

08.00.13. – МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

УДК 330.47
ББК 65в631

Филиппов Михаил Владимирович,

к. т. н., доцент, зав. кафедрой информационных систем и технологий
Волгоградского института бизнеса,
г. Волгоград,
e-mail: m_filippov@rambler.ru

ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЕКТА

ESTIMATION OF THE COST OF INFORMATION PROJECT

В данной статье проводится анализ современных методов оценки стоимости проектов, связанных с созданием нового программного обеспечения. Автор статьи выявил различия в процессах экономической оценки проектов, которые связаны с созданием и внедрением автоматизированных систем для предприятий (организаций), и проектов, связанных с созданием нового программного обеспечения, которое в дальнейшем тиражируется и продается через сеть распространителей. В статье достаточно подробно рассмотрены различные подходы к оценке информационных проектов. Сделан вывод, что все современные подходы к оценке информационных проектов являются приблизительными и для их уточнения необходимо определить время работы каждого разработчика над конкретным проектом. Для этих целей было разработано программное обеспечение, которое позволяет учитывать работу каждого сотрудника над различными проектами. На основе вклада каждого сотрудника в проект предлагается определять общую стоимость информационного проекта.

The presented article has analyzed the modern methods of estimation of the cost of projects connected with creation of new software. The author of article has revealed differences between the processes of the projects economic estimation, which are connected with creation and introduction of the automated systems, and the projects connected with creation of the new software, which is duplicated and sold through a network of distributors. The article has reviewed various approaches to the estimation of information projects in sufficient details. The conclusion has been made that all modern approaches to estimation of information projects are approximate, and it is necessary to specify time required for each developer for working over each project. The software that allows considering the work of each employee on various projects has been developed for these purposes. It has been proposed to define the total cost of information project on the basis of contribution of each employee to the project.

Ключевые слова: проект, стоимость, информационный проект, стоимость проекта, оценка стоимости проекта, программа оценки стоимости, тиражируемое программное обеспечение, информационный бизнес, программный продукт, программное обеспечение.

Keywords: project, cost, information project, project cost, estimation of the project cost, program of estimation of the cost, the duplicated software, information business, software.

Разработка современного программного обеспечения является сложным процессом. Одним из главных вопросов является определение стоимости разрабатываемого программного обеспечения. Этой проблеме уделялось значительное внимание, так как экономическая оценка проекта является одним из ключевых моментов определения стоимости программного обеспечения, которое реализуется в дальнейшем как программный продукт.

Однако в информационный век оценка стоимости создаваемого программного продукта в информационном бизнесе до сих пор является приблизительной. При этом многие разработчики производят оценку своих информационных проектов с большим запасом, что в конечном итоге может серьезно повлиять на конкурентоспособность созданного программного обеспечения. Нередки ситуации, когда берут приблизительную стоимость проекта, а затем удваивают или даже утраивают ее без видимых причин просто на случай «непредвиденных обстоятельств»¹.

Процесс завышения цены проекта обычно подходит для последующей его продажи на случай торга. Однако производители программного обеспечения не торгуются на рынке. Они реализуют свои информационные продукты большому числу конечных пользователей по фиксированным ценам, не торгуясь. Это связано с тем, что торговаться с большим количеством клиентов просто невозможно и не имеет смысла. Поэтому завышение цены проекта в данном случае не оправдано.

Существует несколько различных подходов к оценке проектов в информационном бизнесе. В качестве примера приведем оценку стоимости проекта, которая выполняется в дизайн-студии Blue Flavor². Автор данного подхода предлагает следующую формулу оценки стоимости дизайнерского проекта:

Задача * время * ставка = цена,

где: задача – это количество работы (например, три макета);

время – это произведение сложности и усилий, или часы на выполнение.

¹ Brian Fling. Pricing a Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blueflavor.com/blog/2006/apr/25/pricing-project/> (дата обращения: 15. 03. 2011).

² См.: Там же.

Например, фирме требуется создать макет за 100 долларов в час. Для оценки сложности проекта используется трехбалльная шкала:

– 1 балл для идеальных обстоятельств, которые отнимут нормальное количество времени;

– 3 балла означают высокую сложность, которая потребует в 3 раза больше времени.

Для усилий выбирается идеальное количество времени, которое отнимет выполнение задачи, например 10 часов на разработку одного макета.

Для приведенного примера формула будет выглядеть следующим образом:

$$1 \text{ макет} * \text{время} (1 * 10 \text{ часов}) * \$100 = \$1\,000.$$

$$\text{Стоимость трех макетов соответственно выглядит как:} \\ 3 \text{ макета} * \text{время} (1 * 10 \text{ часов}) * \$100 = \$3\,000.$$

Если макет более сложный, то стоимость проекта:

$$3 \text{ макета} * \text{время} (1,5 * 10 \text{ часов}) * \$100 = \$4\,500.$$

Автор приводит вполне простую задачу и дает простое решение данной задачи. Все хорошо. Но возникает вопрос: откуда появилось значение 10 часов на выполнение макета? Очевидно, из имеющегося опыта выполнения аналогичных дизайнерских проектов. Для оценки других информационных проектов можно также использовать простое решение, которое приведено здесь. Но откуда взять значение оценки времени, потраченного на информационный проект? Выход только один – произвести оценку времени, которое тратится на выполнение различных проектов.

Однако в дизайнерской студии разработчик обычно работает над одним проектом. Поэтому считается, что текущее рабочее время он тратит на этот проект. При разработке нового программного обеспечения сотрудники одновременно занимаются несколькими проектами одновременно. Поэтому выделить с помощью каких-то математических расчетов точное время, которое было затрачено на тот или иной проект, практически нереально. Даже если попытаться это сделать, то все расчеты будут достаточно условны и не будут отражать реальную стоимость проекта.

Несмотря на то, что в современных фирмах, занимающихся разработкой программного обеспечения для коммерческого распространения, одновременно выполняется несколько проектов, нужно всегда знать стоимость одного проекта, который выполнен на данный момент. Так как в настоящее время практически невозможно определить точную стоимость информационного проекта, фирме-разработчику приходится завышать стоимость проекта, чтобы защитить себя в случае расползания объема работ, необходимости значительных доработок в дальнейшем и т. д.

То есть получается двойное увеличение цены проекта. Сначала стоимость информационного проекта завышается, т. к. мы не можем точно рассчитать данную стоимость, а затем еще раз завышается стоимость для исключения возможных убытков. В условиях жесткой конкуренции на рынке программного обеспечения такой подход может привести к тому, что созданный программный продукт будет не в состоянии конкурировать по цене с аналогичными продуктами, работы по созданию которых, были оценены ниже. То есть приблизительная оценка проектов является достаточно кармичной. Разработчик недооценивает некоторые проекты и зарабаты-

вает мало, зато от других может получить значительные прибыли. Но в конечном итоге кто-то остается в проигрыше. Или клиент платит больше, чем программный продукт стоит (больше чем его рыночная ценность), или продавец недополучает свою прибыль.

Не вызывает сомнения, что оценка информационных проектов является актуальной задачей. Поэтому разработаны различные оценки информационных проектов. Но главная особенность данных подходов заключается в том, что оценивается проект, связанный с разработкой и внедрением автоматизированной системы на каком-то предприятии или в организации. Оценок информационных проектов, которые заключаются в разработке нового программного продукта, дальнейшим его тиражировании и масштабной реализации пользователям, не существует.

В действительности это так. В статье Н. Э. Михайловского проводится сравнительный анализ различных методов оценки проектов³. Указывается, что основные единицы измерения, которые используются для оценки стоимости, это время и проект.

Если в качестве единицы измерения используется время, то оплата исполнителю производится регулярно (например, раз в месяц или раз в две недели). Преимуществом такого способа является то, что исполнитель не связан рамками контрактных стоимостей и запросы покупателя выполняются без вопросов и не вызывают пререканий. Недостатками является то, что все риски – на покупателя и в такой ситуации покупатели стремятся к микроменеджменту со всеми вытекающими последствиями.

Если же в качестве единицы измерения используется проект, то оплата производится после окончания значимых этапов проекта. Преимуществом такого способа является то, что бюджет заказчика четко определен или, по крайней мере, четко отслеживается. Недостатками является то, что все риски – на исполнителя, он стремится ограничить функциональность и изменения.

Что же получается с компанией, которая разрабатывает тиражируемое ПО? Здесь однозначным критерием выступает время работы сотрудников над проектом. Зная это время, учитывая дополнительные издержки, можно определить стоимость проекта. Использовать второй критерий не представляется возможным. Так как в таких компаниях «проект» – это разработка принципиального нового программного продукта или программного продукта, который имеет аналоги, но имеет значительные функциональные отличия. Поэтому заранее оценить такой проект достаточно точно практически нереально. Таким образом, мы останавливаемся на первом критерии оценки стоимости информационных проектов – времени. То есть время будет определять общую стоимость работ, выполненных над проектом.

Теперь нужно решить следующую задачу – определить величину, которой можно было бы измерять размер проекта. Такая величина должна:

– зависеть от сложности проекта;

– использоваться на всех стадиях жизненного цикла системы;

³ Михайловский, Н. Э. Сравнение методов оценки стоимости проектов по разработке информационных систем [Электронный ресурс] / Н. Э. Михайловский. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/15.shtml> (дата обращения 15. 03. 2011).

– давать независимые оценки времени выполнения проекта и его трудоемкости.

В настоящее время методы оценки размера проектов разделяются на две основные группы: микрооценка и макрооценка⁴.

Методы микрооценки основаны на точном знании процесса. Для построения оценки необходимо разбить весь процесс на отдельные работы и произвести оценку каждой индивидуальной работы в отдельности (например, методика Oracle AIM).

Методы макрооценки основаны на функциональных требованиях и/или продукте. Таковы методы функциональных точек и методы типа СОСОМО.

Можно ли их использовать для нашего случая, когда требуется оценить стоимость проекта по созданию нового программного обеспечения для коммерческого распространения? Попробуем ответить на этот вопрос. Для макрооценки проектов используются следующие методики:

– СОСОМО II;

– IFPUG FPA;

– модели оценки трудоемкости разработки программных систем, утвержденные Госкомтруда в 1986 году;

– FPA МКII.

Одной из наиболее известных методик является **конструктивная модель стоимости** (Constructive Cost Model – СОСОМО), разработанная в конце 70-х годов Барри Бозмом⁵. Она была построена на основе анализа ряда проектов, выполненных в основном в интересах Министерства обороны США. Данная методика устанавливает соответствие между размером системы в тысячах условных строк кода и «классом» проекта, с одной стороны, и трудоемкостью разработки системы, с другой стороны.

Базовый тип модели СОСОМО учитывает только класс проекта – естественный, полуинтегрированный, «встроенных систем». Естественные проекты – относительно маленькие и разрабатываются командами, знакомыми с прикладной областью. Полуинтегрированные проекты – системы среднего размера и сложности, разрабатываемые группами разработчиков с различным опытом. Проекты «встроенных систем» выполняются при значительных аппаратных, программных и организационных ограничениях.

Второй тип модели СОСОМО – промежуточный тип – вводит 15 поправочных факторов, принадлежащих к одной из четырех категорий. Это атрибуты:

– программного продукта, такие как его сложность и требования к его надежности;

– системы, такие как ограничения на оперативную память и время выполнения;

– команды разработчиков, такие как опыт в прикладной области;

– проекта, такие как используемые средства разработки.

Третий тип модели СОСОМО – продвинутый тип – дополнительно вводит разбиение по стадиям жизненного цикла.

Считается, что основным недостатком данной модели является то, что она производит оценку проекта на основании условных строк кода. Но реальный проект по созданию нового программного обеспечения представляет собой не только программный код программы. В такой проект входит разработка различной документации – технического задания, технического проекта, руководства пользователя и т. д. Причем анализ предметной области, создание необходимой документации, формирование отчетов могут по времени и по финансовым затратам сравниться с созданием программного кода. Поэтому полностью использовать методику СОСОМО при создании нового программного обеспечения, используемого для последующего тиражирования и реализации, представляется проблематичным.

Алан Альбрехт в середине 70-х годов разработал **метод функциональных точек** с целью построения механизма предсказания усилий, сопряженных с разработкой программных систем. В 1984 году Альбрехт усовершенствовал свой метод, и в 1986 году была создана Международная ассоциация пользователей функциональных точек (International Function Point User Group – **IFPUG**). К настоящему времени уже насчитывается несколько ревизий метода.

Чарльз Саймон разработал аналогичный, но несколько более логичный и использующий более современную терминологию, метод функциональных точек МК II. В отличие от IFPUG МК II использует единое понятие транзакции, имеющей вход, обработку и выход. Данная методика оценки проектов принята в качестве национального стандарта Великобритании.

В 1999 году была доработана модель СОСОМО и опубликована под именем СОСОМО 2. Она улучшила первоначальную модель в следующих основных направлениях:

– использованы входные данные, доступные на ранних этапах жизненного цикла системы для оценки ее сложности (в частности, использование функциональных точек);

– использованы подходы, основанные на повторном использовании имеющегося ПО, включая интеграцию коммерческих продуктов, реинжиниринг, генерацию приложений;

– учтены объектно-ориентированные подходы, поддерживаемые распределенным ПО промежуточного слоя;

– учтено влияние зрелости процессов разработки.

В 80-х годах в нашей стране были разработаны модели оценки трудоемкости создания программных систем, утвержденные Государственным комитетом труда в 1986 году. В их основе лежала методика, аналогичная СОСОМО. В них также была решена задача оценки функционального размера программной системы и получения количества тысяч условных машинных команд.

Все перечисленные модели используются и в настоящее время, но основным недостатком их применения является необходимость учета множества различных критериев, таких как учет:

– факторов размера системы;

– зависимости расчета от сложности проекта;

– функциональной сложности;

– нефункциональных требований к системе;

– степени новизны проекта;

⁴ Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы: учебник / В. В. Липаев. – М.: ТЕИС, 2006.

⁵ Михайловский, Н. Э. Сравнение методов оценки стоимости проектов по разработке информационных систем [Электронный ресурс] / Н. Э. Михайловский. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/15.shtml> (дата обращения: 15. 03. 2011).

- использования в разработке типовых элементов;
- реинжиниринга или конверсии при выполнении проекта;
- интеграции готовых коммерческих продуктов в новом проекте;
- жесткости требований к новому продукту;
- качества управления проектом, организационных факторов, инфраструктурных факторов, персонала;
- зависимости трудоемкости от средств разработки;
- влияния графика на трудоемкость.

Очевидно, чтобы точно оценить такое количество критериев, в штате фирмы, занимающейся разработкой программного обеспечения, должны быть профессиональные эксперты, которые достаточно точно могут провести оценку перечисленных критериев. Причем следует учесть, что высококвалифицированный программист не однозначно может быть высококвалифицированным экспертом. Чтобы стать экспертом, сотрудник должен получить определенный опыт оценки проектов. Поэтому использовать обычных штатных сотрудников для экспертной оценки не всегда представляется возможным.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что использовать данные методики оценки стоимости проекта вполне возможно для нашего случая. Но данные методики будут давать результат, точность которого будет определяться предположениями экспертов, оценивающих микроэтапы проекта или функциональные точки проекта. Мнение эксперта всегда субъективно, поэтому точность всегда будет относительна. Если уволился один эксперт и вместо него принят другой, то оценки изменятся и стоимость проекта также может значительно отличаться от стоимости проекта предыдущего эксперта. А использовать большое количество экспертов в данной сфере не представляется возможным. Или придется нанимать группу экспертов, чтобы они адекватно оценили стоимость проекта, что в свою очередь приведет к увеличению стоимости самого проекта.

Рассмотрим, из чего складывается проект в информационном бизнесе. Упрощенно можно считать, что проект по созданию коммерческого программного обеспечения состоит из следующих основных частей:

- 1) предпроектное обследование;
- 2) постановка задачи на проектирование;
- 3) выполнение технического задания;
- 4) выполнение технического проекта;
- 5) тестирование системы;
- 6) продажа программного обеспечения.

Что происходит на основных этапах проекта? При предпроектном обследовании изучается предметная область и пишется отчет. Чем дольше проводилось исследование предметной области, тем отчет будет больше.

Постановка задачи на проектирование тоже заключается в подготовке соответствующей документации. Объем полученной документации также будет отражать временные затраты специалистов на работу над проектом.

Выполнение технического проекта связано с программированием. На данном этапе пишется программный код нового программного обеспечения. Объем данного кода будет характеризовать объем временных затрат, связанных с программированием системы.

А вот последующие два этапа, как правило, не связаны непосредственно с созданием подробных отчетов,

документации, программного кода. Поэтому мы их анализировать в данном исследовании не будем, а остановимся только на первых четырех этапах.

Итак, у нас имеются 4 основных этапа выполнения информационного проекта, которые нужно оценить по объему. Предложим самый простой критерий оценки объема информации – бит. Действительно, на каждом этапе разработки нового программного обеспечения создается информация в электронном виде, которую легко измерить в стандартных единицах – битах.

Таким образом, мы пришли к выводу, что основным критерием стоимости проекта будет время работы сотрудников над ним, а величиной измерения проекта будет выступать стандартная единица измерения электронной информации – бит.

Самая большая трудность заключается в оценке времени работы сотрудников над проектом. Если мы будем иметь статистику временных затрат, связанных с выполнением различных проектов, то мы тогда сможем достаточно точно определить стоимость проекта. Как это сделать? Постараемся ответить на этот вопрос чуть позже. А сейчас обратим внимание на процесс создания коммерческой фирмой нового программного обеспечения. Любой информационный проект, который заключается в разработке нового программного обеспечения, будет включать несколько основных статей затрат, которые в целом определяют стоимость самого проекта. К данным затратам можно отнести стоимость:

- оборудования, которое необходимо закупить для выполнения проекта;
- программного обеспечения, которое необходимо приобрести и установить на компьютеры;
- работ разработчиков нового ПО;
- маркетинговых затрат, связанных с продвижением нового ПО;
- некоего процента дополнительных сопутствующих расходов.

Проанализируем данные затраты. Стоимость оборудования достаточно точно можно определить. То же самое касается и программного обеспечения. Определить стоимость ПО, которое нужно для выполнения проекта, достаточно просто.

Стоимость маркетинговых затрат определяется исходя из правил проведения рекламных компаний. Здесь в основном зависит все от заказчика рекламной компании. Какую сумму он предполагает потратить на рекламу, такая сумма и будет потрачена. Причем эта сумма, как правило, определяется в процентном отношении от стоимости непосредственных затрат, связанных с оплатой работы команды разработчиков.

Стоимость дополнительных расходов также принимается равной некоторой части затрат (например, 10–15 %), связанных с оплатой труда разработчиков.

Поэтому из обозначенных компонентов наибольший интерес представляет оценка стоимости работ, выполненных командой разработчиков при создании нового ПО. Стоимость работ разработчиков нового ПО будет полностью зависеть от времени, в течение которого они работали над новым проектом. Определив это время, мы сможем найти не только стоимость выполненных работ разработчиков нового программного продукта,

но также это позволит достаточно точно определять стоимость рекламных затрат и дополнительных расходов.

Таким образом, мы можем констатировать, что в настоящее время главной проблемой для оценки стоимости информационного проекта является определение времени, затрачиваемого сотрудниками на разработку каждого проекта. Исходя из данного значения, можно уже будет определить стоимость самого проекта. Для определения стоимости проекта нам еще потребуется определить стоимость одного часа работы сотрудника над проектом. Для этого можно использовать следующий достаточно простой подход. Стоимость одного часа работы сотрудника над проектом определяется по формуле:

зарплата / количество рабочих часов в год + доп. издержки = стоимость часа.

Зарплата сотрудника в данном случае будет состоять из оклада, премиальной части и налога ЕСН, т. к. он также будет входить в будущую стоимость программного продукта.

Дополнительные издержки будут включать в себя дополнительные расходы фирмы на расходные материалы, коммунальные услуги, оплату сотрудников, обеспечивающих работу основного состава разработчиков (уборщиц, охранников и т. д.). Определение дополнительных издержек также достаточно сложная задача, но экономисты достаточно неплохо ее решают, поэтому в данном исследовании мы не будем уделять этому внимание. Наша основная задача – определить время работы над проектом для каждого сотрудника.

Для решения данной проблемы создано программное обеспечение, которое отслеживает работу сотрудников компании над различными проектами. При запуске нового проекта на сервере компании создается папка с именем нового проекта. В этой папке размещаются все материалы в электронном виде, из которых складывается весь проект. Это техническая документация, различные отчеты (напри-

мер, отчет об анализе предметной области нового проекта), программный код разрабатываемого приложения и т. д.

Программа имеет серверную и клиентскую часть. Серверная часть следит за пользователями, которые работают над проектом, и определяет вклад каждого пользователя в общий проект.

Клиентская часть отслеживает на персональных компьютерах действия пользователя. При этом она определяет, сколько времени каждый пользователь затратил на работу над каждым проектом. Для этого программа отслеживает активное программное обеспечение и контролирует количество времени, которое сотрудник уделил тому или иному проекту. При этом если сотрудник открыл программу, но не работает с ней (на компьютере не наблюдается никаких активных действий), то программа учитывает это время, но в общее количество потраченного времени на проект данное значение не записывает.

В настоящее время программа учета времени работы над проектом позволяет определять объем данных, которые были внесены в проект с применением офисного программного обеспечения (Microsoft Office) и системы программирования (Visual Studio).

На текущий момент времени программа не учитывает мультимедийную информацию (рисунки, графику, видео, звук), которая входит в проект, из-за сложности адекватной оценки ее объема. Например, достаточно изменить цветовую палитру изображения, чтобы размер файла значительно уменьшился или увеличился. Однако рассматриваются различные подходы, которые также бы позволили измерять вклад сотрудника в проект, который работает с мультимедиаинформацией. Поэтому предполагается, что следующая версия программного обеспечения по учету времени сотрудников при работе над информационными проектами позволит измерять адекватно вклад каждого сотрудника в новый проект.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Brian Fling. Pricing a Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blueflavor.com/blog/2006/apr/25/pricing-project/>.
2. Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы: учебник / В. В. Липаев. – М.: ТЕИС, 2006. – 608 с.
3. Михайловский, Н. Э. Сравнение методов оценки стоимости проектов по разработке информационных систем [Электронный ресурс] / Н. Э. Михайловский. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/15.shtml>.
4. Ройс, У. Управление проектами по созданию программного обеспечения / У. Ройс. – М.: Лори, 2007. – 424 с.
5. Филиппов, М. В. Влияние информационных технологий на конкурентоспособность предприятий сферы сервиса / М. В. Филиппов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2011. – № 1 (14). – С. 82–84.

REFERENCES:

1. Brian Fling. Pricing and Project [Electronic resource]. – Access Mode: <http://blueflavor.com/blog/2006/apr/25/pricing-project/>.
2. Lipaev, V. V. Program engineering. Methodological bases: textbook / V. V. Lipaev. – M.: TEIS, 2006. – 608 p.
3. Mihajlovsky, N. E. Comparison of methods of estimation of the cost of projects for development of information systems / N. E. Mihajlovsky [Electronic resource]. – Access Mode: <http://www.cfin.ru/management/practice/supremum2002/15.shtml>.
4. Royce, Walker. Management of projects for creation of the software / W. Royce. – M.: Lory, 2007. – 424 p.
5. Philippov, M. V. Influence of information technologies on competitiveness of the service enterprises / M. V. Philippov // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd institute of business. – 2011. – # 1 (14). – P. 82–84.