



Модель выбора инвестиционных проектов



Сергей БЕРЯКОВ

Sergey N. BERYAKOV

В статье рассмотрены особенности формирования комплексного инвестиционного проекта в соответствии со стратегией развития ОАО «РЖД». Описана математическая модель выбора проектов, которая всесторонне учитывает текущее состояние компании и перспективные для нее направления работы, ресурсное и финансовое обеспечение намечаемых преобразований и риски возникновения неблагоприятных событий.

Ключевые слова: железная дорога, комплексный инвестиционный проект, трудовые ресурсы, стратегия развития, чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, модель отбора, финансовая реализуемость, ресурсная реализуемость.

Беряков Сергей Николаевич — инженер научно-образовательного центра «Организация, оплата и мотивация труда» кафедры «Экономика, финансы и управление на транспорте» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), Москва, Россия.

Основные приоритеты инвестиционной программы ОАО «РЖД» на текущий период составляют: развитие инфраструктуры с целью повышения пропускной способности железных дорог; закупка и модернизация тягового подвижного состава; модернизация систем управления движением; развитие пригородных перевозок; совершенствование социальной сферы, включая повышение квалификации, уровня образованности, дисциплины железнодорожников, поддержку системы корпоративного здравоохранения и др.

При подобном раскладе оценка комплексного инвестиционного проекта, ориентированного не только на основные фонды производственного назначения, но и непроизводственные основные фонды, должна осуществляться исходя из критериев экономической и социальной эффективности. Причем главенствующими становятся такие параметры, как чистый дисконтированный доход, срок окупаемости проекта и рентабельность инвестиций. Обязательное условие — управление инвестиционными проектами через «призму» функциональных стратегий ОАО «РЖД», поскольку даже прибыльный проект, с гарантированным

результатом и высокой степенью реализуемости, может дать лишь кратковременный положительный эффект, а в будущем оказать и отрицательное влияние на какую-то из сторон деятельности компании.

Комплексный инвестиционный проект развития железнодорожного транспорта должен создавать для ОАО «РЖД» ресурсную базу, т. е. комплекс факторов производства, необходимых для создания нового рынка перевозок. Комплексный инвестиционный проект является отображением целевых установок и миссии холдинга. Поэтому при его оценке следует учитывать как его цели и задачи, так и возможность эффективного функционирования активов в результате реализации.

НАЛИЧИЕ АЛЬТЕРНАТИВ

В практике инвестиционного менеджмента существует система показателей, на основе которой можно осуществить выбор проекта из множества альтернативных. В частности, оценить его реализацию с точки зрения получения максимальной прибыли [1], экономической эффективности [2], определить привлекательность варианта с учетом различных показателей [3].

Для оценки финансово-экономической эффективности проектов критерии можно разбить на две большие группы по степени того, учитывают ли они фактор времени или нет [4]. Учет фактора времени опирается на дисконтирование, в связи с чем методы и измерители первой группы часто называют дисконтными. Ко второй группе относятся методы без дисконтирования распределенных во времени затрат. Дисконтные методы в современной зарубежной и отечественной практике на средних и крупных предприятиях остаются преобладающими.

Главным образом используются четыре показателя, основанные на дисконтировании [5]: чистый дисконтированный доход (net present value — *NPV*); индекс доходности (profitability index — *PI*); внутренняя норма доходности (internal rate of return — *IRR*); дисконтированный срок окупаемости (discounted payout period — *DPP*).

Однако в том виде, в котором подобные методы предложены в литературе, их можно применять только для оценки финансовой эффективности проекта, анализа эф-

фективности отдачи инвестиций либо срока окупаемости. Они оперируют финансовыми потоками, но не учитывают технологический, технический и кадровый ресурсы компании. Не всегда удается дать верные результаты прежде всего при оценке комплексного инвестиционного проекта. Поэтому существует необходимость разработки моделей и методов анализа реализации проектов с учетом не только финансово-экономических параметров, но и возможностей компании, ее стратегии развития и наличия ресурсов для эксплуатации вводимых основных фондов.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛИ ОТБОРА

Формализованно представить комплексный инвестиционный проект в соответствии со стратегическими направлениями деятельности компании можно в виде совокупности компонентов:

$$P_i = \langle X_i, W_i, R_i, V_i \rangle,$$

где X_i — вектор начальных характеристик i -го проекта; W_i — вектор характеристик привлекательности и реализуемости проекта; R_i — совокупный риск; V_i — вектор постинвестиционных характеристик проекта.

Вектор начальных характеристик проекта представим в виде

$$X_i = \langle C_i, Y_i, S_i, H_i, T_i, R_i, I_i \rangle,$$

где C_i — цели проекта; Y_i — комплекс работ по проекту; S_i — требуемые финансовые инвестиции; H_i — ресурсоемкость проекта; T_i — ожидаемое время реализации; I_i — вектор взаимовлияния на другие проекты.

Важным моментом анализа является группировка рассматриваемых проектов с позиций целей, финансов, условий (ресурсов).

Для этого используются показатели привлекательности и реализуемости, которые в комплексе отображают возможность выполнения проекта с учетом стратегических направлений деятельности компании, ресурсного, финансового и временного обеспечения

$$W_i = \langle SC_i, E_i, SR_i, HR_i \rangle,$$

где SC_i — индекс соответствия стратегическим целям и развития стратегического потенциала при реализации проекта; E_i — показатели оценки экономической эффективности; SR_i — финансовая реализуемость



проекта; HR_i – ресурсная реализуемость.

Соответствие стратегическим целям организации Str_i является одним из критических факторов успеха проекта.

Стратегия определяется набором показателей финансового и нефинансового характера $\{K_j^{Str_i}\}$. Цели проекта C_i формулируются в виде множества показателей с указанием их значений, которые должны быть достигнуты в результате выполнения проекта $\{K_j^{P_i}\}$. Далее возможно осуществить сопоставление значений показателей стратегии $\{K_j^{Str_i}\}$ с соответствующими параметрами проекта $\{K_j^{P_i}\}$.

Показатель соответствия $SC_j^{Str_i}$ рассматривается для всех стратегических целей в обозначенных четырех проекциях. Если в описании проекта параметр $K_j^{Str_i}$ отсутствует, то показатель $SC_j^{Str_i}$ для стратегической цели Str_i равен нулю. В противном случае осуществляется сравнение его целевых значений в проекте $K_t^{P_i}$ и стратегии $K_t^{Str_i}$ с учётом текущего значения (на момент времени t) показателя K_t^{Pres} :

$$SC_t^{Str_i} = \frac{K_t^{Str_i} - K_t^{Pres}}{K_t^{P_i} - K_t^{Pres}}.$$

После определения оценок соответствия по отдельным параметрам может быть рассчитано стратегическое соответствие проекта относительно стратегии Str_i путём усреднения оценок по отдельным показателям:

$$SC^{Str_i} = \frac{1}{N_{KPI}^{Str_i}} \sum_{t=1}^{N_{KPI}^{Str_i}} SC_t^{Str_i},$$

где $N_{KPI}^{Str_i}$ – число показателей в описании стратегии Str_i .

Это подходит, если каждому проекту присваивается только одна стратегическая цель. В реальности возможна ситуация с несколькими целями. В таком случае после определения оценок соответствия по каждой цели может быть рассчитано стратегическое соответствие проекта P_i с помощью усреднения оценок SC^{Str_i} по отдельным показателям. При этом не мешает учесть важность стратегических целей за счет введения весовых коэффициентов, которые могут быть получены экспертным путем с использованием метода анализа иерархий или парных сравнений. В случае если с каждым проектом связывается N_i^{Str} стратегических целей, индекс

соответствия находим следующим образом:

$$SC_i = \frac{1}{N_i^{Str}} \sum_{k=1}^{N_i^{Str}} w^{Str_k} SC^{Str_k},$$

где w^{Str_k} – важность стратегической цели.

Наиболее желательной считается ситуация, когда проект развития железнодорожной инфраструктуры, связанный с созданием нового рынка перевозок, решает не только стратегические цели ОАО «РЖД», но и стратегические цели развития субъекта РФ.

Таким образом, формируется индекс соответствия проекта стратегии SC_i , значения которого интерпретируются, принимая: $SC_i = 1$, если проект полностью соответствует стратегии; $SC_i = 0$, если проект не соответствует стратегии; $0 < SC_i < 1$, если проект частично соответствует стратегии и при этом связан с развитием стратегического потенциала компании.

Критерии для определения экономической эффективности проекта отражают:

$$E_i = \langle NPV_i, P_i, P_i, IRR_i \rangle,$$

где NPV_i – чистый дисконтированный доход; PI_i – индекс доходности; PP_i – срок окупаемости; IRR_i – внутренняя норма доходности.

Чистый дисконтированный доход проекта (NPV_i):

$$NPV_i = -IC_i + \sum_{t=1}^T \frac{S_i(t) - R_i(t)}{(1 + d_i)^t},$$

где $S_i(t)$, $R_i(t)$ – поступление и расходование финансовых средств по проекту i в течение периода $t = 1 \dots T_i$; d_i – ставка дисконтирования на момент времени t ; IC_i – инвестиции, вкладываемые в проект.

Очевидно, что чистый дисконтированный доход является случайной величиной, поскольку зависит от рисков событий. В качестве требуемого значения NPV_i рассматривается NPV_i , полученный из расчета благоприятного развития проекта, то есть без учета риска, связанного как с техническими, технологическими, так и ресурсными ограничениями.

Индекс доходности (PI_i):

$$PI_i = \left[\sum_{t=1}^T \frac{S_i(t) - R_i(t)}{(1 + d_i)^t} \right] : IC_i.$$

Внутренняя норма доходности (IRR_i) рассчитывается для условия $NPV_i = 0$.

Использование значения IRR_i помогает оценить «запас доходности» проекта и риск убыточности при изменении экономических условий его реализации.

ФИНАНСОВАЯ И РЕСУРСНАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ

Финансирование проектов может осуществляться из различных источников. Возможными источниками для ОАО «РЖД» являются: собственные средства, банковские кредиты, государственные и (или) муниципальные бюджетные субсидии.

Каждый источник характеризуется своей стоимостью (нормой доходности), выраженной в процентах. В общем случае все источники финансирования можно разделить на собственные и заемные. Для каждого определяется индивидуальный график финансирования.

Финансовая реализуемость проекта показывает возможность выполнения проекта в условиях заданной динамики вложений, т. е. проект будет финансово реализуемым, если на каждом шаге расчетного периода алгебраическая (с учетом знаков) сумма денежных притоков и денежных оттоков окажется неотрицательной. Отрицательная сумма элементов потока реальных денег на некотором шаге расчетного периода свидетельствует о финансовой нереализуемости проекта и показывает, что компания не в состоянии погашать свои обязательства (задолженность), и необходимо принять меры по покрытию дефицита.

Ресурсная реализуемость проекта иллюстрирует возможность обеспечения проекта ресурсами, в том числе трудовыми. Очевидно, что отдача инвестиционного проекта тем выше, чем эффективнее используется трудовой потенциал, занятый на перевозках. Использование при реализации комплексного инвестиционного проекта современных эффективных методов управления трудовыми ресурсами с учетом уровня образования, здоровья, профессиональной подготовки и мотивации труда позволит сформировать высокопроизводительный трудовой потенциал компании, что особенно актуально на стадии инновационного развития.

МОДЕЛЬ ОТБОРА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Рассмотренные положения дают возможность сформулировать задачу оценки приоритетности реализуемых проектов на основе стратегического развития компании.

Если при решении задачи формирования инвестиционной программы берут во внимание только те проекты, которые выполняются в интересах инвесторов и предполагают получение прибыли, то наиболее распространенным критерием выбора таких проектов является величина NPV_i . Оптимальным здесь будет считаться вариант, обеспечивающий наибольшую суммарную величину NPV_i в рамках заданных ограничений:

$$\sum_{i \in P} NPV_i \rightarrow \max.$$

Как правило, в моделях выбора проектов присутствует также требование высокой доходности ($PI_i > 1$).

Проекты, выполняющиеся с целью стратегического развития ОАО «РЖД» (сюда следует отнести и проекты по поводу социальной сферы) чаще всего не предполагают получения прибыли и для их оценки нельзя использовать показатели, определяемые лишь по финансовым результатам. В этом случае проект должен в максимальной степени соответствовать стратегическим целям компании и обладать наилучшими свойствами по характеристикам привлекательности, реализуемости и риска.

Укажем возможные ограничения модели. В первую очередь касающиеся вероятности реализации проекта:

- ограничение, связанное с обеспечением достаточности выделяемого бюджета на финансирование инвестиционных затрат;
- ограничения на общий расход ресурсов.

В модель следует также ввести ограничение на расходование денежных ресурсов, сформированное путем суммирования выделенных и израсходованных средств. Можно ввести в модель и ограничения на предполагаемые убытки от риска.

Формируя критерии оценки эффективности комплексного инвестиционного про-





екта развития инфраструктуры для создания нового рынка перевозок и одновременного его обеспечения высококвалифицированными трудовыми ресурсами, необходимо учитывать эффективность строительства детских дошкольных учреждений и школ-интернатов. Это, несомненно, гарантирует результативность проекта как для компании, так и субъекта РФ, решая важнейшие социальные задачи и оптимизируя демографическую ситуацию в регионе создания новых перевозочных мощностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная модель комплексно оценивает текущее состояние компании и ее стратегические направления работы, ресурсное и финансовое обеспечение проектов, риски возникновения неблагоприятных событий, а также постинвестиционные условия функционирования железнодорожной линии. Использование модели позволяет проводить всесторонний анализ инвестиционных проектов, выявлять возможности их выполнения, согласовывать планы

реализации на разных уровнях управления, отбирать наиболее перспективные варианты в соответствии со стратегией развития. В конечном счете формализованная математическая модель создает предпосылки к координации целей компании и субъекта РФ, на территории которого находится инвестируемый объект, помогает на базе выверенных оценок и критериев формировать комплексный инвестиционный проект с учетом наиболее значимых показателей стратегической деятельности ОАО «РЖД».

ЛИТЕРАТУРА

1. Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник / Под ред. Е. С. Стояновой. — М.: Перспектива, 2000. — 656 с.
2. Шарп Уильям Ф. Инвестиции: Пер. с англ. / Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли. — М.: Инфра-М, 2009. — 1027 с.
3. Рамазанов Д. Н. Экономико-математическая модель формирования инвестиционных проектов // Аудит и финансовый анализ. — 2010. — № 2. — С. 306–314.
4. Четыркин Е. М. Финансовый анализ производственных инвестиций. — М.: Дело, 1998. — 256 с.
5. Ковалев В. В. Методы оценки инвестиционных проектов. — М.: Финансы и статистика, 2000. — 144 с. ●

MODEL FOR SELECTION OF INVESTMENT PROJECTS

Beryakov, Sergey N. — engineer at Research and Educational Center «Organization, remuneration and motivation of labor» of the department of transport economics, finance and management of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

ABSTRACT

The article is devoted to peculiarities of formation of the comprehensive investment project in accordance with the development strategy of «Russian Railways». The mathematical model of project selection is described, which comprehensively considers the current state of a company and future directions for its functioning, resource and financial support for the planned reforms and the risks of adverse events.

ENGLISH SUMMARY

Background.

The main priorities of the investment program of JSC «Russian Railways» for the current period are: the development of infrastructure to increase rail capacity; purchase and modernization of traction rolling stock; modernization of traffic control systems; development of commuter traffic; improvement of social services, including improvement training, education, discipline levels of railwaymen, support of corporate health service, etc.

With such a scenario, evaluation of the comprehensive investment project focusing not only on fixed assets for production purposes, but also non-productive fixed assets should be based on the criteria of economic and social efficiency. And prevailing parameters are net present value, payback period and ROI. Precondition is management of investment projects through the «prism»

of functional strategies of «Russian Railways», because even profitable project with guaranteed results and a high degree of feasibility, can only provide short-term positive effect, and in future have a negative impact on some aspects of company's activities.

Comprehensive investment project of railway transport development should create for JSC «Russian Railways» a resource base, i. e. complex factors of production are necessary to create a new transport market. Comprehensive investment project is a reflection of targets and mission of the holding.

Objective.

The author aims at showing a new mathematical model for project's selection, which covers key aspects of any comprehensive investment project.

Methods.

The author uses mathematical methods and economic analysis to support his proposal.

Results.

In practice of investment management, there is a system of indicators on base of which it is possible to make a project's selection from a variety of project alternatives. In particular, to evaluate its implementation in terms of profit maximization [1], cost-effectiveness [2], to determine the attractiveness of options, taking into account various parameters [3].

To assess the financial and economic efficiency of projects, criteria can be divided into two large groups depending on the fact to which extent they