

УДК 338:378

## Применение методов информационного менеджмента для оценки эффективности инвестиционных IT-проектов

А.М. Патрусова<sup>1 a</sup>, М.В. Сыгодина<sup>1 b</sup>, Ю.В. Планкова<sup>1 c</sup>, Е. Моои<sup>2 d</sup>

<sup>1</sup>Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

<sup>2</sup>University Amsterdam, Amsterdam, Голландия

<sup>a</sup>mit@brstu.ru, <sup>b</sup>cpk@brstu.ru, <sup>c</sup>plankova-30@mail.ru, <sup>d</sup>e.a.mooi@vu.nl

Статья поступила 9.09.2014, принята 21.11.2014

*В статье обозначена актуальность вопросов инвестиционной политики Российской Федерации и раскрыта возможность оценки экономической эффективности инвестиционных IT-проектов с использованием инструментария инвестиционного менеджмента на базе пакета MS Project Expert. В качестве основной проблемы разработки инвестиционных проектов обозначена субъективность выбора ставки дисконтирования, диапазон выбора которой определяет «запас прочности» проекта. В первой части статьи рассмотрены динамические методы оценки эффективности инвестиций, учитывающие стоимость денег во времени: чистый приведенный доход, индекс рентабельности, внутренняя норма прибыли, дисконтированный период окупаемости, и обозначены их критерии с целью принятия управленческих решений по реализации проектов. Во второй части статьи рассмотрены основные разделы MS Project Expert: проект, компания, окружение, инвестиционный план, операционный план, финансирование, актуализация и др. Особое внимание уделено разделам «Результаты» и «Анализ проекта». Инструментарий указанных разделов позволяет оперативно оценить доходность проекта и его состоятельность. В качестве примера рассмотрен IT-проект по разработке и реализации программного обеспечения, жизненный цикл которого включает четыре этапа: инициация, планирование, реализация и завершение проекта. В разделе «Анализ проекта» проведен анализ чувствительности чистого дисконтированного дохода и индекса рентабельности инвестиционного IT-проекта в зависимости от размера ставки дисконтирования. Исследования показали, что реализация IT-проекта целесообразна при ставке дисконтирования размером до 21 %.*

**Ключевые слова:** инновационный проект, инвестиционный менеджмент, инвестиционный проект, экономическая эффективность, чистый дисконтированный доход, индекс рентабельности, внутренняя норма прибыли, дисконтированный период окупаемости, MS Project Expert.

## Application of information management methods to assess the efficiency of investment IT projects

A.M. Patrusova<sup>1 a</sup>, M.V. Sygotina<sup>1 b</sup>, Yu.V. Plankova<sup>1 c</sup>, Erik Mooi<sup>2 d</sup>

<sup>1</sup>Bratsk State University; 40, Makarenko St., Bratsk, Russia

<sup>2</sup>University of Amsterdam; Spui 21, 1012 WX Amsterdam, the Netherlands

<sup>a</sup>mit@brstu.ru, <sup>b</sup>cpk@brstu.ru, <sup>c</sup>plankova-30@mail.ru, <sup>d</sup>e.a.mooi@vu.nl

Received 9.09.2014, accepted 21.11.2014

*The article indicates the urgency for the issues of the Russian Federation investment policy and discloses a possibility to assess the economic efficiency of investment projects by using investment management tools on the basis of MS Project Expert. The subjectivity in choosing the discount rate, with the range of choice determined by the project "strength", has been marked as the main problem for the development of investment projects. The first part of the article is devoted to dynamic methods for assessing the investment efficiency, with the value of money in time taken into account. The methods are net present value, the index of the economic activity, the internal rate of return, discounted payback period. Their criteria have been listed to make management decisions while implementing the projects. The second part of the article describes the main sections of MS Project Expert such as project, company, environment, investment plan, operational plan, financing, updating, etc. Special attention is paid to the sections Results and Project Analysis. The instrumentation of these sections allows assessing immediately project profitability and its viability. IT project on the software development and implementation with the cycle including four stages such as project initiation, planning, implementation and completion has been considered as an example. The analysis of net present value sensitivity and profitability index of investment IT project has been made in Project Analysis section depending on the size of the discount rate. Research has shown that the implementation of an IT project is efficient under discount rate size up to 21%.*

**Key words:** innovative project, investment management, investment project, economic efficiency, net present value, profitability index, internal rate of return, discounted payback period, MS Project Expert.

**Введение.** Применение методологии информационного менеджмента в управлении современными организациями предполагает организацию процесса сбора нужной информации в нужном виде и в нужное время; информации, которая выделяется из данных, генерируемых сегодня многочисленными автоматизированными системами — бухгалтерскими, учетными, складскими и др. [1; 2].

Переход экономики России на инновационный тип развития основан на документах федерального уровня, которые являются нормативно-правовой базой деятельности всех государственных органов власти и органов местного самоуправления в течение ближайшего периода. Основополагающими документами этого стратегически важного процесса являются Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. и Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. В Послании Президента Федеральному собранию от 12.12.2013 г. отмечается ряд проблем, в том числе и факт отставания от ведущих стран в два-три раза по такому ключевому показателю, как производительность труда [3; 4].

Для преодоления этого разрыва обозначена необходимость «включения» новых факторов развития: высокое качество профессионального образования и гибкий рынок труда, благоприятный инвестиционный климат и современные технологии.

Сложившиеся условия развития российской экономики сосредоточили особое внимание на инструментах и механизмах управления инвестиционными проектами, обеспечивающими повышение эффективности функционирования объектов инновационной экономики [5; 6]. В условиях инновационного развития именно образовательные организации выполняют особую роль, принимая участие в решении государственных задач, поскольку располагают научным потенциалом [7 – 9].

**Постановка и решение задачи.** Проведем обзорное исследование возможности применения современных информационных технологий для оценки эффективности инвестиционных ИТ-проектов по управлению организацией и использованию ее различных ресурсов [10 – 13].

При оценке эффективности инвестиционных проектов применяют две группы методов: статические и динамические. Поскольку срок реализации инновационных проектов составляет, как правило, несколько лет, целесообразно применить динамические методы оценки эффективности инвестиций [15 – 17]. Такие методы учитывают стоимость денег во времени и предусматривают математическое дисконтирование денежного потока проекта, основанное на использовании логики сложного процента:

$$P = \frac{S}{(1+i)^{N-1}},$$

где  $P$  — настоящая сумма денежных средств;  $S$  — будущая стоимость денежных средств;  $i$  — ставка дисконтирования, выраженная десятичной дробью, %;  $N$  — количество интервалов, по которым осуществляется

каждый процентный платеж в обусловленном периоде времени.

Ставка дисконтирования применяется при расчете показателей эффективности инвестиционного проекта. Снижение стоимости денежного потока во времени зависит от размера ставки дисконтирования [18 – 21], величина которой, как правило, выбирается не ниже ставки рефинансирования Центробанка России.

Ставка дисконтирования — переменная величина, зависящая от ряда факторов:

$$i = f(i_1, i_2, \dots, i_n),$$

где  $n$  — факторы, влияющие на будущий денежный поток, совокупность которых определяется индивидуально для каждого инвестиционного проекта.

Обобщенная характеристика результата инвестирования, т. е. его конечного эффекта в абсолютном значении в денежных единицах оценивается по величине чистого дисконтированного дохода (*Net Present Value, NPV*):

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{P_t}{(1+i)^t} - I_0,$$

где  $P_t$  — объем генерируемых в проекте денежных средств в периоде  $t$ ;  $i$  — ставка дисконтирования;  $t$  — шаг расчета (год, квартал, месяц и т. д.);  $N$  — число интервалов проекта;  $I_0$  — величина первоначальных инвестиций.

Относительный показатель эффективности инвестиционного проекта, характеризующий уровень доходов на единицу затрат — индекс рентабельности (*Profitability Index, PI*) — при единовременных инвестиционных затратах на проект осуществляется по следующей формуле:

$$PI = \sum_{t=1}^N \frac{P_t}{(1+i)^t} : I_0.$$

Показатель, определяющий максимальную ставку платы за привлеченные источники финансирования, при котором проект остается безубыточным, называется внутренней нормой рентабельности (*Internal Rate of Return, IRR*). Сущность определения *IRR* заключается в нахождении такого значения ставки дисконтирования, при котором *NPV* проекта равен нулю:

$$\sum_{t=1}^N \frac{P_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0.$$

Дисконтированный срок окупаемости инвестиции (*Discounted Payback Period, DPP*) также учитывает стоимость денег во времени, а соответствующая формула для его расчета имеет вид:

$$DPP = \min n, \text{ при котором } \sum_{t=1}^N \frac{P_t}{(1+i)^t} \geq I_0.$$

Значения каждого из рассматриваемых показателей эффективности инвестиционного проекта являются основой для принятия управленческих решений. Критерием выполнения показателя *NPV* (чистый дисконти-

рованный доход) служит его положительное значение, отличное от нуля, при этом показатель  $PI$  (индекс рентабельности) должен быть больше единицы. Внутренняя норма прибыли  $IRR$ , отражающая «запас прочности» проекта, будет удовлетворительной для консервативного инвестора в диапазоне 25–40 %. Критерий показателя  $DPP$  зависит от стратегических ориентиров организации в отношении принятия проектов по сроку действия.

Программа MS Project Expert основана на использовании методического инструментария инвестиционного менеджмента и предназначена для разработки бизнес-плана предприятия, анализа инвестиционного проекта независимо от отрасли принадлежности и масштабов предприятия. Методологической основой MS Project Expert является модель денежных потоков организации, позволяющая варьировать значения исходных данных в соответствии с различными сценариями развития проекта и увидеть последствия реализации управленческих решений в виде финансового результата.

Основными разделами MS Project Expert являются: Проект, Компания, Окружение, Инвестиционный план, Операционный план, Финансирование, Результаты, Анализ проекта, Актуализация (рис. 1).

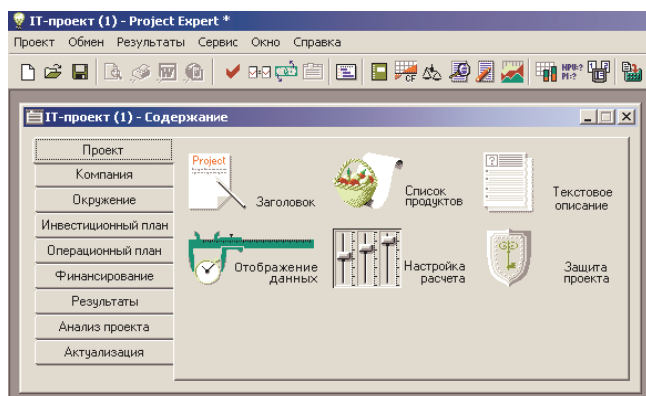


Рис. 1. Основные разделы MS Project Expert и меню раздела «Проект»

Раздел «Проект» является основой проведения исследования и предназначен для ввода общей информации о проекте, настройки параметров расчета и отображения данных. В разделе «Компания» выполняется ввод данных, характеризующих финансово-экономическое состояние предприятия на момент начала проекта, что с позиции его будущей реализации позволит четко увидеть стартовое состояние после проведения соответствующих расчетов. В разделе «Окружение» описывается финансово-экономическая среда, в которой планируется реализация проекта. Здесь исследователю достаточно обозначить различные внешние факторы проекта, а, следовательно, учесть возможные риски. В разделе «Инвестиционный план» можно составить календарный график начальных капитальных вложений и подготовительных работ. Основное предназначение указанного документа – оценка корректности планирования в первом приближении. Исходные данные о сбыте произведенной продукции и об издержках,

которые могут быть отнесены к периоду производственной деятельности предприятия, вводятся в разделе «Операционный план». Оперативное планирование затрагивает аспекты будущей деятельности предприятия и может уточняться в процессе моделирования перспективных направлений развития организации. Раздел «Финансирование» предназначен для подготовки плана финансовой деятельности предприятия, где можно описать условия привлечения финансовых ресурсов, порядок обслуживания задолженности и расчетов с акционерами, а также определить условия размещения свободных денежных средств и использования прибыли предприятия. Результаты моделирования деятельности предприятия отражаются в финансовых отчетах, таблицах и графиках. Оформление и просмотр выходных данных, подготовленных программой, выполняются в разделе «Результаты». Точность построения прогнозов развития организации в условиях ограничения информации и возможности появления новых факторов реализации бизнес-плана предполагает анализ получаемых результатов несколько десятков раз ввиду многовариантности получаемых решений.

В разделе «Анализ проекта» (рис. 2) содержится набор разнообразных инструментов инвестиционного менеджмента для оценки эффективности разработанного проекта. Здесь можно исследовать чувствительность проекта и его устойчивость к изменениям случайных факторов, оценить эффективность работы каждого подразделения компании и определить доходность проекта для его участников. Раздел «Актуализация» предназначен для осуществления контроля за ходом выполнения проекта и принятия своевременных управленческих решений по управлению проектом.

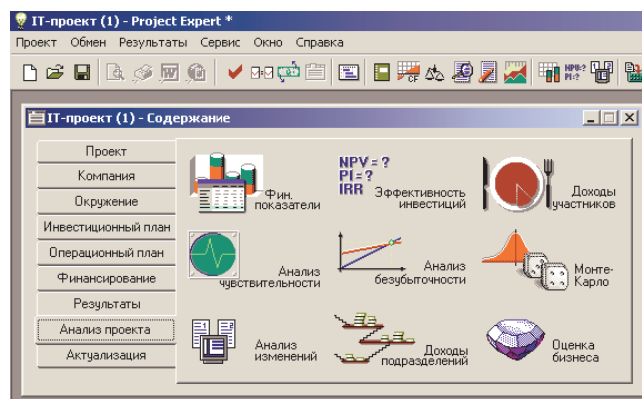


Рис. 2. Меню раздела «Анализ проекта» MS Project Expert

Ограниченный промежуток времени между моментом появления проекта и моментом его ликвидации называется жизненным циклом проекта, а для IT-проектов, как правило, включает в себя четыре этапа: инициация, планирование, реализация и завершение проекта.

В качестве примера возьмем IT-проект по разработке и реализации программного обеспечения. Его предполагается осуществить за три года, начиная с 1.01.2014 г., и на завершающем этапе предполагается реализовать программное обеспечение по цене 9300 тыс. руб. Период реализации и стоимость каждого эта-

на IT-проекта представлены в табл. 3.

Важнейшим фактором при расчете инвестиционных проектов является ставка дисконтирования, из-за неопределенности которой усложняется математическая сущность дисконтирования. Необходимость дисконтирования является объективной причиной, а выбор размера ставки дисконтирования – субъективное решение.

Таблица 1

*Характеристика этапов реализации IT-проекта*

| Наименование этапа | Период реализации | Стоимость этапа, тыс. руб. |
|--------------------|-------------------|----------------------------|
| Инициация          | 30 дней           | 100                        |
| Планирование       | 28 дней           | 100                        |
| Реализация         | 1006 дней         | 6000                       |
| Завершение         | 30 дней           | 100                        |

Например, если для рассматриваемого IT-проекта ставка дисконтирования принимается равной 18 %, то показатель NPV равен 474 тыс. руб. (рис. 1), а при увеличении ее до 25 % NPV снижается до 12,5 тыс. руб. (рис. 2). Очевидно, что при увеличении ставки дисконтирования снижается и индекс рентабельности PI (с 1,1 до 1,0).

| Эффективность инвестиций                                   |         |        |  |
|--|---------|--------|--|
| Длительность проекта: 36 мес.                              |         |        |  |
| Период расчета: 36 мес.                                    |         |        |  |
| Показатель   | Рубли   | Доллар |  |
| ► Ставка дисконтирования, %                                | 18,00   | 18,00  |  |
| Период окупаемости - РВ, мес.                              | 36      | 36     |  |
| Дисконтированный период окупаемости - DPВ, мес.            | 36      | 36     |  |
| Средняя норма рентабельности - АRR, %                      | 47,05   | 47,05  |  |
| Чистый приведенный доход - NPV                             | 474 296 | 14 822 |  |
| Индекс прибыльности - PI                                   | 1,10    | 1,10   |  |
| Внутренняя норма рентабельности - IRR, %                   | 25,22   | 25,22  |  |
| Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, % | 21,20   | 21,20  |  |

Рис. 1. Показатели эффективности инвестиций при ставке дисконтирования 18 %

| Эффективность инвестиций                                   |        |        |  |
|--|--------|--------|--|
| Длительность проекта: 36 мес.                              |        |        |  |
| Период расчета: 36 мес.                                    |        |        |  |
| Показатель   | Рубли  | Доллар |  |
| ► Ставка дисконтирования, %                                | 25,00  | 25,00  |  |
| Период окупаемости - РВ, мес.                              | 36     | 36     |  |
| Дисконтированный период окупаемости - DPВ, мес.            | 36     | 36     |  |
| Средняя норма рентабельности - АRR, %                      | 47,05  | 47,05  |  |
| Чистый приведенный доход - NPV                             | 12 509 | 391    |  |
| Индекс прибыльности - PI                                   | 1,00   | 1,00   |  |
| Внутренняя норма рентабельности - IRR, %                   | 25,22  | 25,22  |  |
| Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, % | 24,34  | 24,34  |  |

Рис. 2. Показатели эффективности инвестиций при ставке дисконтирования 25 %

Анализ устойчивости проекта к возможным изменениям экономической ситуации в целом, а также внутренних показателей проекта (изменение объемов сбыта, цены продукции) позволяет оценить надежность проекта. Чем шире диапазон параметров, в котором показатели эффективности остаются в пределах приемлемых значений, тем выше «запас прочности» проекта, а следовательно, тем лучше он защищен от колебаний различных факторов, оказывающих влияние на результаты реализации проекта. Среди факторов, подлежащих рас-

смотрению, могут быть продолжительность этапов жизненного цикла проекта, цена продукции, налоги и другие.

Проведем анализ чувствительности рассматриваемого инвестиционного IT-проекта от размера ставки дисконтирования. Чувствительность показателя NPV при изменении ставки дисконтирования от 0 до 30 % представлена на рис. 3. Чувствительность показателя PI при изменении ставки дисконтирования от 0 до 30 % представлена на рис. 4.

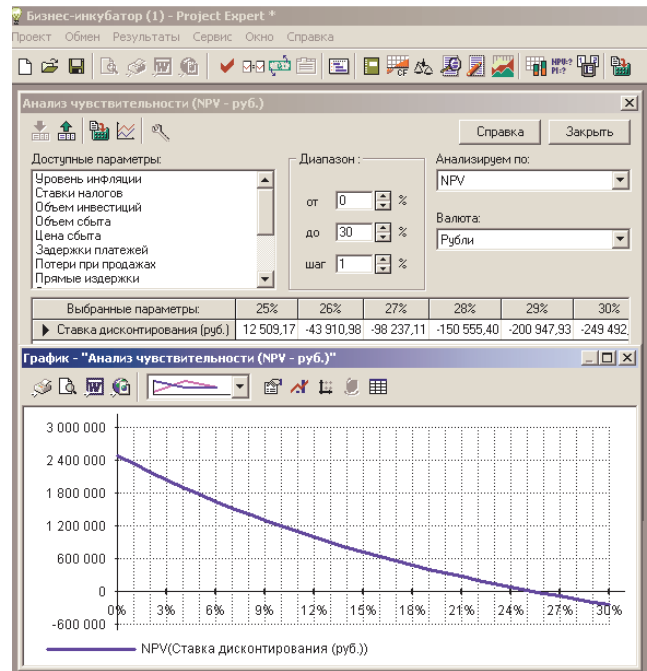


Рис. 3. Чувствительность NPV инвестиционного IT-проекта от размера ставки дисконтирования

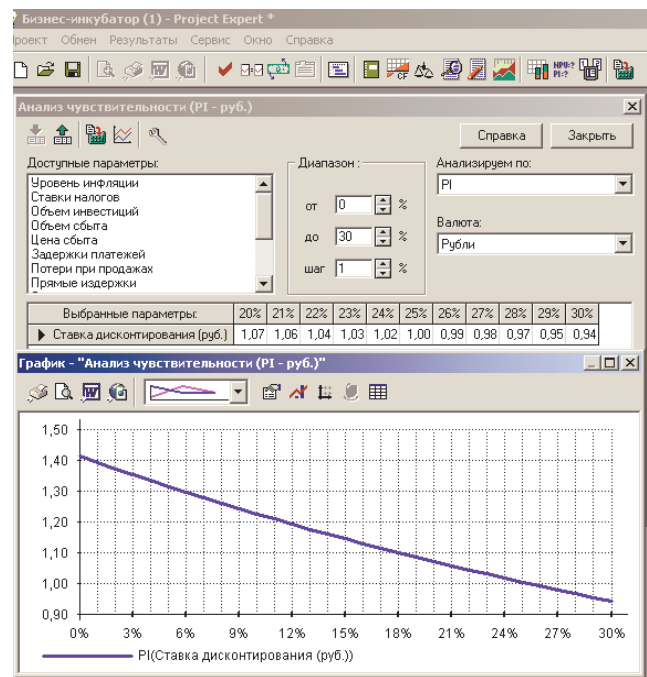


Рис. 4. Чувствительность PI инвестиционного IT-проекта от размера ставки дисконтирования

Таким образом, запас прочности IT-проекта достаточный, что говорит о привлекательности проекта.

### Выводы

Использование пакета MS Project Expert на этапе планирования проекта позволяет оценить влияние исходных параметров инновационного проекта на конечные показатели его эффективности и привлекательность предлагаемого проекта с точки зрения финансовой целесообразности с учетом ресурсных возможностей.

Применение методов информационного менеджмента направлено на принятие управленческих решений путем увязки в один узел стратегических задач с применением инструментов IT-менеджмента.

### Литература

1. Белокобыльский С.В., Люблинский В.А., Луковникова Е.И., Патрусова А.М. Подходы к разработке механизмов трансфера инновационных научных достижений в сфере вуза и предприятий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2013. № 4. (14). С. 9-13.

2. Certo S. Influencing initial public offering investors with prestige: Signaling with board structures. *The Academy of Management Review*. 2003. № 28 (3). С. 432-446.

3. Луковникова Е.И., Патрусова А.М. Содержание подходов к разработке механизмов трансфера инновационных научных достижений в сфере вуза и предприятий // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2013. № 7. С. 111-116.

4. Dacin M.T., Goodstein J., Scott W.R. Institutional theory and institutional change: Introduction to the special research forum. *The Academy of Management Journal*. 2002. № 458 (1). С. 43-56.

5. Патрусова А.М. Формы реализации механизмов трансфера инновационных научных достижений // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2014. № 2 (16). С. 28-31.

6. Crook T.R., Ketchen D.J., Combs J.G., Todd S.Y. Strategic resources and performance: A meta-analysis. *Strategic Management Journal*, 2008. № 29 (11). С. 1141-1154.

7. Патрусова А.М. Современные информационные технологии оценки эффективности инвестиционных IT-проектов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2014. № 2 (42). С. 92-96.

8. Мистров Л.Е. Метод синтеза стратегий информационного менеджмента социально-экономических систем // Информационные войны. 2014. № 1 (29). С. 34-40.

9. Shipton H., Zhou Q. Mooi E.A. Is there a global model of learning organizations? An empirical, cross-nation study // *International Journal of Human Resource Management*. 2013. № 24 (12). С. 2278-2298.

10. Ивахненко А.Г., Сторублев М.Л. Применение информационных методов в управлении процессами системы менеджмента качества // Информатика и системы управления. 2009. № 2. С. 86-92.

11. Башин Ю.Б., Борисова К.Б. Применение некоторых методов менеджмента к оценке эффективности информационной системы предприятия // Межотраслевая информационная служба. 2009. № 3. С. 3-10.

12. Шуплецов А.Ф., Харитонова П.В. Экономико-математическая модель совершенствования внутрифирменного планирования в промышленной компании // Известия Иркутской государственной экономической академии (Бай-

кальский государственный университет экономики и права: БГУЭП). 2013. № 6. С. 16.

13. Mooi E.A., Ghosh M. Contract Specificity and its Performance Implications. *Journal of Marketing*, 2010. № 74 (2). С. 105-129.

14. Шуплецов А.Ф., Харитонова П.В. Моделирование оптимальной стратегии развития предпринимательской деятельности промышленной компании на основе эффективного использования потенциала нематериальных ресурсов // Известия Иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права: БГУЭП). 2013. № 6. С. 8.

15. Chen M. The effects of strategic alliances on airline profitability. *Economic Issues*. 2000. № 5 (3). С. 87-99.

16. Вахрушева М.Ю. Системы современных информационных технологий на предприятиях // Труды Братского государственного университета. Сер. Экономика и управление. 2005. Т. 1. С. 114-116.

17. Mooi E.A., Frambach R.T. Encouraging innovation in business relationships - A research note. *Journal of Business Research*. 2012. № 65 (7). С. 1025-1030.

18. Вахрушева М.Ю. IT-проблемы при внедрении PLM // Труды Братского государственного университета. Сер. Экономика и управление. 2010. Т. 2. С. 91-93.

19. Мистров Л.Е. Метод оценки эффективности систем информационного менеджмента // Информационные войны. 2011. № 4. С. 60-64.

20. Горячева Н.В. Методы определения информационной насыщенности объектов системы менеджмента качества // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. 2013. № 1 (24). С. 202-205.

21. Capron L., Mitchell W., Anand S. Asset divestiture following horizontal acquisitions: A dynamic view. *Strategic Management Journal*. 2001. № 22 (9). С. 817-844.

22. Mooi E.A., Gilliland D.I. How Contracts and Enforcement Explain Transaction Outcomes. *International Journal of Research in Marketing*. 2013. № 30 (4). С. 395-405.

### References

1. Belokobyl'skii S.V., Lyublinskii V.A., Lukovnikova E.I., Patrusova A.M. Approaches to the development of innovative mechanisms for the transfer of scientific achievements in the field of university and enterprises // *Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri*. 2013. № 4. (14). P. 9-13.

2. Certo S. Influencing initial public offering investors with prestige: Signaling with board structures. *The Academy of Management Review*. 2003. № 28 (3). P. 432-446.

3. Lukovnikova E.I., Patrusova A.M. The content of the approaches to the development of mechanisms of transfer of innovative scientific achievements in the field of university and enterprises // *Upravlenie innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika*. 2013. № 7. P. 111-116.

4. Dacin M.T., Goodstein J., Scott W.R. Institutional theory and institutional change: Introduction to the special research forum. *The Academy of Management Journal*. 2002. № 458 (1). P. 43-56.

5. Patrusova A.M. Forms of implementation mechanisms of transfer of innovative scientific achievements // *Problemy sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Sibiri*. 2014. № 2 (16). P. 28-31.

6. Crook T.R., Ketchen D.J., Combs J.G., Todd S.Y. Strategic resources and performance: A meta-analysis. *Strategic Management Journal*, 2008. № 29 (11). P. 1141-1154.

7. Patrusova A.M. Modern information technology evaluation of investment of IT-projects // *Sovremennye tekhnologii. Sistem-*

nyi analiz. Modelirovanie. 2014. № 2 (42). P. 92-96.

8. Mistrov L.E. Method for the synthesis of information management strategies of socio-economic systems // Informatsionnye voyny. 2014. № 1 (29). P. 34-40.

9. Shipton H., Zhou Q. Mooi E.A. Is there a global model of learning organizations? An empirical, cross-nation study // International Journal of Human Resource Management. 2013. № 24 (12). P. 2278-2298.

10. Ivakhnenko A.G., Storublev M.L. The application of information practices in the management of quality management system processes // Informatika i sistemy upravleniya. 2009. № 2. P. 86-92.

11. Bashin Yu.B., Borisova K.B. The use of certain methods of management to assess the effectiveness of the enterprise information system // Mezhotraslevaya informatsionnaya sluzhba. 2009. № 3. P. 3-10.

12. Shupletsov A.F., Kharitonova P.V. Economic-mathematical model of perfection of corporate planning in industrial companies // Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii (Baikal'skii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i prava: BGUEP). 2013. № 6. P. 16.

13. Mooi E.A., Ghosh M. Contract Specificity and its Performance Implications. Journal of Marketing, 2010. № 74 (2). P. 105-129.

14. Shupletsov A.F., Kharitonova P.V. Modeling of the optimal strategy of business development of industrial companies through the effective use of the potential of intangible resources // Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii

(Baikal'skii gosudarstvennyi universitet ekonomiki i prava: BGUEP). 2013. № 6. P. 8.

15. Chen M. The effects of strategic alliances on airline profitability. Economic Issues. 2000. № 5 (3) P. 87-99.

16. Vakhrusheva M.Yu. Systems of modern information technologies at the enterprises // Trudy Bratskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Ekonomika i upravlenie. 2005. T. 1. P. 114-116.

17. Mooi E.A., Frambach R.T. Encouraging innovation in business relationships - A research note. Journal of Business Research. 2012. № 65 (7). P. 1025-1030.

18. Vakhrusheva M.Yu. IT-problems in the implementation of PLM // Trudy Bratskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Ekonomika i upravlenie. 2010. T. 2. P. 91-93.

19. Mistrov L.E. Method of estimation of efficiency of information management systems // Informatsionnye voyny. 2011. № 4. P. 60-64.

20. Goryacheva N.V. Methods for determination of information saturation objects of quality management system // Vestnik Rybinskoi gosudarstvennoi aviatsionnoi tekhnologicheskoi akademii im. P.A. Solov'eva. 2013. № 1 (24). P. 202-205.

21. Capron L., Mitchell W., Anand S. Asset divestiture following horizontal acquisitions: A dynamic view. Strategic Management Journal. 2001. № 22 (9). P. 817- 844.

22. Mooi E.A., Gilliland D.I. How Contracts and Enforcement Explain Transaction Outcomes. International Journal of Research in Marketing. 2013. № 30 (4). P. 395-405.

УДК 621.311+620.9

## Использование энергетических критериев при принятии решений в энергетике

В.С. Степанов<sup>a</sup>, Т.Б. Степанова<sup>b</sup>

Иркутский государственный технический университет, ул. Лермонтова 83, Иркутск, Россия

<sup>a</sup>stepanov@istu.edu, <sup>b</sup>stepanov@istu.edu

Статья поступила 16.08.2014, принята 6.11.2014

*Существующая практика выбора параметров оборудования, новых технологий и направлений развития отраслей, основанная на экономическом анализе, имеет существенные недостатки: большую неопределенность экономических показателей, а также ориентацию на получение в экономике максимальной прибыли за короткий срок. Такой подход не может учесть две важнейшие задачи: рациональное использование природных ресурсов и охрану окружающей среды. Поэтому при выборе вариантов развития перспективных технологий предлагается сочетать экономические критерии с энергетическими (термодинамическими), либо экономические вообще исключить. В статье приводится краткий обзор методов, основанных на использовании энергетических критериев, которые условно можно назвать термоэкономикой. Наиболее современное направление развития этих методов связано с использованием понятия «эксергия» как обобщенной характеристики, учитывающей неодинаковую работоспособность разных форм энергии. В качестве критерия применимости предлагаемых методов для поиска оптимального значения плотности тока при выборе сечения проводов для проектирования систем электроснабжения использован минимум суммы удельных затрат эксергии (СУЗЭК) на сооружение и эксплуатацию объекта за весь срок его службы. Подробно описан алгоритм решения задачи, проведены расчеты для неизолированных проводников из меди и алюминия. Расчеты показали, что значения оптимальной плотности тока, установленные по энергетическому критерию, уменьшаются с увеличением срока службы объекта и возрастают с ростом затрат эксергии на его строительство и оснащение оборудованием. Кроме того, величины, найденные по энергетическому критерию, меньше величин нормированной плотности тока, установленных по экономическому критерию. В условиях рыночной экономики принципиально неправомерно использование ранее установленных нормированных значений экономической плотности тока, рекомендуемых «Правилами устройства электроустановок». Необходим поиск новых критериев оптимальности взамен приведенным экономическим затратам. В качестве альтернативы следует рассматривать различные термодинамические показатели, в том числе СУЗЭК.*

**Ключевые слова:** проектные решения, энергетические критерии, эксергетический анализ, оптимальная плотность тока.