

УДК 334.784

О.В. Несмачных

**ТЕОРИЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ КЛАСТЕРОМ:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

O.V. Nesmachnykh

**THEORY OF CLUSTER PROJECT MANAGEMENT:
METHODOLOGICAL PROVISIONS**

Изложены методологические положения концепции проектного управления кластером, включающие принципы формирования, оценки эффективности и стратегического мониторинга кластера, систему оценки достижения целей с использованием ключевых показателей деятельности, а также методику формирования портфеля инновационно-инвестиционных проектов для реализации в кластере.

КЛАСТЕРНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ; СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ; ЭФФЕКТИВНОСТЬ; РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ; ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПОРТФЕЛЬ.

The paper analyzes methodological provisions of the cluster project management, including formation principles, efficiency assessment, strategic monitoring of a cluster, goal achievement assessment based on key performance indicators, and portfolio formation technique of innovative projects to be realized in a cluster.

CLUSTERS; STRATEGIC MANAGEMENT; EFFICIENCY; PRODUCTIVITY; INVESTMENT PORTFOLIO.

В результате становления и развития глобальной конкуренции, в условиях общего дефицита ресурсов всех видов, в том числе нематериальных, наблюдается интенсивный рост различных видов интегрированных структур. В последние годы наиболее актуальными стали кластерные образования во всех сферах промышленного производства и услуг. Формирование сетевых структур обладает рядом несомненных преимуществ, по сравнению с другими типами интеграционных объединений: они позволяют использовать все положительные стороны объединения (эффект масштаба, возможность совместного использования ресурсов, синергетический эффект и т. п.) и избежать его недостатков (необходимость юридического объединения, потеря индивидуальности, необходимость объединения всех ресурсов и т. п.)

Понятие «проектная экономика» в широком смысле включает определенный тип экономики, в которой экономическое развитие осуществляется преимущественно за счет 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. Структурами, способными обеспечить необходимое равновесие, становятся кластерные образования [1].

Необходимость использования проектной теории управления обусловлена проектным финансированием государственных федеральных и муниципальных органов власти, осуществляющих поддержку реализации инновационно-инвестиционных проектов в кластерных структурах в рамках «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», «Концепции кластерной политики в Российской Федерации» и других программ.

Теория проектного управления кластерными образованиями основана на использовании принципов формирования, оценки эффективности и стратегического мониторинга кластера (рис. 1).

Первая группа принципов определяет структуру кластера, механизмы взаимодействия участников кластера, а также создание

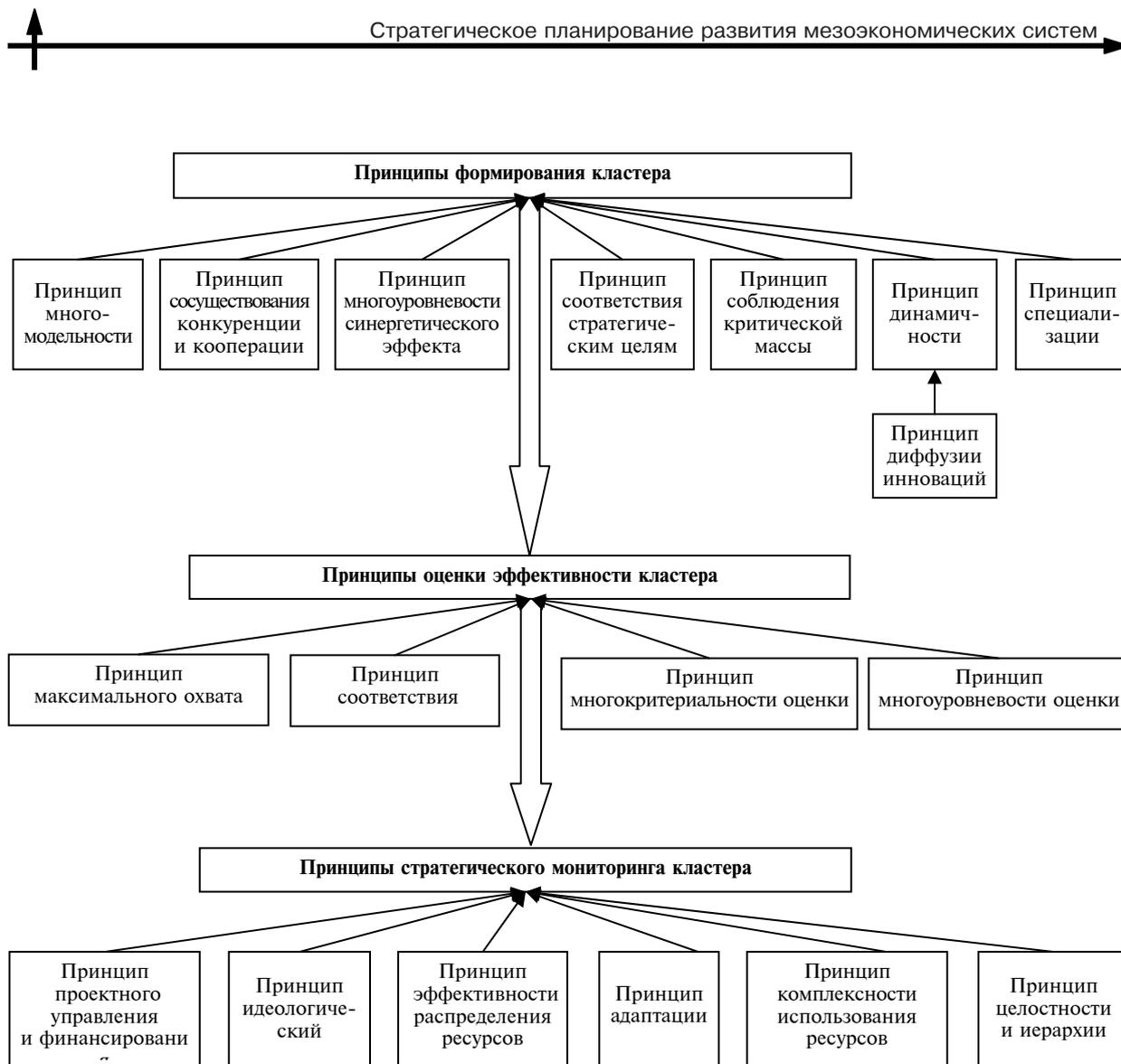


Рис. 1. Система принципов проектного управления кластером

единой информационной среды, увеличивающей эффективность инновационного развития кластерной структуры. В нее входят принцип диффузии инновации, который выражается в перетекании знаний из одной отрасли в другую при реализации совместных проектов, миграции кадров или обмене опытом между предприятиями, принцип многоуровневости возникновения синергетического эффекта, означающий формирование в кластере уникального механизма взаимодействий, при котором синергия возникает на каждом этапе достижения стратегических целей кластера, и др.

Вторая группа принципов объединяет критерии и подходы к оценке эффективности кластера, позволяя сформировать систему оценки, учитывающую разность интере-

сов, целей и задач участников кластерной структуры. К ней относится принцип соответствия выбранных критериев оценки целям функционирования кластера, который означает, что выбранные критерии оценки должны, в первую очередь, характеризовать те аспекты деятельности объекта оценки, которые упомянуты в его стратегических целях.

Третья группа принципов формирует методологическую основу для мониторинга деятельности кластера, определения эффективности достижения его стратегических целей и корректировки плановых показателей в различных сферах функционирования с учетом изменения факторов окружающей и внутренней среды кластера. Среди них принцип эффективного распределения ресурсов, принцип проектного финансирования, а также прин-

цип структурной оптимизации и адаптации, означающий поддержание постоянного баланса между участниками кластера.

Исходя из сформированных принципов, система проектного управления кластером включает три основных блока: структурное управление; постановка целей и оценка эффективности; мониторинг и корректировка стратегии развития кластера.

Объектная, или структурная, стратегия представляет собой стремление к формированию оптимальной структуры кластера, исходя из достаточности критической массы и мощности кластера, а также баланса различных групп участников кластера. Целью исследований в этом блоке является поиск оптимальной структуры издержек, объема выручки/прибыли всех участников кластера с тем, чтобы каждый новый участник кластера повышал его эффективность, а не снижал ее.

В рамках объектной стратегии целесообразно оценить критическую массу кластера и факторы, от которых зависит ее изменение, провести расчет мощности кластера, оценить эффективность партнерства в рамках реализации совместных инвестиционных проектов участниками объединения. Совокупность кластерных взаимодействий можно представить в виде денежного эквивалента в виде симметричной n -мерной матрицы:

$$I_{ij} = \begin{pmatrix} 0 & I_{12} & I_{13} & I_{1n} \\ I_{21} & 0 & & I_{2n} \\ I_{31} & & 0 & I_{3n} \\ I_{n1} & I_{n2} & I_{n3} & 0 \end{pmatrix},$$

где I_{ij} – интенсивность взаимодействия между i -м и j -м участником кластера, которая определяется как суммарная величина инвестиций, поставок сырья, выраженных в денежном эквиваленте для некоторого промежутка времени.

В этом случае величина

$$M = \sum_{i \neq j} I_{ij}$$

определяет мощность кластера.

Увеличение мощности кластера означает увеличение выручки всех участников кластера, следовательно, целевой функцией модели расчета эффективности кластера должны стать

или совокупная выручка, или прибыль, или добавленная стоимость (кластерная рента) [2].

В блоке целеполагания и оценки эффективности необходимо определить сферы достижения целей и методы, применяемые для оценки эффективности функционирования кластера в этих сферах [3]. Нами проведена оценка эффективности инновационно-технологического кластера, основные цели участников которого лежат в инновационной сфере (повышение инновационного потенциала компаний, доступ к инновациям, коммерциализация инноваций с целью увеличения прибыли и т. д.), экономической сфере (рост выручки, повышение рентабельности производства, льготное использование кредитных средств, доступ к ресурсам) и социальной сфере (повышение конкурентоспособности региона, рост уровня жизни, рост заработной платы, повышение занятости и т. п.).

Для оценки степени достижения целей необходимо определить ключевые показатели деятельности кластера, которые взаимосвязаны со стратегическими целями кластера и зависят от ключевых показателей деятельности компаний-участников кластера (рис. 2). Ключевые показатели деятельности основаны на ключевых факторах успеха или конкурентных преимуществах различных предприятий-участников. Стратегические цели компаний направлены на поддержку конкурентных преимуществ путем реализации различных инновационно-инвестиционных проектов. Кластерная деятельность предполагает достижение целей за счет совместной реализации проектов.

Из многообразия всех предлагаемых к реализации проектов координатору кластера необходимо выбрать те из них, которые помогут максимально достичь целей кластера и повысить эффективность его функционирования. Проблема формирования портфеля проектов относится к задачам оптимизации в условиях неопределенности. Причиной тому является недостаток имеющихся данных, не позволяющий с достаточной степенью уверенности установить адекватность выбранной для описания ситуации вероятностной модели. В таких условиях появляется потребность в применении теории нечетких множеств для оценки инвестиционных проектов.

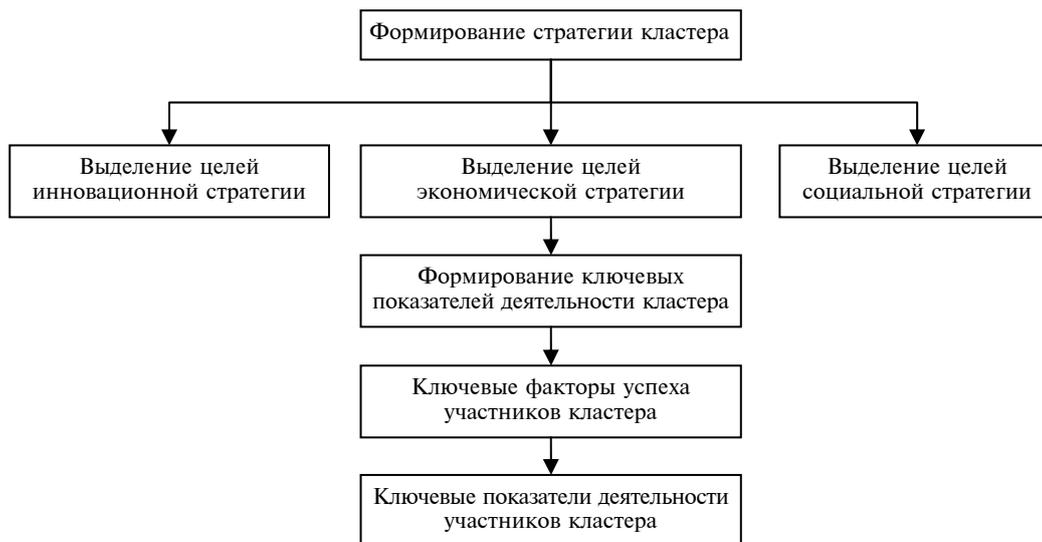


Рис. 2. Взаимосвязь ключевых показателей деятельности участников кластера со стратегическими целями кластера

Общепризнанными показателями, характеризующими инвестиционный проект, служат такие величины, как чистый дисконтированный доход NPV, внутренняя норма возврата IRR, срок окупаемости и т. д. При вычислении каждого из этих показателей денежный поток проекта предполагается известным. Однако на практике, как правило, невозможно получить точную оценку потока проекта. В этом случае удобно использовать нечеткие числа, параметры которых могут быть оценены экспертами.

Формирование портфелей инвестиционных проектов предлагается проводить в рамках линейного программирования на основе функции максимизации общей ценности проектов в условиях бюджетных, ресурсных или других ограничений.

На первом этапе происходит формирование портфеля проектов, которые будут финансироваться федеральными или муниципальными органами власти. В этом случае критериями эффективности является бюджетный доход и стратегическая значимость проекта. Бюджетный доход определяется на основе увеличения налоговых отчислений в бюджет, а также части прибыли государства как соучастника проекта. Стратегическая значимость определяется на основе ключевых показателей деятельности по методике, представленной в [4].

На втором этапе происходит распределение свободных денежных средств участников кластера на платной основе, поэтому при формировании функции максимизации в качестве критериев эффективности должны быть использованы коммерческий доход по проекту и его стратегическая значимость.

Основные ограничения, которые могут возникнуть:

- бюджетное ограничение. В кластере существует ограниченное количество свободных денег, кроме того, дорогие средства могут позволить себе не все участники.
- ограничения на любые другие ресурсы, так как ресурсов требуемого уровня качества может не оказаться в кластере ни у кого из участников либо на данный определенный момент они все заняты в производстве;
- ограничение, связанное с реализацией взаимосвязанных проектов. Если в выборке имеются взаимосвязанные проекты, то включая один из них в портфель, необходимо включить и другой.

Учитывая эти ограничения и сформировав функцию максимизации, получаем задачу линейного программирования:

$$\sum_{i=1}^n D_i K_i x_i \rightarrow \max;$$

$$\sum_{i=1}^n C_{ii} x_i \leq B_i;$$

$$\sum_{i=1}^n R_{it} x_i \leq R_t;$$

$$PR_{pq}(x_q - x_p) \leq 0;$$

$$x_i \in \{0, 1\},$$

где V_i – совокупная ценность проекта; D_i – коммерческий или бюджетный доход по проекту i ; K_i – показатель стратегической значимости для проекта i ; X_i – принимает значение 1, если проект включен в портфель, и 0, если не включен; C_{it} – затраты на реализа-

цию 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 формировании портфеля проектов для реализации в инновационно-технологическом кластере Хабаровского края нами изучалась выборка из семи проектов. Данные для анализа представлены в табл. 1–3.

Таблица 1

Дисконтированный бюджетный доход проектов за пятилетний период

Проект	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
1	15,2; 16,8; 17,56	15,2; 16,8; 17,56	15,2; 16,8; 17,56	19,2; 21,6; 23,8	19,2; 21,6; 23,8
2	0,8; 0,9; 1,0	1,0; 1,2; 1,3	1,0; 1,2; 1,3	1,0; 1,2; 1,3	1,0; 1,2; 1,3
3	0,5; 0,7; 0,9	0,5; 0,7; 0,9	0,9; 1,2; 1,5	1,2; 1,6; 2,05	1,2; 1,6; 2,05
4	0,7; 0,8; 0,95	0,7; 0,8; 0,95	0,7; 0,8; 0,95	1,2; 1,5; 1,8	1,2; 1,5; 1,8
5	25,18; 26,14; 28,15	25, 33; 26,13; 28,45	4, 29; 5,4; 5,98	16, 79; 18,12; 20,36	41, 67; 43,12; 45,2
6	0,7; 0,9; 1,2	1,2; 1,4; 1,6	1,25; 1,56; 1,89	2,3; 2,5; 2,8	2,6; 2,8; 3
7	0,8; 0,9; 1,0	0,8; 0,9; 1,0	1,3; 1,5; 1,7	1,3; 1,5; 1,7	1,8; 2,1; 2,4

Таблица 2

Требуемое количество специалистов необходимого уровня квалификации за пятилетний период

Проект	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
1	15; 17; 19	15; 17; 19	15; 17; 19	15; 17; 19	0
2	12; 15; 18	0	12; 15; 18	12; 15; 18	0
3	8; 10; 13	8; 10; 13	8; 10; 13	8; 10; 13	8; 10; 13
4	12; 13; 15	10; 12; 14	10; 12; 14	10; 12; 14	4; 5; 6
5	16; 19; 21	20; 22; 24	20; 22; 24	0	0
6	110; 115; 125	15; 20; 25	10; 15; 17	0	0
7	50; 70; 90	6; 8; 12	6; 8; 12	0	0

Таблица 3

Выделяемые (доступные) ресурсы

Вид ресурсов	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год
Специалисты (профессорско-преподавательский состав) + эксперты по проектам 6 и 7	160; 185; 215	36; 38; 39	36; 38; 39	15; 18; 20	0
Специалисты литейного производства и металлообработки	24; 28; 30	24; 28; 30	24; 28; 30	24; 28; 30	24; 28; 30
Специалисты (производство акустико-эмиссионных диагностических систем)	10; 12; 14	10; 12; 14	10; 12; 14	10; 12; 14	10; 12; 14
Специалисты – производственные рабочие на ОАО «АСЗ»	0	20; 24; 27	20; 24; 27	20; 24; 27	0
Бюджет муниципальных органов власти	5; 5; 5	5; 5; 5	5; 5; 5	5; 5; 5	5; 5; 5
Целевое проектное финансирование (Минобороны РФ)	80; 80; 80	80; 80; 80	80; 80; 80	80; 80; 80	80; 80; 80
Целевое финансирование (Минобразования РФ)	75; 75; 75	75; 75; 75	75; 75; 75	75; 75; 75	75; 75; 75

Уровень достоверности γ по целевой функции равен 0,95, по персоналу – 1,0, по стратегическим целям – 0,85.

Расчет по бюджетной эффективности на первый год:

$$14,44 \cdot 6,08X_1 + 0,76 \cdot 5,97X_2 + 0,475 \times \\ \times 6,49X_3 + 0,665 \cdot 5,93X_4 + 23,92 \cdot 4,79X_5 + \\ + 0,665 \cdot 6,34X_6 + 0,76 \cdot 7,17X_7 \rightarrow \max;$$

$$15X_1 + 110X_6 + 50X_7 \leq 160;$$

$$12X_2 + 12X_4 \leq 24;$$

$$8X_3 \leq 10; \quad 16X_5 \leq 0;$$

$$2,1X_2 + 3X_3 + 1,6X_4 + \\ + 1,5X_6 + 15X_7 \leq 14,3 + 5;$$

$$74,3X_1 \leq 75;$$

$$75,3X_5 \leq 80;$$

$$1,785X_2 + 2,55X_3 + 1,36X_4 + 12,75X_7 > 6,63;$$

$$X_i \in \{1,0\}, \forall i.$$

Варианты решения системы могут быть следующими:

1) $X_2 = X_3 = X_4 = X_6 = X_1 = 1; X_5 = X_7 = 0$. Бюджетный доход – 17,005 млн р. Целевая функция – 103,57;

2) $X_1 = X_3 = X_4 = X_5 = 0; X_6 = X_7 = X_2 = 1$. Бюджетный доход – 2,185 млн р. Целевая функция – 14,2022;

3) $X_1 = X_3 = X_5 = 0; X_6 = X_7 = X_4 = 1$. Бюджетный доход – 2,09 млн р. Целевая функция – 13,60875;

4) $X_3 = X_7 = X_1 = 1; X_2 = X_4 = X_5 = X_6 = 0$. Бюджетный доход – 15,695 млн р. Целевая функция – 96,327.

При наиболее эффективном варианте большинство проектов в первый год предположительно будет реализовано при государственной поддержке. Результаты исследования представлены на рис. 3, степень достижения целей кластера – на рис. 4.

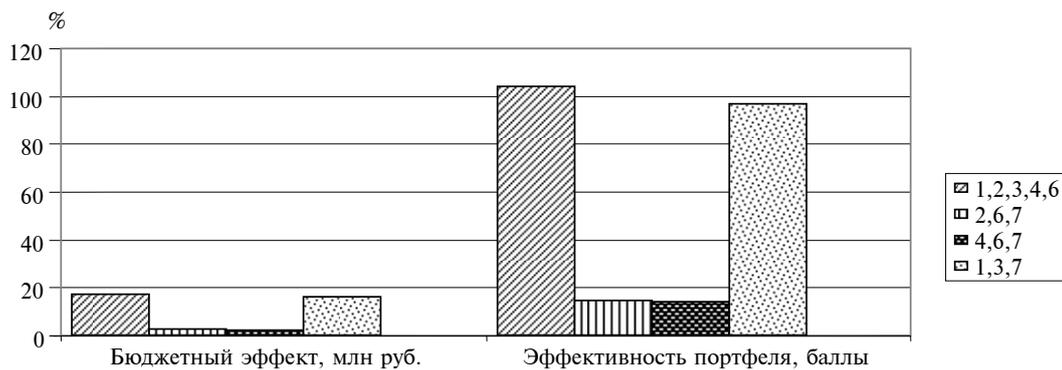


Рис. 3. Варианты портфелей инвестиционных проектов кластера

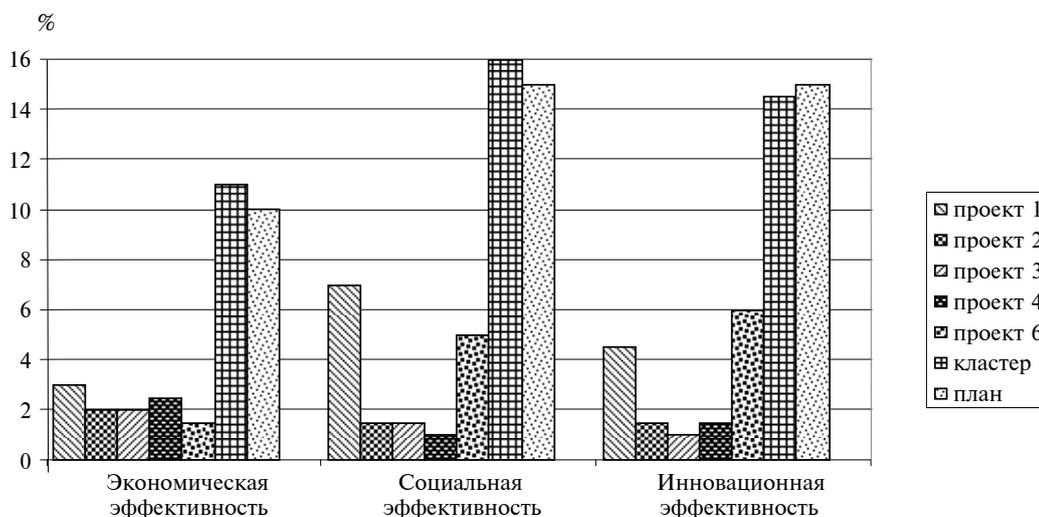


Рис. 4. Степень достижения целей кластера

Из рис. 4 видим, что параметры инновационной сферы не соответствуют плановым показателям, в отличие от параметров социальной и экономической сфер, которые превышают плановые показатели. В следующем периоде координатору кластера следует большее внимание уделить проектам, позволяющим достигать цели в инновационной сфере.

Предложенная концепция проектного управления кластером позволяет последовательно связывать цели организаций – участников кластера с целями всего объединения и формировать портфели инновационно-инвестиционных проектов для реализации в кластере так, чтобы добиться наибольшей эффективности деятельности и результативности достижения целей во всех сферах функционирования кластера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбачева Н.В. Финансирование инновационных проектов в условиях модернизации экономики России // Социально-экономическое пространство России: инновации и современность: сб. тез. док. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, 10–12 ноября 2010 г. / ИЭОПП СО РАН. Новосибирск: Альфа-порте, 2010. С. 88–90.
2. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей, определяющих эффективность работы организации: пер. с англ. // Российский журнал менеджмента. 2004. Т. 2, № 3. С. 71–84.
3. Литовченко В.В. Теория и методология формирования финансовой стратегии предприятия : моногр. Владивосток: Изд-во Дальневост. гос. техн. ун-та, 2005.
4. Несмачных О.В. Оценка эффективности инновационного кластера // Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством». 2013. № 3(17).
5. Несмачных О.В., Прокопенко Н.В. Формирование и реализация стратегии интегрированных структур в системе международных экономических отношений: моногр. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014. 207 с.
6. Белоконская Е.Г. Финансовый механизм формирования и функционирования промышленно-территориального кластера: автореф. М., 2012.
7. Назарычева Т.М. Инновационная рента: сущность, виды, механизм формирования и распределения в инновационной экономике // Управление экономическими системами. 2013. № 1.
8. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации: утв. Минэкономразвития РФ № 20615-ак/д19 от 26.12.2008 г.
9. Перекрестов Д.Г., Поваревич И.П., Шабашев В.А. Корпоративная социальная ответственность: вопросы теории и практики : моногр. М.: Академия естествознания, 2011.
10. Романова О.А., Макаров А.В. Формирование промышленного кластера в экономике крупнейшего города. М., 2008. С. 65.

REFERENCES

1. Gorbacheva N.V. Finansirovanie innovatsionnykh proektov v usloviakh modernizatsii ekonomiki Rossii. *Sotsial'no-ekonomicheskoe prostranstvo Rossii: innovatsii i sovremennost'*: sb. tez. dok. Vseros. nauch.-prakt. konf. molodykh uchenykh, 10–12 noiabria 2010 g. IEOPP SO RAN. Novosibirsk: Al'fa-porte, 2010. S. 88–90. (rus)
2. Kaplan R.S., Norton D.P. Sbalansirovannaia sistema pokazatelei, opredeliaiushchikh effektivnost' raboty organizatsii: per. s angl. *Rossiiskii zhurnal menedzhmenta*. 2004. T. 2, № 3. S. 71–84. (rus)
3. Litovchenko V.V. Teoriia i metodologiia formirovaniia finansovoi strategii predpriatiia : monogr. Vladivostok: Izd-vo Dal'nevost. gos. tekhn. un-ta, 2005. (rus)
4. Nesmachnykh O.V. Otsenka effektivnosti innovatsionnogo klastera. *Izvestiia vysshikh uchebnykh zavedenii. Seriia «Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom»*. 2013. № 3(17). (rus)
5. Nesmachnykh O.V., Prokopenko N.V. Formirovanie i realizatsiia strategii integrirovannykh struktur v sisteme mezhdunarodnykh ekonomicheskikh otnoshenii: monogr. Komsomol'sk-na-Amure: FGBOU VPO «KnAGTU», 2014. 207 s. (rus)
6. Belokonskaia E.G. Finansovyi mekhanizm formirovaniia i funktsionirovaniia promyshlennoterritorial'nogo klastera: avtoref. M., 2012. (rus)
7. Nazarycheva T.M. Innovatsionnaia renta: sushchnost', vidy, mekhanizm formirovaniia i raspredeleniia v innovatsionnoi ekonomike. *Upravlenie*

ekonomicheskimi sistemami. 2013. № 1. (rus)

8. Metodicheskie rekomendatsii po realizatsii klasternoï politiki v sub"ektakh Rossiiskoi Federatsii: utv. Minekonomrazvitiia RF № 20615-ak/d19 ot 26.12.2008 g. (rus)

9. **Perekrestov D.G., Povarevich I.P., Shabashev V.A.**

Korporativnaia sotsial'naia otvetstvennost': voprosy teorii i praktiki : monogr. M.: Akademiia estestvoznaniia, 2011. (rus)

10. **Romanova O.A., Makarov A.V.** Formirovanie promyshlennogo klastera v ekonomike krupneishego goroda. M., 2008. S. 65. (rus)

НЕСМАЧНЫХ Ольга Викторовна – доцент Национального минерального университета «Горный». 199106, 21-я линия В.О., д. 2, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: olgadvostok@yandex.ru

NESMACHNYKH Ol'ga V. – National Mineral Resources University. 199106. 21th line V.O. 2. St. Petersburg. Russia. E-mail: olgadvostok@yandex.ru
