

Экономические аспекты реализации инновационных проектов в контексте GreenIT

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского "ХАИ"

Рассмотрена актуальность исследования, анализа и оценки экономической целесообразности внедряемых GreenIT решений. Предложены варианты реализации экономии на энергозатратах в процессе эксплуатации программно-аппаратных комплексов. Рассмотрена возможность решения вопросов экологии и охраны окружающей среды за счет «озеленения» разрабатываемых и модернизируемых существующих программно-аппаратных комплексов.

Ключевые слова: IT индустрия, GreenIT, зеленые информационные технологии, финансово-экономические показатели, экономический эффект.

Актуальность исследования особенностей (аспектов) зелёного компьютеринга и коммуникаций с экономической точки зрения заключается в необходимости доказательства финансовой целесообразности самого существования зелёных информационных технологий. В общем случае, чем крупнее проект, который подлежит «озеленению», тем актуальнее задача, стоящая перед проектировщиками и тем масштабнее результаты, которые планируется получить.

В настоящее время с точки зрения мирового сообщества одними из наиболее актуальных являются вопросы энергетической безопасности, эффективного использования энергоносителей и непосредственно связанные с ними вопросы экологии и охраны окружающей среды. В некотором смысле ситуация парадоксальна, поскольку с одной стороны существуют экономические интересы международных финансово-промышленных групп, а с другой – забота об окружающей среде и не возобновляемых источниках энергии [1-5].

Каждая отрасль хозяйствования или сфера бизнеса подходит к решению подобных задач по-своему. В дальнейшем будем рассматривать решение такой задачи в контексте индустрии информационных технологий (ИТ или IT). Будучи локомотивом для многих отраслей промышленности, прогрессивные представители IT индустрии и мирового финансово-промышленного сообщества предложили своё решение в виде GreenIT.

Следует отметить, что сама по себе GreenIT не является панацеей от техногенных бед или универсальным решателем всех задач, возникающих в области эффективного управления энергоресурсами. Скорее это система взглядов, подходов и методик (так называемая парадигма), которая позволит более ответственно подойти к ответу на вопрос об эксплуатации невозобновляемых источников энергии и расширить использование возобновляемых. Кроме того, «гринизация» разрабатываемых программно-аппаратных комплексов и модернизация существующих позволит получить значительную экономию на энергозатратах в процессе эксплуатации подобных комплексов позволит решить некоторые вопросы экологии и охраны окружающей среды.

В связи с этим объективно существующим фактом возрастает и актуальность задач исследования, анализа, оценки экономической целесообразности/эффективности внедряемых GreenIT решений.

Постановка задачи исследования особенностей (аспектов) зелёного компьютеринга и коммуникаций с экономической точки зрения неразрывно связана

с позиционированием «зеленых» ИТ-решений в контексте экономической и инновационной деятельности предприятий.

К основным этапам исследования относятся:

1. Определение технико-экономических характеристик (особенностей) технологии GreenIT.

2. Оценка экономической эффективности инноваций на основе внедрения технологий GreenIT.

Возникновение, развитие и перспективы GreenIT необходимо рассматривать в контексте существующих концепций развития и классификации инноваций, поскольку сама по себе данная технология является ярким представителем своей технологической волны, обладающим характерными особенностями, которые и будут предопределять ее дальнейшее развитие.

В настоящее время наиболее широко известны следующие концепции развития инноваций:

- теория длинных волн М.Д. Кондратьева;
- классическая теория новшеств (нововведений);
- неоклассическая теория новшеств (нововведений);
- теория ускорения.

В соответствии с теорией длинных волн М.Д. Кондратьева в настоящее время наиболее активно развиваются такие отрасли промышленности, как информационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии и т.п.

Причем надо учесть, что теория длинных волн, созданная в начале XX века, не только не противоречит современным высокотехнологичным ресурсам подобной направленности, например, теории «цикла зрелости технологий», а безболезненно включает в себя, т.е. по сути, является контейнером или фреймворком для многих современных теорий в области ИТ.

Классификация инноваций в мировой литературе проводится различными авторитетными учёными и исследователями на основе различных групп классификационных признаков. Наиболее известными авторами в этом направлении являются Й. Шумпетер, С. Кузнец, М. Д. Кондратьев, Р. А. Фатхутдинов и некоторые другие.

С точки зрения возможной детализации потенциального экономического (или других видов) эффекта с целью осуществления направленного воздействия для достижения желаемых значений результирующих показателей (доход, прибыль, занятость населения, научно-технический потенциал предприятия, отрасли или государства) наибольший интерес представляет классификация инноваций, основанная на трудах Р.А. Фатхутдинова [6].

Основным **результатом** исследования особенностей (аспектов) зелёного компьютеринга и коммуникаций с экономической точки зрения является выявленная возможность использования методов количественного анализа социально-экономической целесообразности применения зеленых ИТ.

Показатель чистой текущей стоимости. Наиболее известным и чаще всего применяемым в практике проектного анализа является показатель чистой текущей стоимости (net present value – *NPV*), также известный как «чистая приведенная стоимость» или «чистая дисконтированная стоимость». Этот показатель отображает прирост ценности фирмы в результате реализации проекта, поскольку он представляет собой разницу между суммой денежных поступлений (денежных потоков – притоков), которые возникают при реализации проекта и приводятся (дисконтируются) к текущей стоимости, и сумме

дисконтированных стоимостей всех расходов (денежных потоков – оттоков), необходимых для осуществления этого проекта. Многие аналитики считают чистой текущей стоимостью наилучшим критерием для большинства проектов. Показатель чистой текущей стоимости рассчитывается по формуле:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}, \quad (1)$$

где B_t (CF_{in}) – суммарный доход за год t ;

C_t (CF_{out}) – суммарные затраты на год t ;

t – соответствующий год проекта (1, 2, 3, ... n);

n – срок службы проекта, в годах;

i – ставка дисконта (в процентах).

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}. \quad (2)$$

В случаях, когда внедрение GreenIT решения предусматривает значительные первоначальные вложения инвестиционных средств I_0 , расчеты NPV нужно проводить по формуле:

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+i)^1} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n} - I_0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t}, \quad (3)$$

где CF_t (cash flow) – денежный поток t -го года, разность между CF_{in} и CF_{out} .

Критерий отбора по чистой текущей стоимости означает, что проект принимается к внедрению в случае $NPV > 0$, то есть вследствие реализации проекта ценность(стоимость) предприятия возрастет. При выборе одного из взаимоисключающих проектов преимущество предоставляется тому, у которого большее значения чистой текущей стоимости $NPV_2 > NPV_1 > 0$.

Распространение метода оценки эффективности проектов с помощью NPV обусловлено возможностью непосредственно определить эффект от проекта, а также оценить суммарную чистую прибыль от нескольких независимых проектов (свойством аддитивности обладает только показатель чистой текущей стоимости). Однако данный показатель не отображает относительную меру прироста ценности в результате реализации проекта, который имеет очень большое значение для потенциального инвестора.

Коэффициент выгоды-затраты. Другим общим критерием, который реже, но используется в практике проектных решений, является коэффициент выгоды-затраты (прибыль/затраты) (benefit cost – B/C). Он определяется как сумма дисконтированных выгод, разделенная на сумму дисконтированных затрат, и вычисляется по формуле:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^t} \quad (4)$$

Критерием отбора проектов с помощью коэффициента прибыль-затраты заключается в том, что при значении коэффициента, который превышает или равняется единице, реализация проекта признается целесообразной. Однако, несмотря на популярность оценки проектов с помощью данного показателя, он имеет довольно существенные недостатки. Во-первых, он неприемлем для

ранжирования по преимуществам независимых проектов и абсолютно не подходит для отбора взаимоисключающих проектов. Поскольку сравнивается относительный размер выгод относительно расходов, необходимо помнить, что этот показатель не отображает фактическую величину чистых выгод от проекта. Например, небольшой проект может иметь значительно больший коэффициент выгоды-затраты, чем большой проект, и если не воспользоваться дополнительными расчетами критерия *NPV*, то можно принять ошибочное решение относительно выбора проекта.

Наиболее приемлемыми условиями применения коэффициента выгоды-затраты – наличие жестких ограничений по капиталу. При наличии таких ограничений относительно бюджета проекта ранжирование проектов происходит согласно самому большому значению коэффициента до тех пор, пока бюджет не будет исчерпан. Формула расчетов бюджета в условиях ограниченности капитала принимает следующий вид:

$$B / C = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - O_t) / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n K / (1+i)^t}, \quad (5)$$

где *O* – производственные и эксплуатационные затраты;

K – капитальные расходы.

При дефиците ресурсов коэффициент прибыль-затраты видоизменяется и рассчитывается по формуле:

$$B / C = \frac{\sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1+i)^t}{\sum_{t=1}^n R_t / (1+i)^t}, \quad (6)$$

где *Rt* – стоимость дефицитного ресурса.

Данный показатель, сравнивает величину прибыли со стоимостью дефицитных ресурсов, позволяет отобрать проекты, для которых уникальные ресурсы имеют серьезное значение. К дефицитным ресурсам часто относят иностранную валюту, которая для многих стран является стимулирующим фактором развития. В данном случае расчеты коэффициента равняются отношению чистых дисконтированных расходов к иностранной валюте. Главной потенциальной проблемой при использовании данного коэффициента – двойной счет, который искажает результаты оценки.

Внутренняя норма доходности. Следующим интегральным показателем, использующийся сегодня чаще всего в международной практике инвестиционного проектирования – внутренняя норма доходности (internal rate of return – *IRR*). Очень часто в литературе этот критерий имеет название «внутренний коэффициент окупаемости инвестиций», «внутренняя норма дисконта». Данный показатель отображает норму дисконта, по которой чистая текущая стоимость (*NPV*) равняется нулю. Для инвестиционных проектов существует жесткая взаимосвязь между величиной чистой текущей стоимости и величиной ставки дисконта: чем выше коэффициент дисконтирования, тем меньше величина *NPV*.

Для расчетов величины внутренней нормы доходности проекта можно воспользоваться формулой

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0. \quad (7)$$

Иногда в практике расчетов *IRR* применяют формулу

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1 \cdot (i_2 - i_1)}{NPV_1 - (NPV_2)}, \quad (8)$$

где i_1 – ставка дисконта, при которой значение NPV положительное;

i_2 – ставка дисконта, при которой проект становится убыточным и NPV становится отрицательным;

NPV_1 – значение чистой текущей стоимости при i_1 ;

NPV_2 – значение чистой текущей стоимости при i_2 .

В проектном анализе этот показатель дает аналитикам эталон для сравнения альтернативной стоимости капитала (ставку дисконта, приемлемую для проекта) со значением внутренней нормы доходности.

Экономически природа внутренней нормы доходности представляет собой максимальный процент за кредит, который можно выплатить за срок, который равняется жизненному циклу проекта, при условии, что весь проект осуществляется только за счет этого кредита. Это дает возможность использовать IRR для определения целесообразности привлечения кредитных ресурсов: если процент кредита ниже IRR, то использование этих ресурсов является целесообразным для проекта.

Вместе с тем некоторые свойства IRR могут ограничить его применению. Во-первых, для проекта может и не существовать единственной IRR (математическая модель может дать несколько значений внутренней нормы доходности). Такая множественность решения появляется, если ежегодные чистые денежные потоки в период реализации проекта меняют знак (например, из негативного на положительный и наоборот) несколько раз. Это происходит в тех случаях, когда деньги, полученные от проекта, снова реинвестируются в проект.

Во-вторых, применение единственного значения ставки дисконта i предусматривает, что его величина является постоянной на протяжении срока службы проекта. Однако для проектов с продолжительными временными горизонтами, учитывая их высокую неопределенность в более поздние периоды, едва ли можно применить единственный коэффициент дисконтирования на протяжении всего жизненного цикла проекта.

В-третьих, в отличие от чистой текущей стоимости и коэффициента выгоды-затраты критерий внутренней нормы доходности устанавливает другие приоритеты при ранжировании проектов, которые вообще неприемлемы для взаимоисключающих проектов.

В настоящее время при проведении анализа экономической целесообразности/эффективности проектов применяется совокупность показателей NPV и IRR.

На выходе системы в случае успеха могут быть рассчитаны результирующие финансово-экономические показатели внедрения GreenIT решения. Поскольку схемой предусматривается несколько различных вариантов исходных данных, то рациональным будет применение следующей схемы выбора одного/нескольких GreenIT решений, среди которых необходимо провести отбор из-за объективно существующих ограничений (t, \$, ресурсы, кадры, технологии и т.п.). Для отбора вариантов проекта и принятия решения о его осуществлении иногда также применяются решения, которые позволяют сделать вывод о целесообразности реализации проекта, или так называемая система приоритетов. Подобная система приоритетов, указанная на рисунке 1, может включать следующие возможные варианты:

– общественная значимость GreenIT решения (проекта);

- влияние на имидж компании-инвестора;
- соответствие цели инвестора;
- рыночный потенциал инновационного GreenIT продукта;
- соответствие финансовым и организационным возможностям инвестора;
- экологичность и безопасность GreenIT решения (проекта);
- уровень риска;
- соответствие нормативно-правового окружения реализации GreenIT решения (проекта).

Количество решений (проектов)	Единственное решение (проект)	Множество решений (проектов)		
Зависимость решений (проектов)	нет	независимые	зависимые	взаимо-исключающие
Накладываемые ограничения	объем финансирования	объем финансирования, сроки реализации		
Показатели эффективности реализации проекта	NPV IRR(MIRR) B/C	NPV IRR(MIRR) B/C		
Критерии выбора проекта	NPV>0 IRR(MIRR)>ставки дисконтирования B/C>1	NPV>0 IRR(MIRR) > ставки дисконтирования B/C>1	множество IRR(MIRR) -> MAX множество B/C -> MAX	максимальное значение NPV -> MAX
Необходимость системы приоритетов	отсутствует	отсутствует	требуется	требуется

Рис. 1. Схема выбора GREEN IT решения (сравнение инновационных проектов)

Особенность применения неформальных процедур для учета значений всех факторов и взаимосвязей заключается в использовании экспертно-аналитических методов, таких как построение дерева целей, дерева проблем и/или проведении анализа организационных структур объекта исследования.

Выводы

Реализация планов по локализации и/или «озеленению» доходов IT индустрии, несомненно, выгодна социуму (обществу) и в некоторой даже степени персоналу IT компаний, поскольку задекларированные реальные доходы дают больше легитимной свободы выбора в своих потребительских предпочтениях. Однако, для большинства IT «цеховиков» основной задачей является максимизация доходов/прибыли, одним из возможных решений которой является оптимизация (минимизация в рамках законодательства) налогообложения, что в конечном итоге носит антисоциальный характер.

В отличие от подобных «однодневок», IT компании, которые развивают направление GreenIT, нацелены на глобальную перспективу, поскольку принципы, заложенные в этой парадигме, увеличивают социальную, экономическую, экологическую и научно-техническую значимость (ценность) продукции GreenIT компаний.

Список литературы

1. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» // Відомості Верховної Ради України. – 2011. – № 3715- VI.
2. Murugesan, S., and Gangadharan, G. R. (2012). Harnessing Green IT: Principles and Practices, IEEE: Wiley, ISBN: 978-1-119-97005-7.
3. E.Chung Software Approaches for Energy-efficient System Design: Focused on Dynamic Power Management and Program Specialization/ Chung E. - VDM Publishing, 2009. - 128 p.
4. <http://www.sustainability-perspectives.com/perspective/environmental-regulations#article-more>
5. http://www.vsrjournals.com/CSIT/Issue/2012_03_Mar/Web/7_P_Ashok_Kumar_629_Research_Communication_Mar_2012.pdf.
6. Фатхудинов, Р. А. Инновационный менеджмент [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Фатхудинов. – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез»», 2006. – 600 с.
7. Харченко В.С., Скляр В.В. “Концепция и модели взаимодействия университетской науки и индустрии” S2B – B2S (Science to Business – Business to Science) “Наука и Бизнес” 2012 Nov 14
8. Бардиш, Г.О. Проектний аналіз [Текст]: підруч. / Г.О. Бардиш. – К.: Знання, 2006. – 415 с.
9. Узун Д.Д., Узун Ю.А. Проектний аналіз до самостійного вивчення дисципліни [Текст]: навч. посіб. / Д.Д. Узун, Ю.О. Узун. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2011. – 74 с.

Поступила в редакцію 01.03.2016

Економічні аспекти реалізації інноваційних проектів у контексті GreenIT

Розглянуто актуальність дослідження, аналізу та оцінки економічної доцільності впроваджуваних рішень GreenIT. Запропоновано варіанти реалізації економії на енерговитратах в процесі експлуатації програмно-апаратних комплексів. Розглянуто можливість вирішення питань екології та охорони навколишнього середовища за рахунок «озеленення» модернізованих існуючих та що розробляються програмно-апаратних комплексів.

Ключові слова: IT індустрія, GreenIT, зелені інформаційні технології, фінансово-економічні показники, економічний ефект.

Economic aspects of the implementation of innovative projects in the context GreenIT

The actual study, analysis and evaluation of the economic feasibility of the implemented solutions GreenIT. Variants of realization of economies of energy consumption in the operation of software and hardware complexes. The possibility of addressing issues of ecology and protection of the environment due to the "greening" of the developed and modernized the existing software and hardware systems.

Keywords: IT industry, GreenIT, green information technology, financial and economic indicators, the economic effect.