

М. А. Ягольницер¹, Л. С. Марков¹, И. Г. Теплова²

¹ Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН
пр. Акад. Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия
E-mail: miron@ieie.nsc.ru; lmarkov@ieie.nsc.ru; teplovaig@rambler.ru

² ЗАО «НПК АЛТАЙ»
ул. Социалистическая, 1, Бийск, 659322, Россия

КООПЕРАЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В КЛАСТЕРЕ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ (НА ПРИМЕРЕ ИНТЕГРИРОВАННОГО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА «АЛТАЙ») *

Рассмотрен композитный кластер малых и средних производственных предприятий в составе интегрированного научно-производственного комплекса. Исследуется оценка зависимости между степенью взаимосвязанности компаний в кластере и показателями эффективности их функционирования. Показано существование оптимального уровня кооперированности компаний, способствующего достижению максимального экономического эффекта кластера.

Ключевые слова: композитный производственный кластер, кооперационные взаимодействия, экономическая эффективность.

Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) «ФНПЦ «Алтай» традиционно является ведущим разработчиком и производителем продукции оборонного назначения. С 1988 по 1993 г. предприятие, вследствие сокращения до минимума оборонного заказа, практически полностью приостановило свою деятельность, но его принадлежность к ВПК сыграла и положительную роль, позволив создавать технологии двойного назначения, новые технологии гражданского направления на уровне мировых стандартов. Имеющиеся в составе ФГУП «ФНПЦ «Алтай» научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические подразделения, а также современная производственная и испытательная база позволяют успешно решать поставленные задачи.

В сложный период реформ оборонно-промышленного комплекса на базе ФНПЦ «Алтай» и с его участием в качестве учредителя было создано около 120 малых и средних предприятий различных организационно-правовых форм более, чем по 10 крупным направлениям деятельности. Кроме этого, на территории ФГУП «ФНПЦ «Алтай» был создан Народный земельно-промышленный банк, открыт филиал Бийского технологического института АлтГТУ им. И. И. Ползунова, организован Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН, Российско-индийский центр научно-технического сотрудничества, Всероссийская ассоциация разработчиков технологий и производителей теплоизоляционных материалов из минерального сырья «Росминизоляция» и др.

Вместе с тем, ФНПЦ «Алтай» выступает в роли регионального лидера, способствующего созданию не только научно-технических, но и организационно-управленческих инноваций, формированию инновационной инфраструктуры региона. В соответствии со Стратегией развития Алтайского края до 2025 г. город Бийск определен центром инноваций региона, а ФНПЦ «Алтай» – базовым научным центром наукограда.

Особенность реформирования ФГУП «ФНПЦ «Алтай» связана со значительным масштабом создания малых и средних предприятий, который не сопоставим ни с одним другим случаем реформирования НПО; разнообразием организационно-правовых форм созданных предприятий

* Статья подготовлена при поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации для поддержки молодых российских ученых и ведущих научных школ. Грант МК-2722.2008.6.

и видов взаимосвязей между хозяйствующими субъектами; наличием объединяющих структур (банк, холдинговая компания, производственная инфраструктура – энергетика, связь, железнодорожный транспорт и др.).

Вследствие интенсивной конкурентной борьбы из первоначальных 120 предприятий в настоящее время в составе интегрированного научно-производственного комплекса (ИНПК) ведут деятельность около 40 хозяйствующих субъектов. Как уже упоминалось, основная часть фирм-членов кластера образовалась в начале 90-х гг., во время интенсивной конверсии производства и экономического кризиса.

Основными видами деятельности фирм кластера (рис. 1) являются проведение научных исследований и разработок (более 35 % компаний), а также производство наукоемкого продукта (около половины опрошенных). Помимо этого, малый и средний бизнес ИНПК «Алтай» вовлечен в производство наукоемких и сопутствующих услуг – сервисное обслуживание, дистрибьюторство наукоемкой продукции и другие виды деятельности. При этом в одном виде деятельности заняты 63 % фирм, в двух – 33 %, а в четырех – 4 % компаний.

Как показано на рис. 2, 37 % фирм заняты в сфере приборостроения, 26 – в сфере биотехнологий и 19 – в производстве новых и композиционных материалов. При этом около 90 % фирм-членов кластера вовлечены в одну сферу деятельности, в то время как в одной и более сферах деятельности занято порядка 10 % фирм. Наиболее часто совмещается деятельность в приборостроении и инжиниринге.

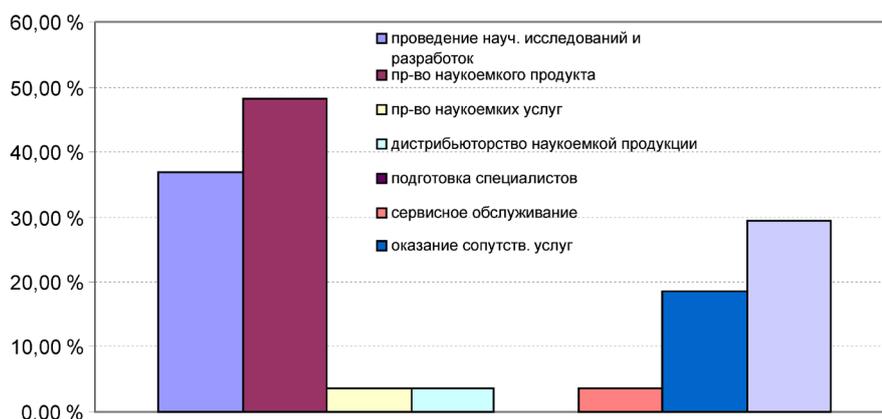


Рис. 1. Распределение предприятий по видам деятельности

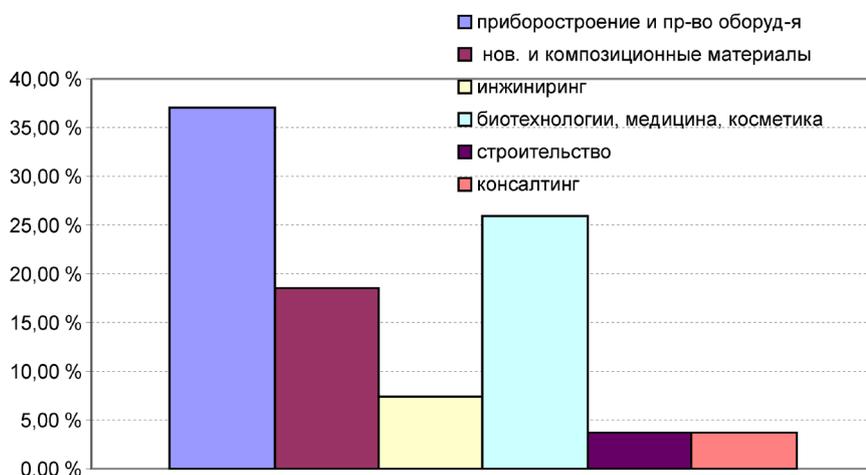


Рис. 2. Распределение предприятий по сферам деятельности

С целью изучения разносторонних взаимосвязей фирм в кластере и за его пределами исследовались различные функции, выполняемые предприятиями ИНПК «Алтай» во взаимодействии с различными типами контрагентов. Список функций включал в себя 9 позиций, отражающих вертикальный или горизонтальный тип связи (от поставщика или потребителя продукции до использования однотипных технологий или ресурсов). В качестве возможных типов контрагентов респондентам было предложено 4 класса компаний, выделенных по принципу размеров бизнеса и принадлежности к ИНПК «Алтай». Результаты опроса приведены в табл. 1.

Анализ данных, приведенных в таблице, предоставляет информацию, подтверждающую гипотезу о кластерной сути ИНПК «Алтай»:

1) большинство опрошенных компаний выступают в роли поставщика для крупного предприятия кластера (ФГУП «ФНПЦ «Алтай»);

2) одновременно практически все опрошенные являются арендаторами помещений или техники у ФГУП «ФНПЦ «Алтай»;

3) нельзя не отметить высокую степень связанности по ресурсам, достигающую с крупным бизнесом кластера почти 30 %;

4) в ИНПК «Алтай» сильны отношения субподряда, их используют порядка 20 % фирм, причем как во взаимоотношениях с крупным, так и с малым и средним бизнесом кластера;

5) более чем 14 % компаний используют схожие технологии с крупным бизнесом кластера и являются потребителями его продукции;

6) отдельного внимания заслуживает роль малого и среднего бизнеса (МСБ) как поставщика инноваций для всех выделенных классов контрагентов (как в кластере, так и вне его);

7) достаточно сильны вертикальные связи между МСБ кластера: 43 % фирм отвели себе место потребителя продукции МСБ кластера, по 19 % – поставщика и субподрядчика.

Немаловажно, что фирмы ИНПК «Алтай» не замкнуты сами на себя, а активно взаимодействуют с внешним окружением посредством вертикальных и горизонтальных связей, часто выходящих за пределы региона. Так, функции поставщика для крупного и малого бизнеса вне кластера отметили 86 и 67 % фирм соответственно. В качестве потребителя продукции крупного внешнего бизнеса выступают 58 %, а в случае со сторонним малым и средним бизнесом – 62 % опрошенных.

Несмотря на выявленную развитость связей фирм кластера, собственные оценки кооперационных взаимодействий компаниями-респондентами далеки от идеальных. Всего в ходе опроса внимание уделялось изучению пяти видов кооперации: сотрудничеству между предприятиями в областях НИОКР, производства, продвижения товаров на рынок, а также сотрудничеству между предприятиями и исследовательскими учреждениями в областях НИОКР и производства.

Таблица 1

Функции компаний кластера во взаимодействии с различными типами контрагентов, в % от числа опрошенных

Функции, выполняемые предприятием-респондентом	Типы контрагентов			
	Крупный бизнес в кластере	Крупный бизнес вне кластера	МСБ * кластера	МСБ вне кластера
Поставщик	52,8	86,4	19,2	67,2
Разработчик инновационной продукции	14,4	28,8	14,4	14,4
Субподрядчик	19,2	9,6	19,2	0,0
Основное производство продукции других предприятий	0,0	0,0	0,0	4,8
Вспомогательное производство	9,6	9,6	9,6	4,8
Потребитель	14,4	57,6	43,2	62,4
Арендатор помещений, техники	96,0	0,0	0,0	9,6
Использование схожих технологий	14,4	19,2	9,6	9,6
Использование однотипных ресурсов	28,8	9,6	9,6	4,8

* МСБ – малый и средний бизнес.

Из итогов опроса (рис. 3) вытекает полная неудовлетворенность предприятий кластера кооперационными взаимодействиями в выделенных сферах. Худшим образом развита производственная кооперация с исследовательскими и образовательными учреждениями, немного лучше – кооперация между предприятиями в сфере продвижения товаров на рынок. Между тем, стоит отдельно отметить важность последнего типа кооперации в кластере, поскольку сотрудничество между предприятиями в области продвижения товаров на рынок может служить серьезным основанием для объединения усилий конкурирующих фирм. Примерно на 40 % ниже среднего теоретического уровня развито исследовательское сотрудничество как между предприятиями ИНПК «Алтай», так и между компаниями и НИИ, ВУЗами, входящими в комплекс. Лучше остальных оценивается производственная кооперация между предприятиями, но и она на четверть ниже среднего балла.

Для дальнейшего изучения положения о недостаточном уровне кооперации в кластере рассмотрим некоторые аспекты взаимодействия предприятий ИНПК «Алтай» с различными типами контрагентов, как в кластере, так и за его пределами. Это поможет выделить относительно сильные и также недостаточно развитые направления сотрудничества.

Взаимоотношения между хозяйствующими субъектами оценивались по 3 характеристикам: качеству, регулярности и охвату направлений деятельности. В качестве возможных типов контрагентов были выделены аналогичные компании, исследовательские и образовательные учреждения, финансовые структуры, поставщики разнообразных ресурсов, сбытовые посреднические организации. Результаты опроса обобщены на рис. 4 и 5.

Налицо неудовлетворенность респондентов всеми рассматриваемыми характеристиками взаимоотношений с различными участниками кластера. Приятное исключение составляют лишь поставщики услуг, по всем позициям демонстрирующие оценки выше среднего.

Несколько лучшая ситуация складывается во взаимоотношениях компаний кластера с внешними контрагентами. Здесь, помимо поставщиков услуг, положительных оценок удостоились поставщики материалов и оборудования, а также качество взаимодействия с исследовательскими и образовательными учреждениями.

Дальнейшее исследование кооперационных взаимодействий в ИНПК «Алтай» проводилось на основе анализа их эффективности. При этом описанные выше (табл. 1) различные типы взаимодействия с одним предприятием (поставщик, потребитель, разработчик, субподрядчик, арендатор и др.) оценивались как равнозначные. Взаимодействия с инфраструктурными подразделениями ИНПК не учитывались, так как эти взаимодействия существовали у всех предприятий. Поэтому у 26 обследованных предприятий максимально возможное число таких взаимодействий могло быть не более 25. В табл. 2 приведены оценки степени кооперационных взаимодействий предприятий ИНПК «Алтай», рассчитанные как отношение числа выявленных взаимодействий между компаниями в указанном выше смысле к максимально возможному их числу.

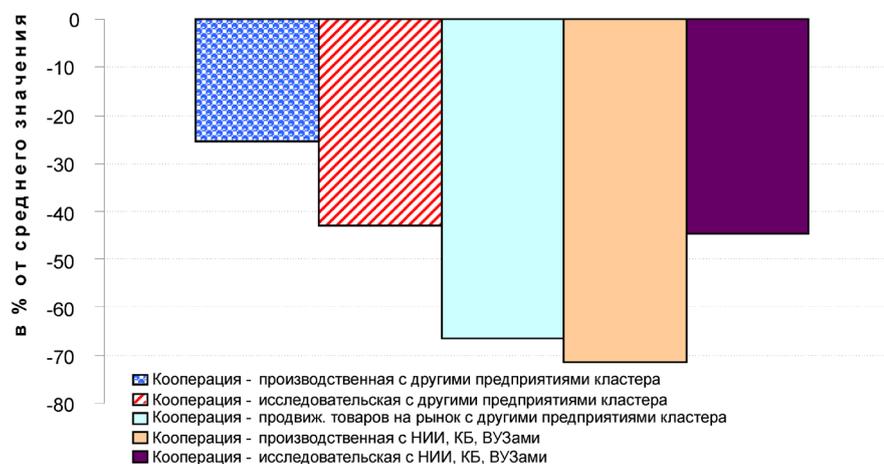


Рис. 3. Кооперация между членами кластера

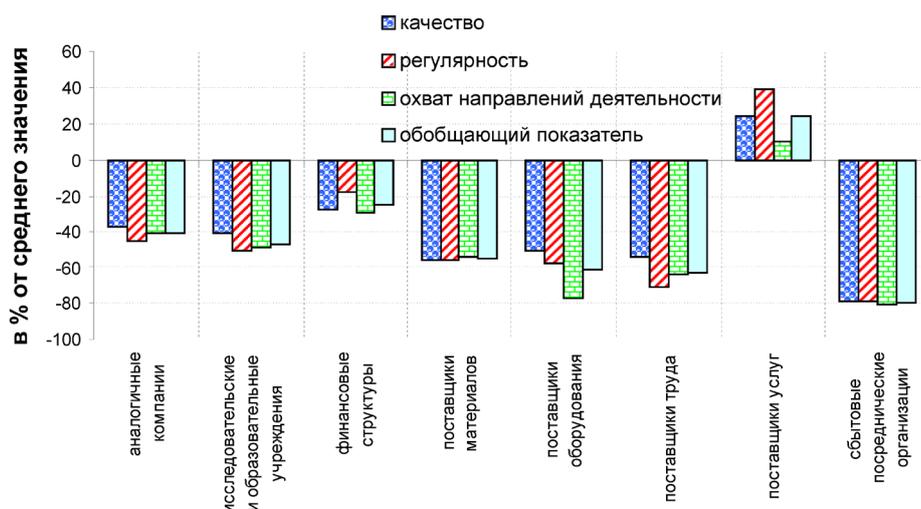


Рис. 4. Характеристики взаимосвязей с различными контрагентами – членами кластера

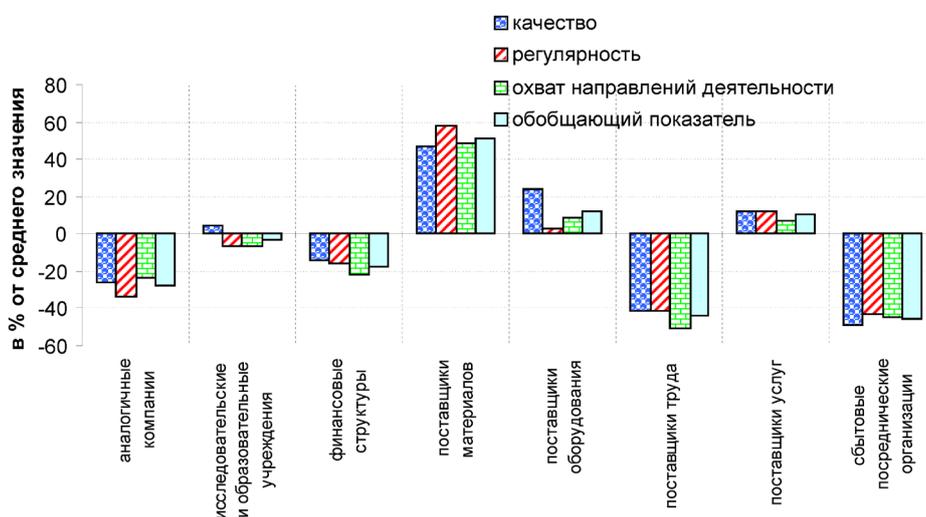


Рис. 5. Характеристики взаимосвязей с различными контрагентами – не членами кластера

Наибольшее количество взаимосвязей наблюдается между предприятиями, производящими нестандартное оборудование, а также предприятиями био-фармацевтического направления. При этом лидерами интеграционных взаимодействий среди компаний, производящих нестандартное оборудование, в том числе и медицинского профиля, являются «Мобиле», «Регион» и «ТММ». Среди компаний фармацевтического направления, лечебной косметики, биодобавок выделяются «Две линии», «Бальзам», «Специалист» и «Эвалар». При этом усиление взаимодействия между группами отмеченных компаний, а также некоторыми другими возможно на базе некоторых базовых технологий, нуждающихся в совершенствовании и инвестиционной поддержке.

Согласно полученным результатам, наиболее актуальными проблемами, которые испытывают предприятия фармацевтического направления, лечебной косметики, биодобавок, являются технологии подготовки сырья (в том числе и его производства) и технологии фасовки и упаковки конечной продукции (в том числе получения материалов для упаковки). В то же время предприятия ИНПК «Алтай», специализирующиеся на производстве нестандартного оборудования (в том числе и для предприятий биофармацевтического направления), сталкиваются с проблемами морального устаревания оборудования, нехватки рабочей силы, недостаточной научной поддержки в разработке инновационных технологий. Приблизительная финансовая оценка мероприятий, направленных на решение указанных проблем, составляет примерно 155–160 млн руб.

Чтобы получить представление о степени кооперационных взаимодействий внутри отдельных подразделений ИНПК «Алтай», приведем их значения для совокупности различных компаний (табл. 3).

Наиболее интегрированными компаниями являются биофармацевтические и производители нестандартного оборудования. Их взаимосвязи практически в 1,5 раза выше, чем в целом по ИНПК «Алтай».

Для оценки влияния интеграционных взаимодействий на показатели эффективности компаний ИНПК «Алтай» изучены взаимосвязи показателей кооперированности компаний с показателями рентабельности компании в 2007 г. и средним темпом изменения рентабельности за 2005–2007 гг. Результаты приведены на рис. 6 и 7.

Для всего комплекса не наблюдается взаимосвязи темпа роста рентабельности и степени интегрированности отдельных фирм. Тем не менее, при исследовании взаимосвязи между степенью кооперированности и рентабельностью, достигнутой в 2007 г., зависимость на порядок

Таблица 2

Оценка степени кооперационных взаимодействий предприятий

Предприятие	Степень взаимодействия, б/р
ФГУП ФНПЦ «Алтай»	1,00
Эвалар	0,16
Источник Плюс	0,04
Источник	0,04
Бахташ	0,08
Системы безопасности	0,04
Алтик	0,04
Востоквит	0,04
Бинокор	0,12
Ровинг	0,12
Ралт	0,04
Алтехнохим	0,08
Испытатель	0,04
ИПХЭТ СО РАН	0,12
Техприбор	0,04
Бийскфизтех	0,08
Мобиле	0,28
Регион	0,28
Бальзам	0,20
ТММ	0,16
Специалист	0,16
Микросистема	0,12
НПК «Алтай»	0,08
Сотрудник	0,08
Афродита	0,08
Две линии	0,24

Таблица 3

Средние значения коэффициента кооперационных взаимодействий и его стандартные отклонения

Подразделение	Среднее значение	Стандартное отклонение
ИНПК «Алтай» в целом	0,11	0,08
Биофармацевтические компании и компании-производители нестандартного оборудования	0,16	0,08
Биофармацевтические компании	0,15	0,07

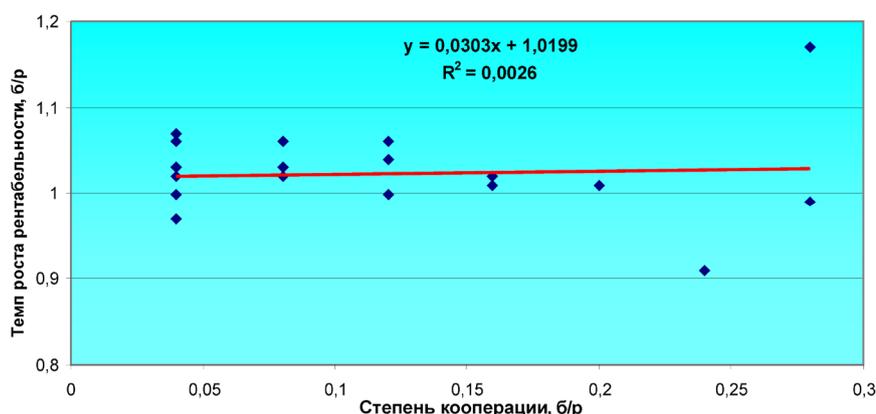


Рис. 6. Зависимость темпа роста рентабельности компаний ИНПК «Алтай» от степени их кооперации

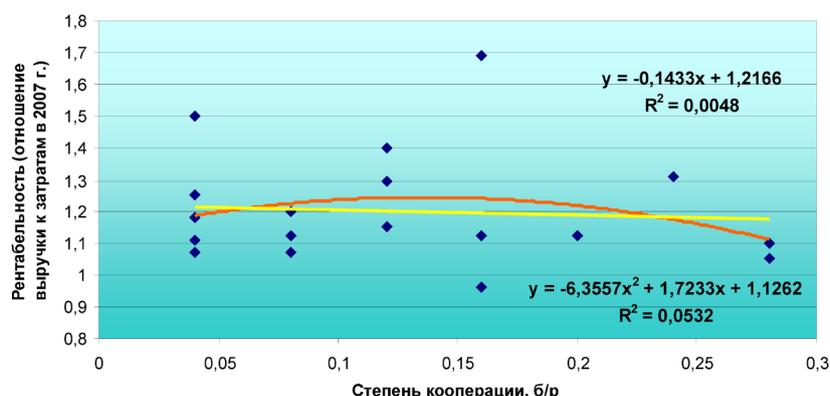


Рис. 7. Зависимость рентабельности компаний ИНПК «Алтай» от степени их кооперации

возрастает (по коэффициенту детерминации) в случае использования нелинейной связи (в частности, квадратической). Коэффициент детерминации, хотя и небольшой (0,05), но на порядок больше, чем при линейной взаимосвязи. Этот результат свидетельствует, во-первых, о том, что на эффективность компаний оказывают влияние, помимо кооперации, и другие факторы, а во-вторых, что зависимость эта должна быть существенно нелинейной, поскольку этот эффект является синергетическим, и как всякий синергетический эффект, должен проявляться в нелинейной связи анализируемых показателей.

Исходя из нелинейности связи можно рассчитать оптимальный коэффициент кооперационных взаимодействий компаний в интегрированном научно-производственном комплексе, при котором рентабельность компаний достигает максимального значения. Нетрудно убедиться, что средний коэффициент кооперированности должен составлять 0,13.

Для справки: на национальной конференции по кластерам в Аризоне в 1995 г. была предложена формула определения доминирующих кластеров (показатели должны иметь значения не ниже приведенных):

- концентрация производства – 40 %;
- экономический рост – 10 %;
- связи по кооперации среди предприятий-участников кластера – 10 %.

Это позволило выявить 380 крупнейших кластеров США в сферах высоких технологий, производства потребительских товаров, индустрии сервиса, добычи природных ресурсов. В этих кластерах работало 57 % трудового потенциала страны, производился 61 % ВВП.

Для сравнения приведем результаты исследования влияния кооперационных взаимодействий на показатели коммерческой эффективности фармацевтических компаний и компаний производителей нестандартного оборудования ИНПК «Алтай» (рис. 8 и 9).

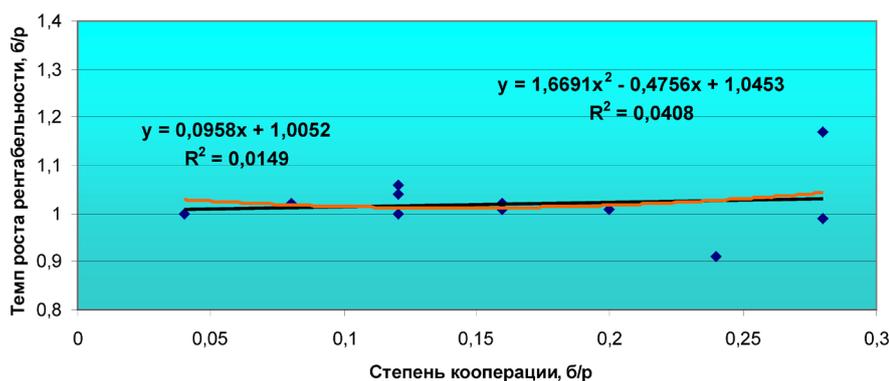


Рис. 8. Зависимость темпа роста рентабельности компаний биофармацевтического направления и производителей нестандартного оборудования от степени их кооперации

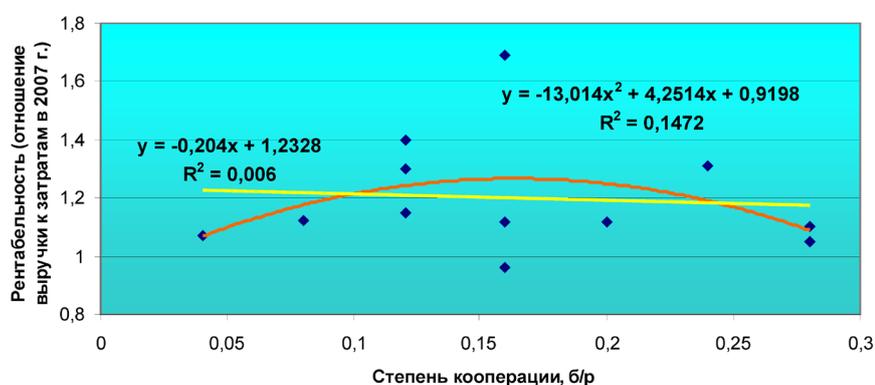


Рис. 9. Зависимость рентабельности компаний биофармацевтического направления и производителей нестандартного оборудования от степени их кооперации

Так же, как и для всего ИНПК «Алтай», связь с темпом роста рентабельности и степенью кооперации незначима. Что же касается показателя рентабельности, то для него четко проявляется нелинейная связь с уровнем кооперированности компаний. Исходя из нелинейности связи оптимальная степень кооперированности, приводящая показатель рентабельности рассматриваемой группы компаний к максимуму, оценивается на уровне 0,16 (рис. 9).

Что касается компаний сугубо биофармацевтического направления, то согласно рис. 10 и 11, отражающим исследования интересующих зависимостей, можно сделать следующие выводы. В этой подгруппе существует значимая связь между темпом роста рентабельности и кооперированностью предприятий, причем оптимальное значение коэффициента кооперированности достигает 0,12.

Изучение взаимосвязи степени кооперированности биофармацевтических компаний с рентабельностью их функционирования показало, что даже при их полной кооперированности, рентабельность не превысит 145 %, что ниже фактических показателей рентабельности некоторых компаний, входящих в ИНПК «Алтай».

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, по степени диверсифицированности рассматриваемый кластер можно отнести к композитному типу, представляющему собой концентрации инновационных компаний, функционирующих в различных областях. Такие кластеры целесообразно рассматривать как совокупность более мелких субкластеров, включающих элементы одной сферы деятельности (в случае с ИНПК «Алтай» это: приборостроение и производство оборудования; новые и композитные материалы; биотехнологии, фармацевтика и лечебная косметика).

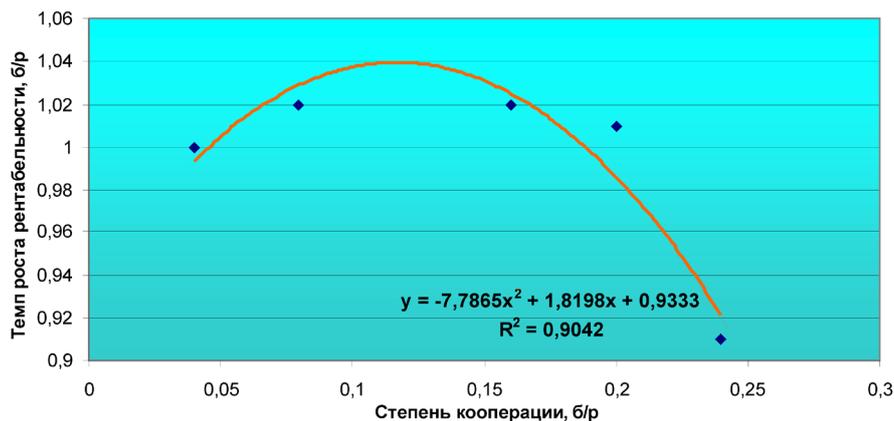


Рис. 10. Зависимость темпа роста рентабельности компаний биофармацевтического направления от степени их кооперации

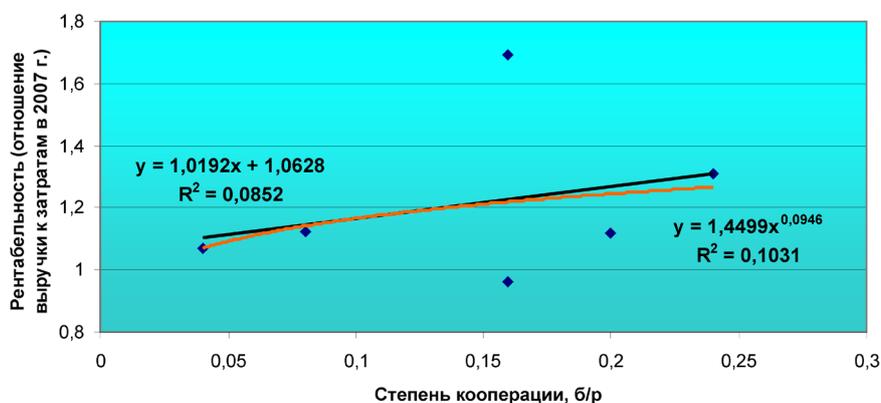


Рис. 11. Зависимость рентабельности компаний биофармацевтического направления от степени их кооперации

Во-вторых, оценки кооперационных взаимодействий внутри кластера, полученные по результатам опроса, нуждаются в уточнении, поскольку несвободны от субъективных ожиданий относительно того, какими данные взаимодействия видятся руководителями отдельных компаний.

В-третьих, оценка зависимости между степенью взаимосвязанности компаний в кластере и показателями эффективности их функционирования носит нелинейный характер. Вследствие этого существует оптимальный уровень кооперированности, способствующий достижению максимального экономического эффекта. Дальнейшее усиление взаимосвязанности в кластере сверх этого оптимального значения будет приводить к снижению эффективности.

Материал поступил в редакцию 16.09.2008

М. А. Yagol'nicer, L. S. Markov, I. G. Teplova

The composite cluster of small and medium size enterprises amounting to integrated scientific and industrial complex is discussed. The estimation of functional dependence between the cooperation and the efficiency of production is investigated. The existence of the optimum level of the cooperation between enterprises assisting the maximization economic results of cluster is demonstrated.

Keywords: composite industrial cluster, cooperation, efficiency of production.