

УДК 51.77

РАЗРАБОТКА НОВЫХ МЕТОДИК СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАМКАХ СРАВНИТЕЛЬНОГО ПОДХОДА

Соловьева С.Н., Макаров Д.Н.

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: dn.makarov@gmail.com

Рассмотрены три подхода к оценке стоимости ПО: доходный, затратный и сравнительный. Проанализированы достоинства и недостатки каждого из них. Подробно рассмотрен сравнительный подход и выявлен ряд проблем, ограничивающих его применение в области оценки стоимости ПО. Основная проблема – это отсутствие универсальных метрик, по которым можно было бы проводить сравнение любых видов ПО. Выявлен ряд задач, работа над которыми, по мнению авторов, способна решить данные проблемы. Первая задача включает в себя разработку граф-моделей ПО математического описания ПО, содержащего информацию о его свойствах, компонентах и внутренних связях между ними. Второй задачей является разработка математической модели сравнения ПО. Объектами сравнения предлагается использовать граф-модели ПО. В рамках этого шага вводится понятие «эквивалентность ПО». Задача данной характеристики – описание сходства выполняемых функций, результата работы и способов достижения результата. Третьей задачей является разработка ПО, реализующего работу с граф-моделями ПО и моделями сравнения ПО. Отмечена исключительная актуальность развития новых методик внутри сравнительного подхода при оценке стоимости ПО и возможность их адаптации для применения в оценке других видов собственности, т.к. в основе методик заложены гибкие математические модели.

Ключевые слова: стоимостная оценка, сравнительный подход, программное обеспечение, эквивалентность программного обеспечения, модели сходства программного обеспечения, граф-модели программного обеспечения

DEVELOPMENT OF NEW TECHNIQUES OF THE COST ASSESSMENT OF THE SOFTWARE WITHIN COMPARATIVE METHOD

Soloveva S.N., Makarov D.N.

Ural federal university named after the first President of Russia B.N. Yeltsin,

Ekaterinburg, e-mail: dn.makarov@gmail.com

We consider in this article three approaches to estimating the cost of software: income, cost and comparative. The advantages and disadvantages each of them are analyzed. Comparative approach is considered in details and a set of the problems limiting its use in the assessment of the cost of the software is identified. The main problem is a lack of flexible metrics on which it would be possible to carry out comparison of all types of software. The authors consider that the solution of these tasks is capable to solve these problems. The first task involves the development of graph-software models – mathematical description of software that contains information about its properties, the components and the internal connections between them. The second task is development of mathematical model of software comparison. Software graph-model are proposed to use as objects of comparison. Within this step the concept «software equivalence» is entered. The task of this characteristic – the description of similarity of carried-out functions, the result of work and the ways of result achievement. The third objective is to develop software that implements the work with the graph models of software and software comparison models. It was noted that the relevance of the development of new techniques within the comparative method in cost assessment of software and the ability to adapt them for use in the cost assessment of other types of property, since at flexible mathematical models are put as the base of techniques.

Keywords: cost assessment, comparative method, software, software equivalence, models of software similarity, software graph-models

В век столь быстрого развития информационных технологий, когда уже сформирован большой рынок авторских прав на ПО, крайне актуальным становится вопрос стоимостной оценки. Права на ПО являются объектом интеллектуальной собственности (ОИС) и они регулярно выступают объектом купли-продажи и прочих рыночных отношений.

Необходимость оценки стоимости программного обеспечения возникает в различных ситуациях [2]:

- приватизация или превращение фирмы в акционерное общество;
- организация на основе фирмы обособленного нового производства;

- оценка имущества фирмы в различных случаях: при ее разделении, продаже, страховании, банкротстве.

Также при выходе программного обеспечения на рынок к необходимости стоимостной оценки приводят следующие факторы [2]:

- оценка исключительных имущественных прав на программный продукт (ПП);
- оценка неисключительных имущественных прав на ПП;
- оценка имущественных прав на ноу-хау, заключенных в прикладной компьютерной программе.

В статье рассмотрены подходы к оценке стоимости ПО с акцентом на сравнительный

подход, их достоинства и недостатки; предложены направления для создания новых методик оценки ПО.

Три подхода к оценке стоимости ПО

В мировой практике для оценки стоимости ОИС распространение получили три основных подхода: доходный, затратный и сравнительный. Применение каждого из подходов в отдельности или совместно зависит от конкретной ситуации.

Доходный подход при оценке рыночной стоимости ПО разумно применять в тех случаях, когда есть возможность спрогнозировать размер будущего денежного потока, генерируемого оцениваемым ПО в течение срока его полезного использования. Очевидно, что в рамках данного подхода чем выше величина денежного потока будущих периодов, тем выше текущая рыночная стоимость ОИС. Но в силу того, что как в России, так и на западе до сих пор не разработаны общепризнанные подходы для прогнозирования будущего денежного потока от ПО, зачастую применение доходного подхода затруднительно. Наиболее популярной методикой оценки в рамках доходного подхода является метод дисконтирования денежного потока. При применении данного подхода большое значение имеет модель для расчета фактора дисконтирования, т.к. его значение является определяющим в применении доходного подхода.

В упрощенном виде формулу, по которой принято рассчитывать стоимость ПО, можно записать в следующем виде:

$$PV = \sum \frac{CF_T}{(1+r)^T},$$

где CF_T – денежный поток в период T ; T – период полезного использования; r – ставка дисконтирования.

Затратный подход может применяться не только для определения рыночной стоимости ПО, но и для целей балансового учета, инвентаризации и пр. Подход основан на учете всех затрат, понесенных на разработку продукта, готового к передаче заказчику. Как правило, затраты на продукт известны, поэтому применение данного подхода наиболее часто встречается в оценочной деятельности в России в области информационных технологий. В подходе содержатся методики, учитывающие различный характер понесенных затрат: затраты на НИОКР, затраты на разработку, моральное устаревание ПО и прочее. Но затратный подход имеет существенный недостаток: он никак не учитывает будущие выгоды от использования программного обеспечения.

Сравнительный подход предполагает проведение сравнения рыночных продаж программ-аналогов. В данном случае к вниманию не принимаются затраты, понесенные при создании продукта, а рассматриваются потребительские качества программного обеспечения.

Но сравнительный подход к оценке ПО применяется достаточно редко, т.к. возникает ряд фундаментальных проблем, кроющихся в сложности ПО как ОИС:

1) у ПП не существует полных или идеальных аналогов. Различные ПП могут быть аналогичны друг другу лишь в той или иной степени;

2) различные группы ПП можно сравнивать лишь по ограниченному множеству параметров, характерных для данной группы ПП. Для такого сравнения необходимо привлечь группу экспертов из предметной области, в которой эти ПП применяются;

3) вследствие динамичного развития рынка ПО в оценке допустимо учитывать только информацию о сделках, проведенных в ограниченный период времени;

4) В силу того, что ПО – это техническая реализация заложенных в него математических моделей, сравнение программных продуктов сводится к сравнению их математических моделей. Сравнив математические модели, можно сделать вывод о качестве каждой модели с технической стороны. Но эта оценка не способна охарактеризовать, насколько данные модели будут востребованы рынком.

В качестве обобщенных параметров для различного ПО чаще всего можно выделить такие, как набор возможностей, удобство использования, качество документации. Но они скорее носят описательную функцию и мало подходят для точной стоимостной оценки.

В дополнение можно отметить, что в сравнительном подходе очень большое значение имеет экспертная оценка выбранных параметров. Само по себе присутствие субъективного мнения допускает появление ошибочной оценки.

Несмотря на описанные сложности и малое применение сравнительного подхода в оценочной практике для ПО, подход, по мнению авторов, обладает значительными преимуществами перед затратным и доходным подходами – он строится не на прогнозах будущих периодов, не на затратах прошлых, а на текущем состоянии рынка. Еще одним преимуществом сравнительного подхода является тот факт, что он в отличие от доходного и затратного подходов способен учитывать сложность ПО как ОИС. Поэтому основной целью текущего и будущих

исследований авторы считают разработку новых методик внутри сравнительного подхода. Новые методики должны быть основаны на математических моделях, способных разрешить описанные выше проблемы и учитывать существующие экономические модели, работающие на рынке.

Новое направление в создании методик оценки в сравнительном подходе

Рассмотрим более подробно распространённый алгоритм оценки ОИС по сравнительному подходу:

1. Выявление основных функций ОИС.
2. Оценка в баллах качества выполнения отдельных функций для аналогов и оцениваемого ОИС.
3. Выявление экспертного мнения о коэффициентах веса (важности, полезности) функций.
4. Определение интегрального показателя качества выполнения функций для оцениваемого ОИС и его аналогов.
5. Определение «стоимости» балла качества;
6. Определение диапазона рыночной стоимостной оценки ОИС;
7. Формирование экспертного мнения о наиболее обоснованной рыночной стоимости оцениваемого ОИС.

Как видно, данная оценка строится строго на экспертном мнении, что является одной из самых слабых его сторон и обусловлено проблемами, описанными выше.

В рамках решения проблем сравнительного подхода, описанных выше, авторы ставят следующие задачи для текущего и будущих исследований:

1) разработка математической модели сравнения ПО. Практически невозможно найти полный аналог какого-либо ПП. Любые два ПП будут сходны лишь в некоторой степени. Для математического выражения степени сходства авторами предложено ввести такое понятие как «эквивалентность» программных продуктов/программного обеспечения. Данное понятие активно применяется в патентном праве [1]. Задача данной характеристики – описать сходство выполняемых функций, результата работы и способов достижения результата.

Одной из задач применения модели является исключение из процесса оценки экспертного выбора наиболее важных характеристик, подвергающихся дальнейшему сравнению.

В работах В.А. Кохова [3–6] и в более ранней работе [7] предложены математические модели сходства графов. Авторам видится перспективным их использование и дальнейшее применение для разработки математической модели сравнения ПО. Графы предоставляют широкие возможности для математического описания систем. А любое программное обеспечение – это, в первую очередь, система. Простейшие модели сравнения графов приведены для примера ниже [7]:

$$D_1(G_1, G_2) = p(G_1) + p(G_2) - 2p(MCS(G_1, G_2));$$

$$D_2(G_1, G_2) = p(G_1) + q(G_1) + p(G_2) + q(G_2) - 2p(MCS(G_1, G_2)) + q(MCF(G_1, G_2));$$

$$SI(G_1, G_2) = \frac{(p(MCF(G_1, G_2)) + q(MCF(G_1, G_2)))^2}{(p(G_1) + q(G_1))(p(G_2) + q(G_2))};$$

$$DSI(G_1, G_2) = 1 - SI(G_1, G_2),$$

где *SI* – коэффициент сходства; *DSI* – коэффициент несходства; *D* – расстояние между графами; *p* – число вершин графа; *q* – число ребер в графе; *MCF* – максимальный общий фрагмент графов; *MCS* – максимальный общий порожденный подграф.

2) применение моделей сходства графов порождает новую задачу – разработку граф-моделей программного обеспечения. Граф-модели призваны описать сравниваемые параметры и связи между ними. Их использование даст возможность сравнивать не только системы в целом, но и отдельные их фрагменты, связи между фрагментами, вклад каждого фрагмента в общую сложность системы. В качестве инструментария

возможно использование математических моделей, предложенных В.А. Коховым;

3) разработка интегратора между математическими моделями ПО и экономическими моделями рынка. Одним из основных параметров, определяющих рыночную стоимость ПО, является востребованность данного ПО на рынке. Иными словами, важно понимать и уметь определять, насколько техническая реализация математических моделей адекватна экономическим моделям, работающим в данной отрасли. Экономическая целесообразность использования того или иного ПП будет обуславливать его рыночную стоимость;

4) разработка ПО, реализующего работу с предложенными моделями. Техническая

реализация предложенных математических моделей в виде программного обеспечения позволит на начальных этапах работы эффективно проверять адекватность разработанных моделей и в последующем использовать их для решения реальных задач стоимостной оценки. В силу того что оценка ПО находится на ранней стадии развития, создание новых методик и программных средств являются востребованными на рынке.

Необходимо отметить, что применение предложенных моделей не ограничивается оценочной деятельностью в области информационных технологий. Авторы убеждены, что данные модели смогут быть адаптированы и к оценке других видов собственности, т.к. в своей основе будут иметь гибкие математические модели.

Заключение

В статье рассмотрены три подхода к оценке стоимости ПО и выявлены их достоинства и недостатки. Особое внимание уделено рассмотрению сравнительного подхода, т.к., имея большую важность для оценки стоимости, он обладает рядом серьезных проблем, связанных с выбором сравниваемых параметров. Они ограничивают его применение и дальнейшее развитие. Авторами предложено новое направление развития сравнительного подхода, которое включает в себя разработку моделей сравнения ПП, создание принципов построения граф-моделей ПО и разработку программного обеспечения, реализующего предложенные модели. Авторы считают данную тему перспективной и заслуживающей внимания в силу наличия потребности со стороны рынка в развитии методик оценки ПО.

Список литературы

1. Аверьянов А.Д. Эквивалентность признаков и установление факта использования изобретения // Патенты и лицензии. – М.: 2000. – № 1. – С. 25.
2. Антонова М. В. Методические аспекты оценки стоимости программных продуктов // Российское предпринимательство. – 2007. – № 1. – С. 150–155.

3. Кохов В.А. Два подхода к определению сходства орграфов // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2012. – № 5. – С. 82–101.

4. Кохов В.А. Метод решения задачи различения орграфов на основе сложности // Бизнес-информатика. – 2011. – № 1. – С. 103–116.

5. Кохов В.А. Методы анализа сходства графов и сходства расположения цепных фрагментов в графе // Научная сессия МИФИ-2007. – М.: 2007. – С. 178–180.

6. Кохов В.А., Незнанов А.А., Ткаченко С.В. Структурная информатика – новый актуальный раздел информатики для изучения в школе и университете // Актуальные проблемы информатики в современном российском образовании: труды 1-го Всероссийского совещания НМС по информатике. – М.: МАКС ПРЕСС, 2004. – С. 162–171.

7. Bunke H., Shearer K. A graph distance metric based on maximal common subgraph // Pattern Recognition Letters. – 1998. – Vol. 19. – № 3–4. – P. 255–259.

References

1. Averyanov A.D. Jekvivalentnost priznakov i ustanovlenie fakta ispolzovaniya izobreteniya -Patenty i licenzii, 2000, no. 1, pp. 25.

2. Antonova M.V. Metodicheskie aspekty ocenki stoimosti programnyh produktov -Rossiyskoe predprinimatelstvo, 2007, no. 1, pp. 150–155.

3. Kohov V.A. Dva podhoda k opredeleniyu shodstva orgرافov -Izvestija RAN. Teoriya i sistemy upravleniya, 2012, no. 5, pp. 82–101.

4. Kohov V.A. Metod resheniya zadachi razlicheniya orgرافov na osnove slozhnosti -Biznes-informatika, 2011, no.1, pp. 103–116.

5. Kohov V.A. Nauchnaya sessiya MIFI-2007 (Scientific MIFI-session 2007), Moscow, 2007, pp. 170–180.

6. Kohov V.A., Neznanov A.A., Tkachenko S.V. 1-oe Vserossiyskoe soveshhanie NMS po informatike «Aktualnye problemy informatiki v sovremennom rossiyskom obrazovanii»: Trudy. (Proc. First All-Russian meeting of NMS on informatics «Actual problems of informatics in modern Russian education»), Moscow, 2004, pp. 162–171.

7. Bunke H., Shearer K. A graph distance metric based on maximal common subgraph -Pattern Recognition Letters, 1998, Vol. 19. no. 3–4. pp. 255–259.

Рецензенты:

Гольдштейн С.Л., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой вычислительной техники, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург;

Клюев Ю.Б., д.э.н., профессор, кафедра ЭПиЭС, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 15.08.2013.