

## Обобщенная информационная модель анализа социально-экономической целесообразности внедрения GreenIT решений

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

Социально-экономическая целесообразность внедрения «зелёных» технологий определяет актуальность того или иного ИТ решения. Исключением могут быть стратегические отрасли хозяйствования страны, но в их случае финансирование ведётся за счёт специальных бюджетных фондов. Следует также учитывать, 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.

**Ключевые слова:** ИТ индустрия, GreenIT, зеленые информационные технологии, социально-экономическая целесообразность, экономический эффект.

На основании классификации инноваций Р.А. Фатхутдинова [1], с учётом жизненного цикла создания товара (внедрения ИТ решения) предложена следующая группировка характеристик инноваций, приведенная в таблице 1. Основной идеей такой группировки было установление взаимосвязи между уровнями новизны инновации, стадии жизненного цикла товара, масштаба новизны инновации, отрасли хозяйствования и вида получаемого эффекта.

Таблица 1 – Основные классификационные признаки инноваций

УРОВЕНЬ НОВИЗНЫ ИННОВАЦИИ	СТАДИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ТОВАРА	МАСШТАБ НОВИЗНЫ ИННОВАЦИИ	ОТРАСЛЬ	ВИД ЭФФЕКТА
Радикальные	Стратегический маркетинг	Мировой	Наука	Научно- технический
Ординарные	НИОКР	Государственный	Образование	Социальный
	ОТПП	Отраслевой	Социальная	Экономический
			Промышленность	Экологический

Графическая интерпретация (визуализация) потенциальных эффектов во взаимосвязи с признаками классификации инноваций и степенью (уровнем) их радикальности и масштаба новизны представлена на рисунке 1.

В соответствии с приведенной классификацией GreenIT решение может позиционироваться различным образом, например:

1. Радикальное в мире.
  2. Радикальное в отрасли.
  3. ...
- N. Ординарное на предприятии.

Именно поэтому крайне важно на этапе стратегических исследований по проекту внедрения GreenIT решения провести предварительное позиционирование такой инновации в рамках существующей классификации, поскольку возможна такая ситуация, когда кажущееся перспективным решение не

оправдает ожиданий, хотя это можно было установить, проведя подобное позиционирование и некоторые вспомогательные вычисления.

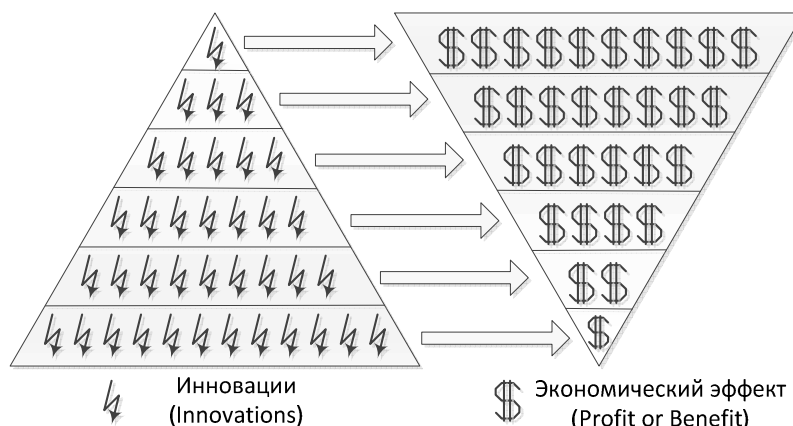


Рисунок 1 – Интерпретация (визуализация) потенциальных эффектов во взаимосвязи с критериями классификации инноваций и степенью (уровнем) их радикальности

Важной отличительной особенностью инновационных GreenIT решений является также их тесная связь с научными исследованиями, проводимыми в высших учебных заведениях. Благодаря такому сотрудничеству (вертикальная и горизонтальная кооперация) взаимодействующие стороны могут найти условия для долгосрочного симбиоза [2], причём очень часто имеет место эффект синергии полученных результатов.

Важной отличительной особенностью инновационных GreenIT решений является также их тесная связь с научными исследованиями, проводимыми в высших учебных заведениях. Благодаря такому сотрудничеству (вертикальная и горизонтальная кооперация) взаимодействующие стороны могут найти условия для долгосрочного симбиоза [2], причём очень часто имеет место эффект синергии полученных результатов.

Для обеспечения возможности проведения объективного и всестороннего исследования потенциальных результатов от внедрения GreenIT решений необходимо выявить и обосновать признаки классификации (основных/специфических характеристик/особенностей объекта исследования), в соответствии с которыми будет проводиться детализация по факторам (показателям), используемым в дальнейшем анализе.

С целью обеспечения возможности (дальнейшей) формализации и определения количественных показателей взаимосвязи между исходными условиями, параметрами и результирующими воздействиями (факторов и результатов) **постановкой задачи** будет выявление критериев и обоснование их значимости (интенсивность или степень влияния на результирующие показатели) в процессе формирования искомых выходных показателей.

В общем случае GreenIT находит свое применение в следующих процессах:

- вычисление (обработка информации);
- хранение (доступ к информации);
- передача информации.

Применение GreenIT в процессе вычислений может быть проиллюстрировано таким примером: за всё время своего функционирования (например, наработка на отказ) процессор в SOHO (офисном/домашнем)

компьютере имеет коэффициент полезного действия менее 1 % (0,36% ссылка). Т.е. в период простоя процессор потребляет электроэнергию.

Процесс хранения и доступа к хранимой информации так же предполагает необходимость внедрения GreenIT, поскольку в настоящее время хранение данных подразумевает постоянное потребление электроэнергии, что с одной стороны приводит к износу жестких дисков, а с другой подвержено изменениям цен на энергоносители, что ведёт к удорожанию обслуживания хранимой информации.

Необходимым условием конкурентоспособности в настоящее время является мобильность. В этой связи вопрос внедрения GreenIT в область (сферу) передачи информации (данных) также является актуальным и жизненно важным, поскольку непомерные расходы на передачу данных могут обесценить остальные преимущества GreenIT решения.

Величина затрат, связанных с обеспечением протекания вышеуказанных процессов зависит от многих факторов, поэтому с целью структурирования их необходимо разделить на однотипные группы (количество групп/критериев приведено для примера и не претендует на полноту охвата):

- масштаб производства/потребления (единичный, мелкосерийный, серийный, массовый);

- критичность (приоритет) по безопасности (экологической, социальной, экономической, научно-технической и т.п.) (сверхкритичные, критичные, периодически, никогда);

- принадлежность к инновационной сфере деятельности (потенциальная экономическая, научно-техническая, экологическая, социальная или другая привлекательность GreenIT продукта для энергозатратной отрасли);

- возможность взаимодействия с существующими проектами в области GreenIT, экологии и природопользования.

Кроме того, при проведении классификации потребителей электроэнергии (имеются ввиду промышленные предприятия, частные заказчики, индивидуальные потребители) необходимо провести более всестороннюю и глубокую детализацию (сегментацию).

Также, в соответствии с циклической концепцией развития инноваций, необходимо определить роль и место GreenIT в современном технологическом укладе с целью определения вертикальных и горизонтальных взаимосвязей с другими существующими и развивающимися инновационными технологиями для определения перспектив развития.

Направление GreenIT в рамках IT индустрии обладает рядом специфических характеристик, которые позволяют той или иной модели взаимодействия функционировать с определенной эффективностью. Под эффективностью в данном конкретном случае рассматривается отношение потенциального суммарного эффекта (экономического, социального, научно-технического, экологического и др. видов эффекта) к суммарной величине необходимых для этого ресурсов (в общем случае – затрат).

С точки зрения управления проектами все три модели взаимодействия ВУЗов, представителей IT индустрии и потенциальных потребителей IT-продукции являются объективно существующими перспективными проектами, которые могут быть реализованы параллельно (одновременно), последовательно или являться взаимоисключающими. В связи с этим, для выбора наилучшего варианта развития (имеется ввиду величина потенциального суммарного эффекта) необходимо провести анализ (или оценку) проектов (предлагаемых к внедрению GreenIT решений) на предмет выявления такого, который в наибольшей степени удовлетворял бы желаемым критериям.

С этой целью была разработана схема (графическое представление информационной модели) анализа социально-экономической целесообразности GreenIT решений, представленная на рисунке 2.

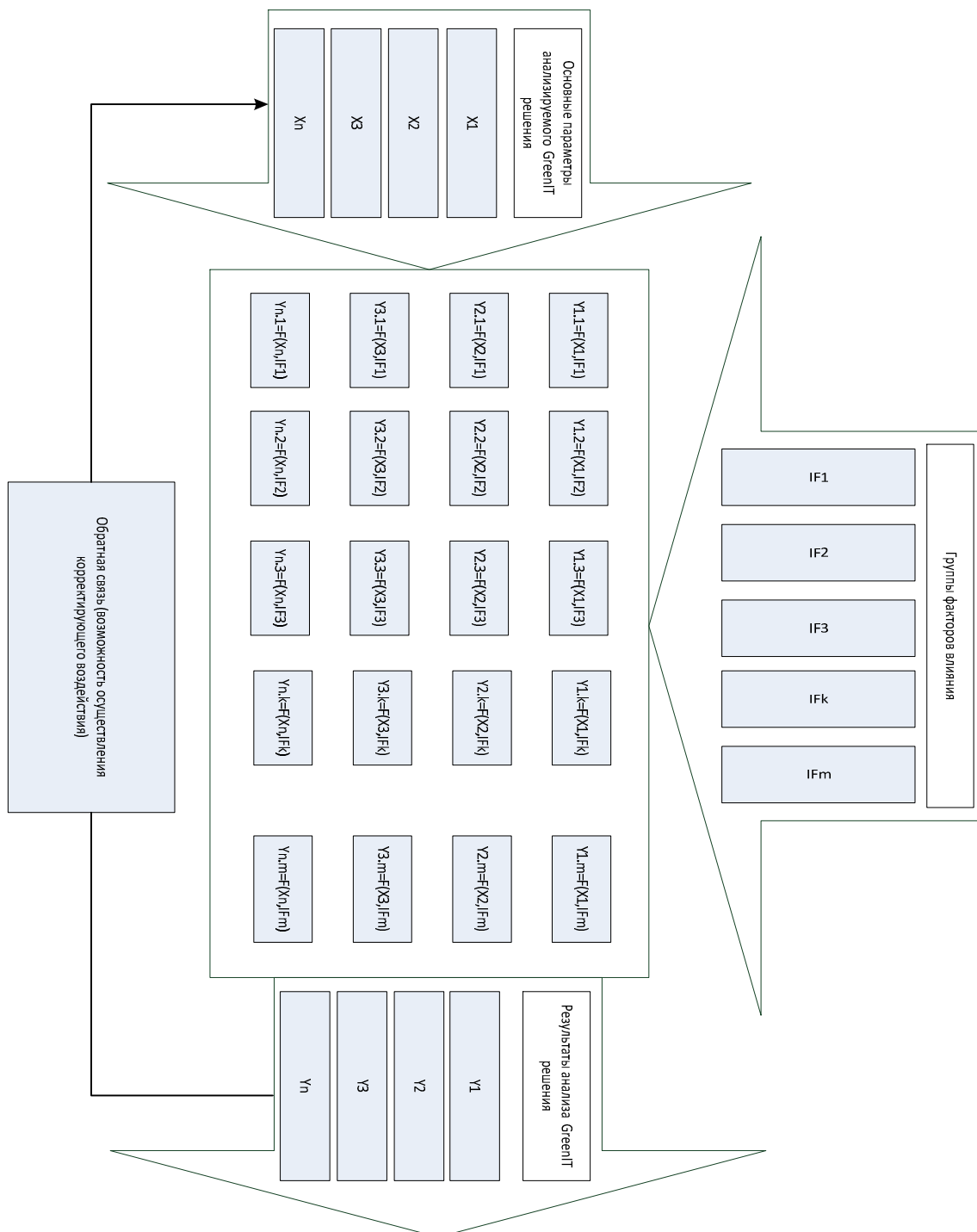


Рис. 2. Схема анализа социально-экономической целесообразности GreenIT решений

Предлагаемая схема представляет собой множество комбинаций основных параметров анализируемого GreenIT решения, которые под воздействием групп факторов влияния могут быть преобразованы в множество результатов анализа социально-экономической целесообразности внедрения GreenIT решений. Для осуществления корректирующих воздействий предусмотрен механизм обратной связи, позволяющий изменять входные (основные) параметры анализируемого.

**Результаты исследований.** Для наглядности в качестве практического примера можно привести следующую ситуацию, которая может возникнуть перед исследователем. В качестве основных параметров принимаются такие наборы (векторы) показателей:

X1 – процесс вычисления, с точки зрения потенциального экономического эффекта, характеризуется следующим набором показателей  $\{I_0, t, CF_{in}, CF_{out}, T, i\}$ ,

X2 – процесс вычисления, с точки зрения потенциального экономического эффекта, характеризуется следующим набором показателей  $\{I_0, t, CF_{in}, CF_{out}, T, i\}$ ,

$I_0$  – стартовые инвестиции на реализацию GreenIT решения в контексте процессов хранения (обеспечения доступа) информации;

$t$  – фактор, применяемый для учёта изменения стоимости денежных средств во времени;

$CF_{in}$  – денежные потоки, представляют собой доход за определённый временной интервал;

$CF_{out}$  – денежные потоки, представляют собой затраты за определённый временной интервал;

$T$  – интервал времени, в течении которого реализуется предлагаемое, аналог жизненного цикла IT-продукта;

$i$  – коэффициент дисконтирования, принимается равной банковской процентной ставке по депозиту.

Далее можно продолжить описание входных параметров для процессов передачи данных (информации). Следует отметить, что для каждого набора исходных данных количественные характеристики будут уникальны. Также необходимо помнить и учитывать тот факт, что освоение GreenIT решений может происходить как по всем направлениям, так и по отдельно взятому, поскольку в ходе анализа может оказаться, что достижение наилучших результатов не может являться суммой эффектов по каждому из направлений из-за взаимоисключающих условий существования решения или относительно низким значением коэффициента доходности.

Следующим этапом будет определение групп факторов влияния..IFm (InfluenceFactors) такими наборами (группами) показателей значений:

IF1 – представляет организационно-правовую форму предприятия, на котором будет внедряться {ЧП, ЧФ, ООО, ОАО, ЗАО,..., и др.}. Каждый показатель из приведенного набора будет непосредственно влиять на величину налоговой нагрузки, т.е. от него будет зависеть величина затрат (компонент  $CF_{out}$ );

IF2 – учитывает влияние направленности GreenIT решения на определённый сегмент рынка сбыта (портрет потребителя), {промышленный/конечный, возраст [1..100], пол [м..ж], уровень образования [среднее..высшее], уровень доходов [1100..XXXX] и др.};

IF3 – позволяет учесть влияние особенностей финансирования GreenIT решения {I1 (объём инвестиций), T1 (период времени), j1 (процентная ставка за пользование финансовыми ресурсами); I2, T2, j2; I3, T3, j3; и др.};

IF4 – представляет уровень инновационной радикальности GreenIT решения {радикальный (мир, страна, отрасль); усовершенствование (модернизация), рационализаторские предложения и др.};

IF5 – учитывает тип инновационной стратегии предприятия, на котором происходит реализация {коммутант, эксплерент, пациент, виолент};

IF6 – представляет уровень монополизации рынка предприятием, на котором внедряется GreenIT решение {монополия, олигополия, чистая конкуренция};

IF7 – позволяет учесть влияние уровня профессиональной подготовки персонала предприятия (соответствие квалификации и выполняемых обязанностей) на реализацию GreenIT решения;

IF8 – учитывает наличие на предприятии техники и оборудования, необходимых для внедрения GreenIT решения {фондоотдача, коэффициент ввода в эксплуатацию/выбытия, структура основных средств, динамика основных средств, годовой фонд времени работы и др.};

IF9 – учет влияния техногенных, политических и др. групп факторов при реализации.

Для определения количественных характеристик (показателей), представляющих выходы  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$  предлагается применить/усовершенствовать существующие методы и методики проектного анализа.

## Выводы

Разработанная обобщенная информационная модель анализа социально-экономической целесообразности внедрения Green IT решений позволяет установить количественные взаимосвязи между различными участками системы по внедрению «зелёных» технологий, определить основные параметры анализируемого решения, выявить группы факторов влияния, формально описать результаты анализа GreenIT решения с учётом обратной связи, что в конечном итоге позволит установить количественные взаимосвязи между отдельными, ранее неопределёнными или определёнными как качественные элементами системы оценки целесообразности внедрения Green IT решений.

## Список литературы

1. Фатхудинов, Р. А. Инновационный менеджмент [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Фатхудинов. – М.: ЗАО «Бизнес-школа «Интел-Синтез»», 2006. – 600 с.
2. 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
3. Бардиш, Г.О. Проектний аналіз [Текст]: підруч. / Г.О. Бардиш. – К.: Знання, 2006. – 415 с.

4. 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.

5. Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «ХАИ», 2016. – Вып. 71. – С. 164-171.

Поступила в редакцию 17.06.2016

## **Економічні аспекти реалізації інноваційних проектів у контексті GreenIT**

Соціально-економічна доцільність впровадження «зелених» технологій визначає актуальність того чи іншого ІТ рішення. Винятком можуть бути стратегічні галузі господарювання країни, але в їхньому випадку фінансування ведеться за рахунок спеціальних бюджетних фондів. Слід також враховувати, що теорія довгих хвиль, створена на початку ХХ століття не тільки не суперечить сучасним високотехнологічним ресурсів подібної спрямованості, наприклад теорії «циклу зрілості технологій», а безболісно включає в себе, тобто по суті, є контейнером або фреймворком для багатьох сучасних теорій в області ІТ.

**Ключові слова:** ІТ індустрія, GreenIT, зелені інформаційні технології, соціально-економічна доцільність, економічний ефект.

## **Economic Aspects of the Implementation of Innovative Projects in the Context of GreenIT**

Socio-economic feasibility of the introduction of "green" technology determines the relevance of a particular IT solutions. The exception may be the country's strategic sectors of management, but in their case the financing is carried out at the expense of special budget funds. It should also be borne in mind that the theory of long waves created at the beginning of the XX century, not only does not contradict the modern high-tech resources such direction, such as the theory of "technology maturity cycle" and painless includes, ie, in fact, it is a container or a framework for many modern theories in the field of IT.

**Keywords:** IT industry, GreenIT, green information technology, socio-economic feasibility, economic impact.

### **Сведения об авторах:**

**Узун Юлия Александровна** – старший преподаватель каф. 605 «Экономики и маркетинга», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина.

**Узун Дмитрий Дмитриевич** – канд. техн. наук, доцент, доцент каф. 503 «Компьютерных систем и сетей», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина.