

МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Ю.В. Гондунова

В статье рассматриваются три практические методики технико-экономического обоснования проектов информационных систем: на базе экспертной оценки производительности труда и стоимости строки текста программ; на основе предварительного расчета трудоемкости и длительности разработки программ и необходимого числа специалистов; с учетом комплекса дополнительных факторов, влияющих на затраты при разработке программ, которые могут быть положены в основу систем технико-экономического обоснования ВУЗовских проектов.

В настоящее время в ВУЗах страны ведутся работы по комплексной автоматизации и информатизации всех видов ВУЗовской деятельности, что требует системного подхода к решению данной проблемы, в частности, использования эффективных средств проектирования информационных систем (ИС) и планирования процессов их создания [1]. При этом одним из важнейших факторов, определяющих как качество ИС, так и вообще возможность благополучного завершения ее разработки является умение правильно оценить стоимость соответствующего проекта, согласовать предполагаемые затраты с финансовыми возможностями организации, как правило, незначительными [2]. Именно отсутствие системного подхода, неумение спланировать деятельность по разработке ИС, оценить стоимость разработки и трудозатраты являются главными причинами краха большинства ВУЗовских проектов в области автоматизации и информатизации деятельности учебных заведений, сопровождаемого неизбежными в таких случаях потерями вложенных в проект средств.

В Бийском технологическом институте проводится комплекс работ по технико-экономическому обоснованию (ТЭО) создаваемых здесь проектов ИС, при этом используются предложенные В.В. Липаевым три практические методики [3]:

- на базе экспертной оценки производительности труда и стоимости строки текста программ [4];
- на основе предварительного расчета трудоемкости и длительности разработки программ и необходимого числа специалистов;
- с учетом комплекса дополнительных факторов, влияющих на затраты при разработке программ.

При этом в качестве основных критериев выбора методик прогнозирования технико-экономических показателей проектов (ТЭП) ИС учитывались возможность их использования, как на начальных, так и на более поздних этапах разработки, факт апробирования в отечественной и зарубежной практике, возможность адаптации к условиям ВУЗов.

В первой методике реализован метод прогноза ТЭП проекта с учетом экспертной оценки минимального числа факторов, влияющих на оценки затрат при разработке ИС.

Данная методика может применяться, когда определены цели и общие функции проекта ИС, сформулированные в концепции и первичных требованиях с достоверностью 30-40 %. Основная цель оценки ТЭП – подготовить возможность принятия обоснованного решения о допустимости дальнейшего продвижения проекта в область системного анализа, разработки требований и предварительного проектирования. Если оказывается, что рассчитанные ТЭП и требуемые ресурсы не могут быть обеспечены для продолжения проекта, то возможны кардинальные решения: либо изменение некоторых ТЭП и выделяемых ресурсов, либо прекращение проектирования данной ИС. Учитывая полноту и достоверность доступных характеристик и требований к проекту ИС должны быть определены цели и возможная достоверность ТЭО затрат на продолжение и проектирование ИС.

При первичном ТЭО сложных проектов ИС наибольшее значение имеют три ключевых фактора:

- размер – масштаб, подлежащих разработке полностью новых программных компонентов;

МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

– размер и относительная доля готовых программных компонентов, которые могут быть заимствованы из предшествующих проектов и повторно использованы в новом проекте ИС;

– относительные затраты ресурсов на создание проекта: труда специалистов, времени или бюджета на единицу размера (на строку текста программ) проектируемого ИС.

Эти факторы, влияющие на ТЭО сложных проектов, могут быть оценены квалифицированными экспертами на основе имеющегося у них опыта реализации предшествовавших подобных проектов, а также использования опубликованных данных. При наличии необходимых данных важно оценить их достоверность и возможную точность (30-40 %). Наименее точный из перечисленных факторов полностью определяет достоверность расчета ТЭП проекта ИС, поэтому желательно, чтобы значения точности экспертной оценки перечисленных факторов были сбалансированы.

При наличии перечисленных исходных данных и положительной оценке целесообразности экспертного анализа ТЭП проекта может реализоваться методика, состоящая из следующих шагов:

– экспертная оценка размера – масштаба, числа строк предполагаемого текста разрабатываемых программ, с учетом размера повторно используемых компонентов и характеристик возможного языка программирования;

– экспертная оценка возможной средней производительности труда специалистов при разработке программ и/или стоимости разработки одной строки текста программ проекта ИС;

– расчет возможной полной трудоемкости и длительности разработки проекта ИС, а также среднего числа специалистов, необходимых для его реализации;

– обобщение основных ТЭП и полной стоимости разработки проекта ИС, анализ результатов и ТЭО рентабельности продолжения проектирования комплекса программ.

Достоверность прогнозов ТЭП зависит, прежде всего, от точности экспертной оценки исходных данных: размера- масштаба ИС и от достоверности экспертной оценки производительности труда специалистов или оценки стоимости разработки одной строки текста программ. Особенности и недостатки экспертной оценки ТЭП позволяют использовать опыт прошлых разработок и их отличия от новых методов, предусмотренных в конкрет-

ных проектах, а также индивидуальные возможности коллектива разработчиков или другие уникальные особенности проекта. Однако экспертные оценки зависят от компетенции и объективности экспертов, их оптимистичности, пессимистичности, знания существенных особенностей проекта. Оценки одного эксперта трудно проверять и контролировать на достоверность. Из-за индивидуальных особенностей экспертов предпочтительным является оценивание характеристик несколькими экспертами и получение средних оценок на совещании группы экспертов для формирования единой оценки.

При этом возможно отсеивание оценок, связанных с неосведомленностью, но группа экспертов может попасть под влияние авторитетной личности или ситуации.

Точность оценок должна быть сбалансирована с достоверностью экспертного определения или выбора характеристик других компонентов, используемых при расчете ТЭП (удельной трудоемкостью или стоимостью строки текста программы). Все методы оценивания основываются на опыте предшествующих разработок, которые не всегда могут обладать чертами структурного программирования, использовать автоматизированные инструментальные средства, языки спецификаций или распределенную обработку данных. В этом случае, как для ближайших, так и для перспективных целей важно осознавать отличия влияния дополнительных факторов.

Исходными данными для ТЭО является концепция проекта ИС и комплекс требований к иерархическому набору приоритетов функций, которые могут быть разбиты на предполагаемые компоненты ИС. В дальнейшем разбиение может детализироваться, формируя упрощенный или более точный уровень абстракции и взаимодействия компонентов. Наиболее низкий и глубокий уровень детализации, как правило, редко формируется ко времени первоначальной экспертной оценки размера ИС. Обычно несколько уровней абстракции могут определяться на весьма ранних стадиях планирования проектов. Следует учитывать, что в максимальной степени детализированная структура ИС может принести пользу на стадии предварительных измерений размера ИС, за которой следует стадия более точных оценок по второй или третьей методикам.

Экспертная оценка удельных затрат на строку текста программ относится к полному циклу разработки крупномасштабных комплексов ИС, начиная от создания концепции

и требований до завершения испытаний и передачи ИС заказчику или пользователям. В составе участников проекта учитываются все категории специалистов, обеспечивающих реализацию ИС.

Несмотря на появление новых методов и инструментальных средств разработки сложных ИС, средняя производительность при их создании за последние двадцать лет осталась почти неизменной и составляет около 3000 строк кода на одного разработчика проекта в год (порядка 250 строк в месяц). Это отражает то, что уменьшение времени, затрачиваемого на цикл разработки, не может быть достигнуто за счет значительного повышения производительности труда отдельных специалистов. Причем это практически не зависит от языка программирования, организационных усилий со стороны руководителей проектов, от наличия или отсутствия отдельных видов инструментария и автоматизации работ, хотя значительную роль играет увеличившаяся доля повторно используемых компонентов. На самом деле при достаточно высоком уровне технологии большое значение имеет возросший размер и сложность состава функциональных задач комплексов программ, а также значительное повышение требуемого качества создаваемых ИС.

При этом необходимо знать стоимость труда специалистов в конкретной организации.

Опубликованные сведения позволяют оценить стоимость разработки одной строки текста программ для административных систем, т.е. для нашего случая, около 20 – 50 \$.

Во второй методике экспертная оценка длительности разработки сложных ИС может базироваться на экспериментальных графиках или на формулах модели СОСОМО [5]. Основой для расчета длительности целесообразно использовать рассчитанную ранее трудоемкость разработки проекта ИС, от которой длительность нелинейно зависит. Полная длительность разработки ИС может быть структурирована на затраты времени по четырем или шести технологическим этапам с использованием экспериментальных таблиц и графиков.

Экспертная оценка необходимого числа специалистов рассчитывается путем деления полной трудоемкости разработки ИС на длительность её реализации. Аналогично можно получить оценки необходимого числа специалистов на выделенных крупных этапах разработки ИС, что полезно для первичного формирования коллектива и оценки возмож-

ности реализации им конкретного проекта ИС.

Обобщенные экспертные оценки ТЭП проекта ИС целесообразно представлять в виде таблицы с указанием достоверности оценок результатов расчетов.

На основании анализа результатов и оценивания рассчитанных характеристик следует выполнять заключительное ТЭО проекта ИС и определять:

- целесообразно ли продолжать работы над конкретным проектом ИС или следует его прекратить, вследствие недостаточных ресурсов специалистов, времени или трудоемкости разработки;

- при наличии достаточных ресурсов, следует ли провести маркетинговые исследования для определения рентабельности полного выполнения проекта ИС и создания программного продукта для поставки на рынок;

- достаточно ли полно и корректно формализованы концепция и требования к проекту ИС, на основе которых проводились экспертные оценки и расчеты ТЭП, или их следует откорректировать и выполнить повторный анализ с уточненными исходными данными;

- есть ли возможность применить готовые повторно используемые компоненты ИС, в каком относительном объеме комплекса программ и рентабельно ли их применять в конкретном проекте ИС или весь проект целесообразно разрабатывать как полностью новый.

В третьей методике на ТЭП влияет использование готовых компонентов из предшествующих разработок. При анализе аналогов могут быть выделены компоненты, пригодные для повторного применения в новом проекте. Это позволяет оценить возможную долю использования готовых компонентов и тем самым определить эффективный размер комплекса программ, подлежащий непосредственной разработке.

Выбирать и учитывать следует те факторы, коэффициенты, влияния которых на трудоемкость в конкретном проекте имеют достаточную величину, сбалансированную с точностью определения размера комплекса программ или превышают ее. Остальная совокупность факторов модели СОСОМО II обычно может изменять трудоемкость проекта менее чем на 20 % и их целесообразно учитывать в процессе или после детального проектирования, когда точность оценивания

МЕТОДИКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СОЗДАВАЕМЫХ ПРОЕКТОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

размера проекта ИС может достигать около 10 % [6].

Среди характеристик объекта разработки, кроме его размера и доли, повторно используемых компонентов, наибольшее влияние на ТЭП могут оказывать новизна проекта и согласованность с требованиями заказчика. Эти факторы в некоторых случаях могут увеличивать трудоемкость разработки ИС в несколько раз, что определяет необходимость особой тщательности их экспертного анализа и оценивания. Кроме того, среди характеристик объекта разработки, значительное влияние на ТЭП некоторых критических проектов, могут оказывать высокие требования надежности и документированности программного продукта. Они могут увеличивать трудоемкость разработки ИС более чем на 20 %.

Если достоверность оценки размера ИС может достигать 15-20 %, то при определении ТЭП целесообразно сбалансированно выделять и учитывать дополнительные факторы, влияние которых на трудоемкость достаточно велико, составляет также около 20 %. Таких факторов может быть около 10-15, и их число зависит от конкретных характеристик объекта и среды разработки ИС. При ТЭО проекта ИС на этом этапе, состав и номенклатура учитываемых факторов выбираются путем исключения из анализа, тех факторов, которые слабо влияют на ТЭП конкретного проекта.

Таким образом, по уточненному сценарию можно определить основные прогнозируемые ТЭП, а также некоторые дополнительные данные для ТЭО ИС. В результате выявляются факторы, от которых в наибольшей степени зависят ТЭП разработки проекта. Анализ тенденций изменения совокупных затрат и выделенных факторов позволяет избежать грубых ошибок, связанных с нера-

циональным планированием распределения ресурсов проекта при детальном проектировании и последующей разработке ИС. При этом обычно значения ряда факторов являются фиксированными в силу объективных условий разработки. Только некоторые ТЭП и факторы доступны управлению со стороны руководителей разработки новых ИС.

В заключение необходимо отметить, что анализ рассмотренных методик позволяет сделать вывод о том, что они могут быть положены в основу системы ТЭО ВУЗовских проектов, обеспечив качественное решение задач автоматизации и информатизации учебных заведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов Ф.А., Максимов А.В. Подходы к проектированию баз данных для автоматизированных систем // Изв. АГУ. Серия Математика, информатика, физика. – 2003 - №1(27). – С.50-53.
2. Гондурова Ю.В., Попов Ф.А. Подход к оценке стоимости проектов информационных систем в условиях высшего учебного заведения // Тезисы докладов IV Всероссийской научной конференции «Единая образовательная информационная среда: проблемы и пути развития» (сентябрь 2005 г., г. Барнаул). Томск: Изд-во ТГУ, 2005. – С.128.
3. Липаев В.В. Техничко-экономическое обоснование проектов сложных программных средств. М.: Изд-во СИНТЕГ, 2004. – С. 284.
4. Фатрелл Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимальных затратах. Пер. с англ. – М.: Вильямс. 2003.
5. Бозм Б.У. Инженерное проектирование программного обеспечения. Пер. с англ. / Под ред. А.А. Красилова. – М.: Изд-во Радио и связь, 1985.
6. Boehm B.W. et al. Software cost estimation with COCOMO II. Prentice Hall PTR. New Jersey. 2000.