

Несмачных О. В., Литовченко В. В.
O. V. Nesmachnykh, V. V. Litovchenko

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СТРУКТУРЕ
КЛАСТЕРНОГО ТИПА**

**BUILDING A PORTFOLIO OF INVESTMENT PROJECTS IN CLUSTER-TYPE
STRUCTURES**

Несмачных Ольга Викторовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, учёта и финансов Национального минерально-сырьевого университета «Горный» (Россия, Санкт-Петербург). E-mail: olga.nesma4nykh@yandex.ru

Ms. Olga V. Nesmachnykh – PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics, Accounting and Finance, National Mining Academy in St.Petersburg (Russia). E-mail: olga.nesma4nykh@yandex.ru

Литовченко Виктор Владимирович – доктор экономических наук, профессор, декан факультета экономики и менеджмента Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия). E-mail: fem@knastu.ru

Mr. Viktor V. Litovchenko – D.Sc. of Economics, Professor, Dean of the Faculty of Economics and Management, Komsomolsk-on-Amur State Technical University (Russia). E-mail: fem@knastu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые положения методики формирования портфеля инвестиционных проектов для реализации стратегии кластера. Отбор проектов осуществляется на основе метода анализа иерархий Т. Саати и использования линейного программирования для учёта существующих ограничений.

Summary. The paper considers the key provisions of a method for building an investment projects portfolio, to be implemented as part of a cluster strategy. Selection of projects is carried out relying on the method of hierarchy analysis of T. Saati and using the linear constraint programming to satisfy existing restrictions.

Ключевые слова: пул проектов, стратегическая значимость, инвестиционный проект, стратегия развития кластера, структура кластера.

Key words: pool of projects, strategic importance, investment project, cluster development strategy, cluster structure.

УДК 330.42

Кластерный подход занимает одно из ключевых мест в стратегии социально-экономического развития Российской Федерации. Успешное формирование и эффективное функционирование кластеров позволяет преодолеть научно-техническое отставание, осуществить модернизацию промышленных предприятий, повысить экономический и инновационный потенциал регионов, их конкурентоспособность и качество жизни.

Реализация комплексной стратегии управления кластером возможна на основе применения проектного управления структурами кластерного типа. Понятие проектной экономики в широком смысле включает определённый тип экономики, в котором экономическое развитие осуществляется преимущественно за счёт реализации инвестиционных проектов. Основная проблема проектной экономики заключается в создании институциональных форм координации инвестиционной деятельности, обеспечивающих сочетание интересов непосредственных участников проектов и интересов общества в целом.

Формирование кластера с государственным участием, как правило, происходит централизованно, под определённые цели. Отбор участников осуществляется очень тщательно по тем критериям, которые выдвигает государство для достижения поставленных целей.

Отбор участников кластера следует начинать с утверждения инвестиционных проектов, которые необходимо реализовать для достижения поставленных целей. Сложность проектного управления кластером заключается в многокритериальности выбора тех проектов, которые принесут наибольшую значимость для стратегии развития кластера, а значит, их реализация поможет достигнуть своих целей большинству участников структуры. Если учесть, что цели членов кластера различны вплоть до диаметральной противоположности, следует выделить основные критерии эффективности, которые удовлетворяют целям всех участников инновационно-технологического процесса производства и распределения продуктов в кластере (см. рис. 1).



Рис. 1. Иерархия критериев эффективности инвестиционных проектов для целей кластера:
 К1 – объём планируемых налоговых отчислений в бюджет, р.; К2 – отсутствие критической зависимости от импортного сырья и комплектующих, баллы; К3 – рост количества рабочих мест, шт.; К4 – уровень заработной платы по сравнению со среднерегиональным уровнем;
 К5 – отношение количества видов инновационной продукции к затратам по проекту;
 К6 – соответствие проекта ключевым направлениям инноваций в промышленности (соответствие стратегическим целям кластера), баллы

Для иллюстрации стейкхолдерского подхода к управлению кластером необходимо отметить, что существуют две крупные группы инвесторов, интересы которых необходимо взаимно увязать: государственные структуры и бизнес-структуры. Для государственных структур (финансирование из федерального, регионального и местного бюджета в соответствии с утверждёнными государственными программами) важнейшим критерием эффективности является скорейшее достижение целей стратегии развития кластера. При этом цели целесообразно разделить на группы по функциональным сферам:

- производственные цели (повышение качества производимого продукта; сокращение издержек на производство; использование новых материалов и комплектующих, выведение продукта на международный уровень, рост доли мирового рынка и т.д.);
- финансовые цели (повышение уровня доходной части бюджета с помощью роста налоговых сборов и внебюджетной части, экономическая эффективность реализуемых проектов и т.д.);
- социальные цели (рост рабочих мест, сокращение безработицы, обеспечение высокого уровня заработной платы, рост уровня жизни в регионе);

- инфраструктура (рост качества дорог, строительство мостов, детских садов, школ, улучшение жилищных условий квалифицированных работников и т.д.) и др.

Помимо стратегической значимости, для государства также важны такие критерии, как инвестиционная эффективность (срок окупаемости, IRR, NPV, уровень инвестиций), а также риск по проекту. Для бизнес-структур критерий стратегической значимости не имеет значения. Инвестиционная эффективность и риск – основные значимые критерии, на основе анализа которых принимается решение о финансировании проекта.

Сравнение показателей по проектам рекомендуется проводить с использованием метода иерархий Т. Саати. Это математический инструмент системного подхода к сложным проблемам принятия решений. Анализ проблемы принятия решений начинается с построения иерархической структуры, которая включает цель, критерии, альтернативы и другие рассматриваемые факторы, влияющие на выбор. Каждый элемент иерархии может представлять различные аспекты решаемой задачи, причём во внимание могут быть приняты как материальные, так и нематериальные факторы, измеряемые количественные параметры и качественные характеристики, объективные данные и субъективные экспертные оценки. Следующим этапом анализа является определение приоритетов, представляющих относительную важность или предпочтительность элементов построенной иерархической структуры, с помощью процедуры парных сравнений. Безразмерные приоритеты позволяют обоснованно сравнивать разнородные факторы, что является отличительной особенностью этого метода. На заключительном этапе анализа выполняется синтез (линейная свёртка) приоритетов на иерархии, в результате которого вычисляются приоритеты альтернативных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета.

Сравнение проектов по отдельным критериям производится по нормированным показателям. Для целей нормирования необходимо значение по показателю для проекта разделить на максимальный показатель из пула рассматриваемых проектов. Для получения максимально достоверного результата сравнение необходимо проводить между проектами одного ценового уровня. На первом этапе необходимо определить значимость каждого критерия, по которому производится сравнение проектов, затем произвести нормирование показателей и расчёт итогового показателя по проекту, который представляет собой произведение веса критерия на его значение по проекту. Пример сравнения проектов по методу анализа иерархий Т. Саати показан ниже. Определение веса критериев нижнего уровня иерархии показан в табл. 1.

Таблица 1

Определение веса критериев нижнего уровня иерархии

Определение критерия	Обозначение критерия	K1	K2	K3	K4	Нормированные веса критериев
IRR	K1	1	3	3	1/5	33,5 %
NPV	K2	1/3	1	3	3	38,0 %
Затраты	K3	1/3	1/3	1	1	16,7 %
Срок окупаемости	K4	1/6	1/6	1	1	11,8 %

Далее необходимо произвести сравнение всех рассматриваемых проектов согласно выбранным критериям по первому уровню иерархии, что показано в табл. 2.

Таким образом, мы получили оценку по каждому проекту по критерию «инвестиционная эффективность». Точно также производится сравнение с учётом иерархии критериев по общим критериям «стратегическая значимость» и «риск».

Оценку риска предлагается производить по методу Монте-Карло, рассчитывая как среднеквадратическое отклонение NPV при проведении имитационного моделирования результатов

реализации проекта, путём генерации случайных чисел из выбранного интервала возможных значений NPV, которые определяются экспертами.

Таблица 2

Сравнение проектов по критериям нижнего уровня иерархии

Наименование проектов	IRR	NPV	Затра- ты	Срок окупа- емости	Оценка по Саати
Проект 1. Центр экспертиз	0,263	0,139	0,99	0,00	0,305475
Проект 2. Информационный ресурсный центр	0,395	0,389	0,68	0	0,394278
Проект 3. Кадры ТОГУ	0,526	1	0	0,2	0,579916
Проект 4. Технология и оборудо- вание для нанесения защитных металлокерамических покрытий	0,526	0,444	0,68	0	0,459468
Проект 5. Разработка беспровод- ных диагностических систем	0,658	0,294	0,85	0,4	0,521873
Проект 6. Технология получения стальных отливок высокой точ- ности	1	0,272	0,82	0,4	0,622409
Вес критерия	0,335	0,38	0,17	0,12	1

На последнем этапе необходимо провести оценку проектов по общим выбранным критериям. Для государства сравнение производилось по трём критериям (стратегическая значимость, инвестиционная привлекательность, риск), для бизнес-инвесторов – по двум последним, что показано в табл. 3.

Таблица 3

Итоговая оценка проектов для государственных и бизнес-инвесторов

Наименование	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Проект 4	Проект 5	Проект 6
Значение показателя 1	0,35475	0,394278	0,579916	0,459468	0,521873	0,622409
Значение показателя 2	0,1	0,15	0,25	0,3	0,25	0,4
Значение показателя 3	0,391715	0,560228	0,747323	0,48712	0,307918	0,50406
Итоговая оценка по проекту для госу- дарства	0,338309	0,477333	0,652719	0,457689	0,337621	0,511018
Итоговая оценка по проекту для бизнеса	0,602737	0,622139	0,664958	0,579734	0,635937	0,611204

Для формирования портфелей проектов необходимо учесть ряд ограничений, среди которых ограничение по уровню финансирования, по учёту взаимосвязи проектов и по доступности ресурсов для реализации проекта. В качестве функции максимизации примем итоговый показатель значимости проекта, рассчитанный с помощью метода Т. Саати. Таким образом, получаем задачу линейного программирования: сформировать такой портфель, чтобы его значимость была максимальной при учёте всех ограничений.

где $\{x_1, x_2, x_3, x_n\}$ – вектор проектов государства; n – количество проектов;

$$F(x_i) = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^3 K_{ij} * w_j \right) * x_i \rightarrow \max,$$

где x_i – принимает значения 1, если проект включён в портфель, и 0, если проект не включён;

$$\sum_{i=1}^n C_{it} \cdot x_i \leq B_t, \quad \sum_{i=1}^n R_{it} \cdot x_i \leq R_t, \quad PR_{pq}(x_q - x_p) \leq 0, \quad x_i \in \{0,1\},$$

C_{it} – затраты на реализации проекта; B_t – бюджетное ограничение; R_{it} – ресурсы, необходимые для реализации проекта I на стадии t ; R_t – ограничения на ресурсы в момент времени t .

$PR_{pq} = 1$, если проект p связан с проектом q отношением импликации, т.е. при включении в портфель одного проекта второй тоже следует включать, $PR_{pq} = 0$, если проекты не взаимосвязаны.

При решении предложенной модели возможно сформировать портфель проектов, приоритетных для государства, и проектов, которые приоритетны для бизнес-инвесторов (модель в данном случае будет видоизменена для двух критериев). Пересечение этих множеств даёт реальную картину тех проектов, которые должны быть включены в программу реализации для t года в рамках стратегии развития кластера.

Вторичный отбор производится по предприятиям, которые включены в кластер как его участники. Для этого формируются критерии отбора предприятий, устанавливается их значимость для государства как лица, принимающего решение о включении предприятия в кластер, формируются ограничения, связанные с количеством включённых предприятий (критическая масса кластера) и соотношением крупных, средних и мелких компаний. Таким образом, формируем задачу линейного программирования по типу описанной выше, в которой функция максимизации – функция значимости каждого предприятия с учётом ряда ограничений. Задаём $x = 1$, если предприятие включается в кластер, $x = 0$, если не включается. Пересечение множества выбранных проектов и выбранных предприятий позволяет сформировать временную структуру кластера на срок до окончания реализации выбранных проектов.

Предложенная методика позволяет сформировать оптимальный портфель инвестиционных проектов для целей реализации стратегии кластера, а также предложить структуру кластера, исходя из выбранных критериев предпочтения проектов и предприятий-участников кластера, с учётом интересов важнейших стейкхолдеров: государственных и бизнес-инвесторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Несмачных, О. В. Теория проектного управления кластером: методологические положения / О. В. Несмачных // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2014. – № 3 (197). – С. 116-124.
2. Несмачных, О. В. Механизм перераспределения ресурсов в проектной модели промышленного кластера / О. В. Несмачных // Финансовая экономика. – 2014. – № 1. – С. 35-41.
3. Несмачных, О. В. Кластерная политика в стратегии инновационного развития России и зарубежных стран / О. В. Несмачных, В. В. Литовченко // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9 (ч. 1). – С. 162-165.
4. Несмачных, О. В. Механизмы процессно-ориентированного ценообразования на промышленную продукцию как средство управления организацией / О. В. Несмачных, В. В. Литовченко, Д. Н. Кузнецов // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 2. – С. 120-122.
5. Саати, Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Кернс. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
6. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.