгонки» медицинской информационной системы под требования конкретного медицинского учреждения, повышается эффективность контроля качества работы разработчиков за счет постоянного взаимодействия с потенциальными пользователями. Вместе с тем следует обратить внимание на высокую степень риска окупаемости затрат на рынке медицинских информационных систем. Значительно понизив цену на свой программный продукт, за счет, к примеру, применения систем, сохраняющих свою работоспособность на бесплатных базах данных и другом программном обеспечении, тем самым уменьшая затраты на общесистемное программное обеспечение, рентабельность других разработчиков можеткратно снизиться, не выдержав конкуренции в связи с увеличением поставок более доступных по цене решений [6]. В России услуга по разработке программного обеспечения регулируется приказами Министерства труда и социальной защиты РФ, в том числе «Об утверждении профессионального стандарта Архитектор программного обеспечения», «Об утверждении профессионального стандарта Руководитель разработки программного обеспечения», «Об утверждении профессионального стандарта «Системный программист» и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенное исследование показало, что крупные компании-разработчики, как правило, ориентированы на разработку программных продуктов для массового тиражирования. Средние и малые предприятия совмещают различные схемы разработки программного обеспечения: выполняют заказные разработки (по техническому заданию заказчика) и параллельно могут инициировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, например, для того чтобы иметь возможность предлагать новые технические решения и повышать уровень собственных разработок. Заказная разработка программного продукта медицинского назначения выполняется согласно техническому заданию, подготовленного конкретным заказчиком (одно или несколько медицинских учреждений, имеющих аналогичную потребность), и финансируется из средств фонда обязательного медицинского страхования. Разработка программного продукта для дальнейшего продвижения на рынок, а также выполненного в результате исследований, инициируемых самой компанией-разработчиком, финансируется за счет средств инвестиционного фонда самой компании, заемных (кредит) и привлеченных (индустриальный партнер, венчурные фонды, иностранные инвесторы и др.). К основным источникам финансирования заказанных разработок программного обеспечения для медицинских информационных систем можно отнести: фонд обязательного медицинского страхования, средства федерального, территориального и местного бюджетов, частные или частно-государственные партнерства, собственные или привлеченные средства МУ, благотворительные взносы и пожертвования, а также иные источники, не запрещенные законодательством РФ.

В зависимости от модели формирования заказа на разработку и источников ее финансирования формируется потребность в оценке ее стоимости. В случае заказной разработки, не предназначенной для дальнейшей модификации и продажи, необходимым является определение ее инвестиционной стоимости. Если предполагается выведение программного продукта на рынок, целесообразным является определение не только инвестиционной стоимости проекта, но и рыночной стоимости лицензионного соглашения на его продажу. Графически модели формирования заказа на разработку программного обеспечения для медицинской информационной системы, включающие в себя участников, цели, особенности процесса их взаимодействия, представлены на рисунке.

Как видно из модели формирования заказа на разработку программного обеспечения для медицинских информационных систем, в разных сценариях процесс складывается по-разному. Отправной точкой каждого из сценариев является источник идеи того или иного программного продукта. В качестве первого сценария рассмотрим алгоритм действий в случае, когда формирование концепции программного продукта инициировано заказчиком, а именно медицинским учреждением. Данный заказ может быть спроектирован на основе анализа существующего оснащения конкретного лечебно-профилактического учреждения, квалификации его сотрудников, месторасположения, потребностей пациентов и пр. На этом этапе заказчик в лице главного врача может обсуждать с представителями фонда обяза-



Модели формирования заказа на разработку программного обеспечения для медицинских информационных систем

тельного медицинского страхования финансовую возможность разработки или приобретения готовой медицинской информационной системы, акцентируя внимания как на социальной пользе программного продукта, так и на экономических выгодах от его применения, к которым можно отнести:

1) экономию затрат на лабораторные и радиологические исследования за счет получения более точных результатов;

2) экономию затрат на работу с платежными документами за счет систематизированных баз данных;

3) выгоды от сокращения количества действий с медицинскими картами, возможности копирования записей (сокращение времени медицинских сестер на работу с документами, сравнение общего фонда из зарплаты по отделениям за год);

4) выгоды от сокращения сроков госпитализации (сравнение данных о количестве койко-дней за год и данных об общей стоимости койко-дней за год);

5) выгоды администрации, получаемые при работе с платежными документами (сокращение ошибок при выставлении счетов, сравнение сумм, по которым страховые компании предъявляли претензии за год) [5].

Надо отметить, что к перечисленным выгодам, добавляется экономический эффект от других факторов, например, от обмена клинической информацией о пациентах между медицинскими учреждениями [11, 30].

Далее заказчик в лице главного врача либо заведующего отделения формулирует задачу потенциальному разработчику. В процессе согласования функциональных характеристик происходит выявление потребностей медицинского учреждения разработчиком. На следующем этапе происходит взаимодействие разработчика непосредственно с пользователями планируемого программного продукта с целью формирования технических характеристик разрабатываемой медицинской информационной системы и составления технического задания. Располагая информацией об объемах предполагаемых работ, компания-разработчик проводит оценку инвестиционной стоимости всего проекта, с учетом специфики, сложности, сроков и т.д. В результате согласования стоимости проекта по разработке медицинской информационной системы, компания-разработчик и заказчик заключают договор на ее разработку и внедрение, с последующим тестированием и, возможно, сопровождением, в зависимости от условий договора. Заключительным этапом является внедрение в эксплуатацию разработанной медицинской информационной системы и предоставление услуги пациенту.

Для компании-разработчика основанием для формирования концепции нового программного обеспечения или готового программного продукта могут быть принципиально новые дизайнерские наработки и технические решения, полученные в результате проводимых научно-исследовательских, экспериментальных, маркетинговых или патентных исследований. Имея некоторые полученные результаты в виде программного обеспечения, не ориентированного на конкретного заказчика, компания-разработчик может продать его другой компании-разработчику или промышленному партнеру для внедрения в более крупный проект в результате модификаций и доработки. На данном этапе у компании может возникнуть потреб-

ность в оценке рыночной стоимости уже имеющейся информационной системы. Данную оценку компания может проводить самостоятельно, либо обратившись к независимому оценщику, владеющему информацией о возможностях предлагаемого объекта оценки на рынке. Параллельно компания-разработчик может заниматься поиском потенциального покупателя (заказчика) для внедрения в конкретном медицинском учреждении. Таким образом, дальнейший алгоритм действий может проходить по первому сценарию.

ВЫВОДЫ

Практической пользой разработанной модели является наглядная демонстрация этапов, их содержания и самое главное их взаимосвязей, позволяющих переходить на следующий уровень, либо предполагающих возможность вернуться на предыдущий с целью минимизации проектных рисков. Так, например, продажа программного обеспечения связана с оценкой его стоимости, а процесс согласования сроков и объема работ связан непосредственно с разработкой. На первый взгляд, зависимость целей этапов может показаться очевидной, однако при комплексном видении всего процесса это может быть использовано руководителем проекта для планирования конкретных задач и минимизации рисков.

Отличительная особенность разработанной модели заключается в комплексном представлении механизмов финансирования разработки программного обеспечения, непосредственно связанных с инициатором конкретного программного продукта. В зависимости от того кем именно инициирована идея конкретного программного продукта, выстраиваются последовательные звенья всего процесса. В предложенной модели показано, что необходимость компании в том или ином виде оценки программного обеспечения обусловлена концепцией и сценарием процесса разработки.

Данная модель может быть использована руководителями компаний-разработчиков в качестве наглядного инструмента планирования и управления проектами для других отраслей, применяющих в своей деятельности программные продукты. В ней учтена взаимосвязь этапов разработки на протяжении всего цикла от возникновения идеи до ее внедрения.

Литература

1. Брауде Э.Д. Технология разработки программного обеспечения. СПб.: Питер принт, 2004. 654 с.
2. Виленский А.В., Деханова А.И. Импортзамещение медицинских изделий: экономический и правовой аспекты // Медицинские изделия. 2014. № 5. С. 14–16.
3. Герцик Ю.Г. Влияние внедрения инновационных технологий в сфере медицины и медицинской техники на эффективность реализации социально-значимых медико-технических проектов // Инновации. 2011. № 6. С. 67–73.
4. Гулиев Я.И. Основные аспекты разработки медицинских информационных систем // Врач и информационные технологии. 2014. № 5. С. 10–19.
5. Гулиева И.Ф., Рюмина Е.В., Гулиев Я.И. Медицинские информационные системы: затраты и выгоды // Врач и информационные технологии. 2009. № 3. С. 4–16.

6. *Гусев А.В., Дуданов И.П., Романов Ф.А.* Перспективы рынка комплексных медицинских информационных систем // *Врач и информационные технологии.* 2006. № 5. С. 32–43.
7. *Дамодаран А.* Инвестиционная оценка: инструменты и методы оценки любых активов / пер. с англ.; 6-е изд. М.: Альпина Паблишерз, 2010. 1338 с.
8. *Зобнин Ю.А., Линг В.В.* Проблемы и факторы процессов автоматизации российского здравоохранения // *Экономика и предпринимательство.* 2015. № 12. Ч. 4. С. 891–894.
9. *Зобнин Ю.А., Линг В.В., Чеботько И.Ю.* Характеристика современного процесса информатизации российской медицины // *Экономика и предпринимательство.* 2016. № 3. Ч. 1. С. 134–136.
10. *Сыряжкин В.И. и др.* Интеллектуальная телемедицинская система // *Изв. высш. учеб. заведений. Приборостроение.* 2012. Т. 55. № 2. С. 61–63.
11. *Солдатов А.Н. и др.* Коммерциализация и правовая защита результатов интеллектуальной деятельности: учеб. пособие. Томск: Том. гос. ун-т, 2011. 334 с.
12. *Лебедев Г.С., Мухин Ю.Ю.* Классификация медицинских информационных систем // *Транспортное дело России.* 2012. № 6. Ч. 2. С. 98–105.
13. *Липаев В.В.* Проблемы экономики производства крупных программных продуктов. М.: СИНТЕГ, 2011. 358 с.
14. *Митрофанов А.С., Власов А.Ф., Жуков А.Ю.* Использование результатов НИОКР малых предприятий в области разработки нового медицинского оборудования при поддержке фонда содействия инновациям (на примере программы «Развитие») // *Инновационная наука.* 2016. № 9. С. 329–331.
15. *Полянская С.В.* Ключевые механизмы финансирования инновационных проектов в здравоохранении // *Проблемы современной экономики.* Новосибирск, 2010. № 2. Ч. 2. С. 111–114.
16. *Пухальский А.Н.* Совершенствование методологических подходов к формированию государственной инвестиционной политики в здравоохранении в Российской Федерации // *Экономика и предпринимательство.* 2014. № 10. С. 239–244.
17. *Румянцев А.С.* Модели формирования цены программных продуктов: дис. ... канд. экон. наук. СПб., 2010. 147 с.
18. *Соловьев В.И.* Стратегия и тактика конкуренции на рынке программного обеспечения: Опыт экономико-математического моделирования: монография. М.: Вега-Инфо, 2010. 200 с.
19. *Тимкин Т.Р.* Концептуальные подходы к формированию системы программно-целевого финансирования расходов бюджета на здравоохранение // *Вестн. финансового ун-та.* 2013. № 2. С. 112–122.
20. *Тюленева Н.А.* Будущее российских регионов: «сырьевой придаток» или инновационный территориальный кластер? // *Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Серия: Экономика.* 2013. № 5. С. 169–179.
21. *Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs: GAO-09-3SP. Supersedes GAO-07-1134SP; Published 2009-03-02. Washington: The Government Accountability Office, USA, 2009. 440 p.*
22. *Guerra Júnior A.A. et al.* Health technology performance assessment: real-world evidence for public healthcare sustainability // *International journal of technology assessment in health care.* 2017. Vol. 33. № 2. P. 1–9.
23. *Sinard J.H., Gershkovich P.* Custom software development for use in a clinical laboratory // *Journal of Pathology Informatics.* 2012. № 3. P. 44.
24. *Taggart P.M., Bagley B.* Policy and system strategies in promoting child health information systems, including the role of medicaid, the state children's health insurance program, and public financing // *Pediatrics.* 2009. Vol. 123, Supplement 2. P. 111–115.
25. «АРМИТ» – Ассоциация развития медицинских информационных технологий. Электрон. дан. М., 2001. URL: <http://www.armit.ru/> (дата обращения: 23.10.2016).

26. ГЧП в сфере здравоохранения. [Электронный ресурс] // Стратегия. 2013. 26 нояб. URL: <http://strategyjournal.ru/news/ekonomika-i-biznes/gchp-v-sfere-zdravoohraneniya/> (дата обращения: 01.06.2017).
27. «Диагностика +». [Электронный ресурс]: разработка медицинского оборудования. Электрон. дан. Томск, [б. г.]. URL: <http://diagnostic.tom.ru/> (дата обращения: 23.10.2016).
28. Информационные технологии в здравоохранении 2015: главная роль отдана регионам. [Электронный ресурс] // CNews. Электрон. текст. дан. М., 2016. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/publichealth2015> (дата обращения: 27.02.2017).
29. *Неверова О.* Импортозамещение постепенно меняет рынок лекарств и медизделий. [Электронный ресурс] // Рос. газ. 2016. 14 нояб. (№ 7126). URL: <https://rg.ru/2016/11/14/kak-prohodit-importozameshchenie-v-zdravoohranenii.html> (дата обращения: 01.12.2016).
30. Об оценочной деятельности в Российской Федерации. [Электронный ресурс]: федер. закон от 29 июля 1998 г. № 135-ФЗ: (ред. от 2 июня 2016 г.) // КонсультантПлюс: справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2016. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.
31. Об утверждении плана мероприятий по импортозамещению в отрасли медицинской промышленности Российской Федерации. [Электронный ресурс]: приказ Минпромторга России от 31 марта 2015 г. № 655 // КонсультантПлюс: справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2015. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.
32. Об утверждении профессионального стандарта «Архитектор программного обеспечения». [Электронный ресурс]: приказ М-ва труда и соц. защиты Рос. Федерации от 11 апр. 2014 г. № 228н // КонсультантПлюс: справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2014. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.
33. Об утверждении профессионального стандарта «Руководитель разработки программного обеспечения». [Электронный ресурс]: приказ М-ва труда и соц. защиты Рос. Федерации от 17 сент. 2014 г. № 645н // КонсультантПлюс: справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2014. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.
34. Об утверждении профессионального стандарта «Системный программист». [Электронный ресурс]: приказ М-ва труда и соц. защиты Рос. Федерации от 5 окт. 2015 г. № 685н // КонсультантПлюс: справ. правовая система. Версия Проф. Электрон. дан. М., 2015. Доступ из локальной сети Науч. б-ки Том. гос. ун-та.
35. *Гусев А.В. и др.* Особенности в проектировании и практической разработке медицинской информационной системы. [Электронный ресурс] // CITForum.ru. Электрон. текст. дан. М., 2004. URL: <http://citforum.ru/consulting/articles/med/> (дата обращения: 23.10.2016).
36. *Резник И.* Здоровый бизнес: как Минздрав собирается развивать государственно-частное партнерство. [Электронный ресурс] // Медпортал. Электрон. текст. дан. М., 2015. URL: <http://medportal.ru/mednovosti/news/2015/02/11/477private/> (дата обращения: 01.06.2017).
37. «Элекард-Мед». [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Томск, 2005–2013. URL: <https://em70.ru/?page=mission> (дата обращения: 23.10.2016).
38. *Goodrich R.* What is Custom Software Development? [Electronic resource] // Business News Daily. Electronic text data. New York, 2013. URL: <http://www.businessnewsdaily.com/5175-custom-software-development.html> (access date: 23.10.2016).
39. *Vaganova E.V., Syryamkin M.V.* Forecasting of the development of professional medical equipment engineering based on neuro-fuzzy algorithms // AIP Conference Proceedings. 2015. Vol. 1688: New Operational Technologies (NewOT'2015): Proceedings of the 5th International Scientific Conference «New Operational Technologies». P. 040012-1–040012-5. URL: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4936045> (дата обращения: 20.09.2016).

Bibliography

1. *Braude Je.D.* Tehnologija razrabotki programmnoho obespechenija. SPb.: Piter print, 2004. 654 p.
2. *Vilenskij A.V., Dehanova A.I.* Importozameshhenie medicinskih izdelij: jekonomicheskiy i pravovoj aspekty // *Medicinskie izdelija*. 2014. № 5. P. 14–16.
3. *Gercik Ju.G.* Vlijanie vnedrenija innovacionnyh tehnologij v sfere mediciny i medicinskoj tehniki na jeffektivnost' realizacii social'no-znachimyh mediko-tehnicheskikh proektov // *Innovacii*. 2011. № 6. P. 67–73.
4. *Guliev Ja.I.* Osnovnye aspekty razrabotki medicinskih informacionnyh sistem // *Vrach i informacionnye tehnologii*. 2014. № 5. P. 10–19.
5. *Gulieva I.F., Rjumina E.V., Guliev Ja.I.* Medicinskie informacionnye sistemy: zatraty i vygody // *Vrach i informacionnye tehnologii*. 2009. № 3. P. 4–16.
6. *Gusev A.V., Dudanov I.P., Romanov F.A.* Perspektivy rynka kompleksnyh medicinskih informacionnyh sistem // *Vrach i informacionnye tehnologii*. 2006. № 5. P. 32–43.
7. *Damodaran A.* Investicionnaja ocenka: instrumenty i metody ocenki ljubyh aktivov / per. s angl.; 6-e izd. M.: Al'pina Pablisherz, 2010. 1338 p.
8. *Zobnin Ju.A., Ling V.V.* Problemy i faktory processov avtomatizacii rossijskogo zdravooohranenija // *Jekonomika i predprinimatel'stvo*. 2015. № 12. Ch. 4. P. 891–894.
9. *Zobnin Ju.A., Ling V.V., Chebot'ko I.Ju.* Harakteristika sovremennogo processa informatizacii rossijskoj mediciny // *Jekonomika i predprinimatel'stvo*. 2016. № 3. Ch. 1. P. 134–136.
10. *Syrjamkin VI. i dr.* Intellektual'naja telemedicinskaja sistema // *Izv. vyssh. ucheb. zavedenij. Priborostroenie*. 2012. T. 55. № 2. P. 61–63.
11. *Soldatov A.N. i dr.* Kommercializacija i pravovaja zashhita rezul'tatov intellektual'noj dejatel'nosti: ucheb. Posobie. Tomsk: Tom. gos. un-t, 2011. 334 p.
12. *Lebedev G.S., Muhin Ju.Ju.* Klassifikacija medicinskih informacionnyh sistem // *Transportnoe delo Rossii*. 2012. № 6. Ch. 2. P. 98–105.
13. *Lipaev V.V.* Problemy jekonomiki proizvodstva krupnyh programmnyh produktov. M.: SINTEG, 2011. 358 p.
14. *Mitrofanov A.S., Vlasov A.F., Zhukov A.Ju.* Ispol'zovanie rezul'tatov NIOKR malyh predpriyatij v oblasti razrabotki novogo medicinskogo oborudovanija pri podderzhke fonda sodejstvija innovacijam (na primere programmy «Razvitie») // *Innovacionnaja nauka*. 2016. № 9. P. 329–331.
15. *Poljanskaja S.V.* Kljuchevyje mehanizmy finansirovanija innovacionnyh proektov v zdravooohranenii // *Problemy sovremennoj jekonomiki*. Novosibirsk, 2010. № 2. Ch. 2. P. 111–114.
16. *Puhal'skij A.N.* Sovershenstvovanie metodologicheskikh podhodov k formirovaniju gosudarstvennoj investicionnoj politiki v zdravooohranenii v Rossijskoj Federacii // *Jekonomika i predprinimatel'stvo*. 2014. № 10. P. 239–244.
17. *Rumjancev A.S.* Modeli formirovanija ceny programmnyh produktov: dis. ... kand. jekon. nauk. SPb., 2010 147 p.
18. *Solov'ev VI.* Strategija i taktika konkurencii na rynke programmnoho obespechenija: Opyt jekonomiko-matematicheskogo modelirovanija: monografija. M.: Vega-Info, 2010. 200 p.
19. *Timkin T.R.* Konceptual'nye podhody k formirovaniju sistemy programmno-celevogo finansirovanija rashodov bjudzhetna na zdravooohranenie // *Vestn. finansovogo un-ta*. 2013. № 2. P. 112–122.
20. *Tjuleneva N.A.* Budushhee rossijskih regionov: «syr'evoj pridatok» ili innovacionnyj territorial'nyj klaster? // *Vestn. Ros. un-ta družby narodov. Serija: Jekonomika*. 2013. № 5. P. 169–179.
21. *Cost Estimating and Assessment Guide: Best Practices for Developing and Managing Capital Program Costs: GAO-09-3SP. Supersedes GAO-07-1134SP; Published 2009–03–02.* Washington: The Government Accountability Office, USA, 2009. 440 p.

22. Guerra Júnior A.A. et. al. Health technology performance assessment: real-world evidence for public healthcare sustainability // International journal of technology assessment in health care. 2017. Vol. 33. № 2. P. 1–9.
23. Sinard J.H., Gershkovich P. Custom software development for use in a clinical laboratory // Journal of Pathology Informatics. 2012. № 3. P. 44.
24. Taggart P.M., Bagley B. Policy and system strategies in promoting child health information systems, including the role of medicaid, the state children's health insurance program, and public financing // Pediatrics. 2009. Vol. 123, Supplement 2. P. 111–115.
25. «ARMIT» – Asociacija razvitija medicinskih informacionnyh tehnologij. Jelektron. dan. M., 2001. URL: <http://www.armit.ru/> (data obrashhenija: 23.10.2016).
26. GChP v sfere zdravoohraneniya. [Jelektronnyj resurs] // Strategija. 2013. 26 nojab. URL: <http://strategyjournal.ru/news/ekonomika-i-biznes/gchp-v-sfere-zdravoohraneniya/> (data obrashhenija: 01.06.2017).
27. «Diagnostika +». [Jelektronnyj resurs]: razrabotka medicinskogo oborudovanija. Jelektron. dan. Tomsk, [b. g.]. URL: <http://diagnostic.tom.ru/> (data obrashhenija: 23.10.2016).
28. Informacionnye tehnologii v zdravoohraneni 2015: glavnaja rol' odana regionam. [Jelektronnyj resurs] // CNews. Jelektron. tekst. dan. M., 2016. URL: <http://www.cnews.ru/reviews/publichealth2015> (data obrashhenija: 27.02.2017).
29. Neverova O. Importozameshhenie postepenno menjaet rynek lekarstv i medizdelij. [Jelektronnyj resurs] // Ros. gaz. 2016. 14 nojab. (№ 7126). URL: <https://rg.ru/2016/11/14/kak-prohodit-importozameshchenie-v-zdravoohraneni.html> (data obrashhenija: 01.12.2016).
30. Ob ocenочноj dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii. [Jelektronnyj resurs]: feder. zakon ot 29 ijulja 1998 g. № 135-FZ: (red. ot 2 ijunja 2016 g.) // Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. Versija Prof. Jelektron. dan. M., 2016. Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos. un-ta.
31. Ob utverzhdenii plana meroprijatij po importozameshheniju v otrasli medicinskoj promyshlennosti Rossijskoj Federacii. [Jelektronnyj resurs]: prikaz Minpromtorga Rossii ot 31 marta 2015 g. № 655 // Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. Versija Prof. Jelektron. dan. M., 2015. Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos. un-ta.
32. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Arhitektor programmnogo obespechenija». [Jelektronnyj resurs]: prikaz M-va truda i soc. zashhity Ros. Federacii ot 11 apr. 2014 g. № 228n // Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. Versija Prof. Jelektron. dan. M., 2014. Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos. un-ta.
33. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Rukovoditel' razrabotki programmnogo obespechenija». [Jelektronnyj resurs]: prikaz M-va truda i soc. zashhity Ros. Federacii ot 17 sent. 2014 g. № 645n // Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. Versija Prof. Jelektron. dan. M., 2014. Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos. un-ta.
34. Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Sistemnyj programmist». [Jelektronnyj resurs]: prikaz M-va truda i soc. zashhity Ros. Federacii ot 5 okt. 2015 g. № 685n // Konsul'tantPljus: sprav. pravovaja sistema. Versija Prof. Jelektron. dan. M., 2015. Dostup iz lokal'noj seti Nauch. b-ki Tom. gos. un-ta.
35. Gusev A.V. i dr. Osobennosti v proektirovanii i praktičeskoj razrabotke medicinskoj informacionnoj sistemy. [Jelektronnyj resurs] // CITForum.ru. Jelektron. tekst. dan. M., 2004. URL: <http://citforum.ru/consulting/articles/med/> (data obrashhenija: 23.10.2016).
36. Reznik I. Zdorovyj biznes: kak Minzdrav sobiraetsja razvivat' gosudarstvenno-chastnoe partnjorstvo. [Jelektronnyj resurs] // Medportal. Jelektron. tekst. dan. M., 2015. URL: <http://medportal.ru/mednovosti/news/2015/02/11/477private/> (data obrashhenija: 01.06.2017).
37. «Jelekard-Med». [Jelektronnyj resurs]. Jelektron. dan. Tomsk, 2005–2013. URL: <https://em70.ru/?page=mission> (data obrashhenija: 23.10.2016).

38. *Goodrich R.* What is Custom Software Development? [Electronic resource] // Business News Daily. Electronic text data. New York, 2013. URL: <http://www.businessnewsdaily.com/5175-custom-software-development.html> (access date: 23.10.2016).
39. *Vaganova E.V., Sryamkin M.V.* Forecasting of the development of professional medical equipment engineering based on neuro-fuzzy algorithms // AIP Conference Proceedings. 2015. Vol. 1688: New Operational Technologies (NewOT'2015): Proceedings of the 5th International Scientific Conference «New Operational Technologies». P. 040012-1–040012-5. URL: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4936045> (data obrashhenija: 20.09.2016).