

Методика форсайта развития кластера с использованием арбитражных технологий



Е. В. Кошелев,
к. э. н., доцент,
кафедра менеджмента
и государственного
управления
ekoshelev@yandex.ru



Ю. В. Трифонов,
д. э. н., профессор,
зав. кафедрой
информационных технологий
и инструментальных методов
в экономике
itime@iee.unn.ru



С. Н. Яшин,
д. э. н., профессор,
зав. кафедрой
менеджмента
и государственного
управления
jashinsn@yandex.ru

**Институт экономики и предпринимательства,
Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского**

Проводится форсайт развития инновационно-индустриального кластера. Исследуются различные возможности кооперации компаний в рамках конкретного кластера, и выбирается тот вариант кооперации в виде портфеля, который обеспечит наибольший синергетический эффект.

Предлагаемая методика форсайта основана на прогнозировании значений функций капитализации компаний кластера и на вычислении оптимального эквивалентного портфеля компаний кластера с использованием арбитражных технологий. При этом функции капитализации ставятся в зависимость от двух рыночных мультипликаторов — мультипликатора выручки и мультипликатора прибыли. Отдельный титул (фирма) сравнивается с эквивалентными портфелями других титулов (фирм). Формируя для каждого титула соответствующий дублирующий портфель, можно определить, операция с какими портфелем и титулом принесет максимум прибыли. Наибольший синергетический эффект будет наблюдаться там, где больше разница между покупаемой (продаваемой) фирмой и продаваемым (покупаемым) портфелем из других фирм. Эта разница равна величине синергии.

Ключевые слова: форсайт, кластер, синергетический эффект кластера, финансовый арбитраж.

Введение

В условиях глобализации экономики все большую актуальность приобретают современные, принятые во всем мире, способы ведения хозяйственной деятельности государств и их регионов. Продолжающаяся интеграция России в мировую экономику ставит как перед Правительством, так и перед компаниями новые задачи, которые призваны усилить соответствие страны мировым передовым технологиям, в том числе и в управлении экономикой и финансами.

В последние три десятилетия в практике научно-технического прогнозирования получили распространение методы форсайт-технологий. Форсайт представляет собой набор подходов, обеспечивающих условия для долгосрочного прогнозирования ситуаций

в процессе принятия стратегических решений. Причем эти условия включают в обязательном порядке информационное взаимодействие экспертов, осуществляющих определение направлений прогнозирования и собственно прогнозирование [14].

Цели форсайта многообразны и зависят от уровня и глубины исследования. На уровне развития конкретных технологий — это разработка «технологических карт» (или их еще называют «дорожными картами»), которые показывают путь развития технологии на период прогнозирования. На уровне развития науки и техники в целом целями форсайта являются основные направления, результаты которых будут востребованы для реализации инноваций. Посредством такого прогнозирования государство и корпорации, осуществляющие финансирование

науки, прежде всего фундаментальной, формируют основу для распределения ресурсов, предназначенных на НИОКР. На национальном и мировом уровне целями прогнозирования в рамках форсайт-программ является определение основных направлений научно-технического развития в социально-экономическом контексте (как будет развиваться общество; каким образом будут формироваться политические структуры; какими будут взаимоотношения между государствами; грозят ли обществу техногенные и природные катастрофы).

Конечным результатом форсайта является формирование возможных состояний будущего социально-экономических систем, выработка рекомендаций для принятия решений, формирование приоритетов развития научно-исследовательских работ.

1. Обзор существующих методик форсайта

Автор концепции форсайта Мартин [24] разграничивает форсайт и традиционное прогнозирование следующим образом:

«Во-первых, форсайт рассматривается главным образом как процесс, а не как набор методов.

Во-вторых, методы прогнозирования представляют собой «черный ящик», преобразующий входные предположения в выходные — предсказания о будущем, в то же время форсайт гораздо более озабочен созданием четкого понимания возможных тенденций развития и сил, формирующих эти тенденции. То есть форсайт вскрывает этот «черный ящик».

В-третьих, понятия прогнозирования и форсайта связаны с очень разными онтологическими предположениями о будущем. В обычном прогнозировании цель состоит в том, чтобы прийти к предсказаниям, которые могут быть оправданы «научно» ... Основное предположение состоит в том, что только одно возможное будущее существует, и оно может быть связано однолинейно и детерминировано с настоящим и прошлым.

Отличие от этого, цель форсайта — оценить систематически, насколько это возможно, какие шансы для развития и альтернативные варианты действий сейчас допустимы, а затем аналитически определить, к каким альтернативным результатам в будущем те или иные варианты развития, возможно, приведут» [25, 26].

В этой связи представляет интерес, например, работа Кэлофа, Ричардса и Смита [7], в которой авторы представили комбинированный подход к разработке и реализации промышленной политики с использованием форсайта, конкурентной разведки и бизнес-аналитики. Опираясь на научную методологию и богатый практический опыт, авторы предлагают систему индикаторов для мониторинга внешней среды.

В работе Калужновой и Верхотуровой [5] форсайт также раскрыт как способ выработки видения будущего, согласованного разными ведущими и держателями интересов общества — ключевыми стейхолдерами. В форсайт-исследовании авторов применен мини-Дельфи метод получения экспертных оценок и кластерный метод обработки данных. Однако, по на-

шему мнению, такой подход слишком сильно увязан с человеческим фактором, т. е. мнением отдельных экспертов, что может исказить реальные потребности регионального рынка.

В работе Черных [18] рассмотрена взаимосвязь мирового экономического цикла, военно-политического цикла, цикла смены поколений техники и прогнозный цикл оборонной отрасли. Использование данного подхода привело автора к выводу, что военные действия смогут повысить роль оборонной отрасли. Соответственно, жизненный цикл оборонных предприятий в ближайшем будущем войдет в стадию роста и развития. Но при этом авторами построена лишь одна прогнозная кривая мирового ВВП, хотя форсайт следовало бы расширить до анализа и сравнения различных сценариев.

Напротив, например, Харитонов, Курельчук и Мастеров [16] проводят долгосрочное стохастическое прогнозирование мирового рынка ядерной энергетики, используя для этого методику вероятностного прогнозирования. Но при этом недостаточно рассмотрены рыночные факторы успешного функционирования ядерной энергетики и их динамика, учет которых, по нашему мнению, может существенно изменить результаты форсайта.

Наконец, существует принципиально иной подход к выбору стратегий развития социально-экономических систем регионального уровня, основанный на имитационном и агентном моделировании. Так, к примеру, Орешников и Атаева [10] предлагают применять соответствующую адаптивно-имитационную модель, которая обеспечивает возможность формирования и оценки предпочтительности различных сценариев развития региона, что позволяет повысить эффективность стратегирования на региональном уровне. Однако, на наш взгляд, при этом недостаточно проработан вопрос выбора целевых ориентиров модели.

В настоящей статье мы предлагаем использовать известные рыночные целевые ориентиры [21, 28], которые позволяют разработать методику форсайта развития кластера, основанную на прогнозировании значений функций капитализации компаний кластера и на вычислении оптимального эквивалентного портфеля компаний кластера с использованием арбитражных технологий. Таким образом, исследуются различные возможности кооперации компаний в рамках конкретного кластера и выбирается тот вариант кооперации в виде портфеля, который обеспечит наибольший синергетический эффект.

2. Основные положения методики форсайта развития кластера с использованием арбитражных технологий

В процессе глобализации экономики важную роль играют кластеры. Несмотря на их многообразие в экономике, в настоящей статье мы акцентируем внимание на инновационно-индустриальных кластерах в регионах. Большое число правил и способов хозяйствования компаний регионов, а главное, многообразие способов взаимодействия фирм между собой приводят

к образованию и успешному развитию неформальных объединений компаний. При этом они могут работать как в одной отрасли, так и в смежных отраслях. Но реальность XXI века такова, что наиболее эффективными структурами в экономическом и социальном плане являются кластеры, косвенно управляемые государством. Это еще больше усиливает известный синергетический эффект, присущий кластерам как таковым [13, 27].

Термин «синергетический эффект» был широко введен в современный научный оборот в середине 1980-х гг. Синергетический эффект в экономике характеризует возможность в результате объединения элементов получать больший экономический эффект, чем арифметическая сумма экономических эффектов от деятельности отдельных элементов [17].

Существует достаточно много разных точек зрения относительно того, чем может обусловлен синергетический эффект кластера. Так, Хасанов [17] считает, что важнейшими синергетическими эффектами кластера являются:

- 1) эффект перетока знаний в кластере;
- 2) эффект приращения денежного потока за счет сложения денежных потоков компаний, входящих в кластер;
- 3) эффект совместного использования инфраструктурных объектов;
- 4) эффект снижения транзакционных издержек.

Другой подход представляет Авдонина [1]. Она рассматривает методику количественной оценки эффективности работы кластера, основанную на оценке стоимости компаний в составе кластера. При использовании данного метода Авдонина предлагает оценивать синергетический эффект кластера как суммарную чистую прибыль и амортизационные отчисления, получаемые в результате реализации инвестиционных проектов инновационного кластера. По нашему мнению, бухгалтерские показатели эффективности, основанные на прибыли, не всегда могут быть адекватными оценками результатов деятельности коммерческих предприятий, поскольку они вуалируются, исходя из личных целей топ-менеджеров.

Напротив, Скач [12] вместо прибыли предлагает использовать показатель экономической добавленной стоимости (EVA). Он утверждает, что получаемый в этом случае дополнительный финансовый ресурс может быть использован для развития входящих в кластер родственных предприятий. Тогда, оценив величину этого ресурса через прирост стоимости бизнеса и рассчитав ожидаемый прирост EVA на основе альтернативной доходности использования дополнительно привлекаемого капитала, можно дать приближенную количественную оценку синергетического эффекта. Однако при этом Скач применяет простое суммирование эффектов, которые дают продажи j -х товаров. Таким образом, не учитываются системные финансовые эффекты [8], которые могут при этом возникнуть между товарами и компаниями внутри кластера. Простейшим примером является взаимное частичное кросс-финансирование инновационных проектов [8, 20], реализуемых в данной компании или кластере.

Также существуют методики, которые основываются на оценивании общего синергетического эффекта кластера с помощью соответствующей системы показателей по отдельным критериям, где полученные частные эффекты складываются [2, 6, 9]. Однако и эти методики также обладают отмеченным нами раньше недостатком.

Важным первоочередным этапом качественного форсайта развития регионального кластера является выбор функции, наиболее адекватно характеризующей текущее состояние и перспективы развития отдельных компаний или отраслей кластера, а также подготовка статистической информации для последующего прогноза.

Как неоднократно указывается в финансовой литературе [21, 28], бухгалтерские показатели эффективности, основанные на прибыли, не всегда могут быть адекватными оценками результатов деятельности коммерческих предприятий. Уже давно настал тот момент, когда более адекватную оценку успешности того или иного бизнеса могут дать лишь его рыночные оценки. Однако и они носят слишком условный характер, поскольку являются абсолютными величинами, т. е. исчисляются в денежных единицах, например, в рублях. По этой причине абсолютные рыночные показатели необходимо сопоставить с другими рыночными показателями. Это позволит составить истинное мнение аналитика о реальном приросте или уменьшении того или иного показателя. В этом случае мы как раз говорим о мультипликаторах [19].

Однако это далеко не единственное преимущество мультипликаторов как таковых. Их универсальность заключается еще и в том, что с помощью них можно сопоставлять не только разные по размерам капитала фирмы, но также и компании, работающие в совершенно разных отраслях.

В качестве функции, наиболее адекватно характеризующей текущее состояние и перспективы развития отдельных компаний или отраслей, можно использовать уровень рыночной капитализации в деньгах (Cap). Если к капитализации добавить рыночную стоимость долгосрочных долгов компании (LTL) и размеры возможных юридических претензий (Claims), то получится примерная величина рыночной стоимости бизнеса (EV) той или иной корпорации [21]:

$$EV = Cap + LTL + Claims.$$

Уровень рыночной капитализации обычно существенно превышает величины долгосрочных долгов и юридических претензий, особенно для крупных корпораций [21]. Тогда, анализируя динамику рыночной капитализации, с определенной долей погрешности можно утверждать, что при этом анализируется динамика рыночной стоимости бизнеса компании. Однако спрогнозировать будущую капитализацию возможно лишь применив описанные нами раньше принципы фундаментального анализа. Следовательно, показатель Cap необходимо разложить на детерминанты, т. е. составляющие параметры. В качестве таковых будем использовать два мультипликатора, которые достаточно достоверно отражают внутренние характеристики

рыночной стоимости фирмы [19, 21]. В итоге будем анализировать следующую функцию капитализации:

$$Cap = \alpha + \beta_1(P/S) + \beta_2(EV/EBITDA) = \alpha + \beta_1 PS + \beta_2 VE, \quad (1)$$

где α, β_1, β_2 — статистические постоянные; P — рыночная цена одной обыкновенной акции, руб.; S — выручка на одну обыкновенную акцию, руб.; EV — рыночная стоимость компании, руб.; $EBITDA$ — прибыль до выплаты процентов и налогов из прибыли (операционная прибыль) и амортизационные отчисления, руб.; PS — мультипликатор выручки; VE — мультипликатор прибыли.

Выбор выражения (1) в качестве функции, характеризующей текущее состояние и перспективы развития отдельных компаний или отраслей, позволяет определить этапы форсайта развития кластера (рис. 1).

Представленные на рис. 1 этапы предполагают дальнейшее построение методики форсайта с использованием арбитражных технологий, которая основывается на следующих положениях.

1. Классический арбитраж [22, 23] заключается в одновременном осуществлении двух или более сделок на одном или нескольких рынках с целью использования расхождения цен на товары, ценные бумаги или финансовые инструменты кредитно-банковской системы, т. е. цен титулов. На реальном рынке капитала всегда существует возможность арбитража. Поэтому, формируя для каждого титула соответствующий дублирующий портфель, можно определить, операция с какими портфелем и титулом принесет максимум прибыли.

Решать задачу о вычислении наибольшего возможного синергетического эффекта кластера можно, например, используя в качестве цен титулов рыночную стоимость компаний Cap .

2. Цены титулов (значения Cap фирм) надо сделать сравнимыми. Это позволит сравнивать все эквивалентные портфели, дублирующие отдельные компании или отрасли.

Пусть нам известно изменение цены каждого из m титулов за n моментов наблюдения. Представим эти данные в виде прямоугольной матрицы A размерности $m \times n$, каждый элемент которой a_{ij} численно равен цене i -го титула в j -й момент наблюдения.

Затем необходимо привести данные матрицы A к сопоставимому виду. Для этого сначала вычислим среднее значение b_i элементов каждой строки матрицы A . Вводя для удобства дальнейших выкладок обозначение

$$S_i = \sum_{j=1}^n a_{ij},$$

можем записать, что

$$b_i = S_i/n.$$

Далее для элементов каждой из строк введем корректирующий множитель k_i как отношение среднего элементов, например, 1-й строки к среднему элементов i -й строки, т. е.

$$k_i = b_1/b_i = (S_1/n)/(S_i/n).$$

Таким образом, при вычислении корректирующего множителя удобнее пользоваться соотношением

$$k_i = S_1/S_i.$$

Теперь мы можем построить матрицу с исходными данными, которая играет важнейшую роль при решении поставленной задачи и определяется следующим образом.

Определение. Матрицей исходных данных для форсайта называется прямоугольная матрица C размерности $m \times n$, каждый элемент которой определяется по правилу

$$c_{ij} = a_{ij} k_i.$$

3. Отдельный титул (фирма) сравнивается с эквивалентными портфелями других титулов (фирм).
4. Положительные доли фирм в портфеле — это необходимость тиражирования бизнеса, а отрицательные доли — это необходимость продажи бизнеса.
5. Наибольший синергетический эффект будет наблюдаться там, где больше разница между покупаемой (продаваемой) фирмой и продаваемым (покупаемым) портфелем из других фирм. Эта разница равна величине синергии (Syn).
6. При вычислении окончательных долей фирм в оптимальном эквивалентном портфеле необходимо полученные доли умножить на соответствующие корректирующие множители k_i . При вычислении же реальной величины получаемой в этом случае синергии следует полученную синергию разделить на корректирующий множитель k_i для сравниваемой фирмы либо отрасли.
7. Окончательные выводы по формированию оптимального эквивалентного портфеля делаются по следующему принципу:

- $0 < n_i < 1$ — доля участия (кооперации) фирмы в кластере;
- $n_i > 1$ — доля тиражирования данного бизнеса (количество фирм данного профиля);

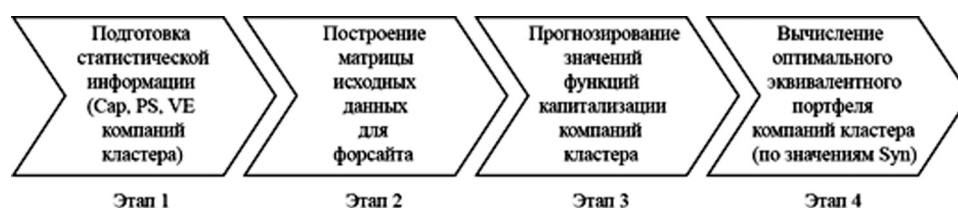


Рис. 1. Этапы проведения форсайта развития кластера

ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ

Таблица 1

Распределение по отраслям 16 якорных компаний Нижегородского кластера

Отрасли		Компании
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых		Газпром газораспределение Нижний Новгород
		Лукойл
		Сибур Холдинг
Обработывающие производства	Металлургическое производство	ВМЗ
		Русполимет
		АПЗ
	Производство машин и оборудования	Арзамасский машзавод
		ЗЗГТ
		НМЗ
		ГАЗ
	Производство транспортных средств и оборудования	ЗМЗ
		НОАО Гидромаш
МРСК Центра и Приволжья		
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	ТНС энерго НН	
	Волгогаз	
Строительство	Волгогаз	
Деятельность водного транспорта	Волжское пароходство (Волга-флот)	

- $-1 < n_i < 0$ — доля продажи фирмы (сокращения производства);
- $n_i < -1$ — доля продажи фирм данного профиля.

3. Эмпирические результаты

3.1. Подготовка статистической информации

Процесс планирования эволюции кластера с помощью изложенной методики форсайта рассмотрим на примере оценки стратегических перспектив развития Нижегородского инновационно-индустриального кластера [30].

Функцию капитализации (Cap) в зависимости от мультипликаторов PS и VE в Нижегородском инновационно-индустриальном кластере будем строить для 16 якорных компаний, характеризующих своей деятельностью отрасли, перечисленные в табл. 1. При этом все компании зарегистрированы в Нижнем Новгороде кроме двух, зарегистрированных в Москве: «Лукойл» и «Сибур Холдинг».

Используя данные «РБК» [29], сгруппируем показатели капитализации (Cap) для 16 якорных компаний

за последние 10 лет в табл. 2. Значения мультипликаторов PS и VE для компаний сгруппируем в табл. 3 и 4. При этом в случаях, когда реальных данных Cap , PS и VE о компаниях нет, заменяем их на среднеотраслевые. Это оправдано по причине исследования отраслей, а не конкретных компаний Нижегородского кластера. Таким образом, в табл. 2, 3 и 4 реальные данные будем обозначать как «Р», а среднеотраслевые как «С».

3.2. Построение матрицы исходных данных для форсайта

Используя данные табл. 2 и вычисляя для них соответствующие корректирующие множители k_i , построим матрицу исходных данных для форсайта в табл. 5. При этом за базовый титул (фирму) берется ОАО «ГАЗ», т. к. данная компания вместе с ОАО «Сибур-Нефтехим» и ОАО «Сибур-Кстово» входит в тройку компаний, составляющих ядро Нижегородского инновационно-индустриального кластера [30]. Таким образом, данные о капитализации (Cap) всех 16 якорных компаний кластера корректируются относительно данных ОАО «ГАЗ».

Таблица 2

Капитализация компаний Нижегородского кластера в 2006-2015 гг., \$ млн

Эмитент	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Тип данных
Газпром	30659	31935	11363	18438	20047	18084	18799	17913	9098	8834	С
Лукойл	73742	71359	27939	47641	48805	45184	55815	53168	33389	27519	Р
Сибур	30659	31935	11363	18438	20047	18084	18799	17913	9098	8834	С
ВМЗ	5004	8501	1700	4580	7466	4266	4689	3536	2831	23810	С
Русполимет	105	51	71	82	137	99	86	49	26	30	Р
АПЗ	250	270	56	122	162	71	82	118	32	24	С
Арз. машзавод	250	270	56	122	162	71	82	118	32	24	С
ЗЗГТ	250	270	56	122	162	71	82	118	32	24	С
НМЗ	250	270	56	122	162	71	82	118	32	24	С
ГАЗ	1750	3148	167	465	671	497	817	447	104	115	Р
ЗМЗ	946	1950	179	628	923	490	543	475	167	300	С
Гидромаш	946	1950	179	628	923	490	543	475	167	300	С
МРСК	1620	2069	609	1479	2137	1450	1323	804	393	375	С
ТНС энерго	0,015	105	23	64	119	122	102	90	73	54	Р
Волгогаз	1 519	5 472	464	1 122	1 755	926	979	999	729	713	С
Волга-флот	503	1 987	749	1 074	1 098	720	725	535	147	291	С

ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ

Таблица 3

Мультипликаторы PS компаний Нижегородского кластера в 2006-2015 гг.

Эмитент	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Тип данных
Газпром	2,38	2,08	2,12	1,62	1,53	0,94	1	0,83	0,75	0,8	С
Лукойл	1,08	0,87	0,26	0,59	0,47	0,34	0,4	0,38	0,23	0,35	Р
Сибур	2,38	2,08	2,12	1,62	1,53	0,94	1	0,83	0,75	0,8	С
ВМЗ	1,13	1,25	0,26	0,73	0,78	641,8	0,64	1,3	1,14	3,99	РС
Русполимет	0,86	0,28	0,36	0,67	0,69	0,37	0,34	0,18	0,16	0,26	СР
АПЗ	0,94	1,03	0,18	0,46	0,6	0,24	2,26	1,45	0,38	1,55	С
Арз. машзавод	0,94	1,03	0,18	0,46	0,6	0,24	2,26	1,45	0,38	1,55	С
ЗЗГТ	0,94	1,03	0,18	0,46	0,6	0,24	2,26	1,45	0,38	1,55	С
НМЗ	0,94	1,03	0,18	0,46	0,6	0,24	2,26	1,45	0,38	1,55	С
ГАЗ	0,39	3,13	0,18	1,18	1,17	0,11	0,19	0,1	0,05	0,07	СР
ЗМЗ	0,59	1,15	0,1	2,19	3,68	2,1	0,45	0,23	0,12	0,23	С
Гидромаш	0,59	1,15	0,1	2,19	3,68	2,1	0,45	0,23	0,12	0,23	С
МРСК	2,72	2,67	0,22	0,47	0,63	0,24	0,33	0,1	0,15	0,1	СР
ТНС энерго	2,72	0,16	0,02	0,08	0,1	0,1	0,11	0,09	0,12	0,11	СР
Волгогаз	10,84	7,46	0,92	2,08	4,69	0,74	0,62	1,09	0,7	1,53	С
Волга-флот	2,44	6,66	3	12,28	10,91	6,14	2,68	2,46	1,86	2,18	С

Таблица 4

Мультипликаторы VE компаний Нижегородского кластера в 2006-2015 гг.

Эмитент	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Тип данных
Газпром	9,95	10,44	2,86	8,37	8,78	5,06	6,23	-6,15	-5,63	4,66	С
Лукойл	7,12	5,67	2,77	4,96	4,52	3,75	4,11	5,13	3,82	4,7	Р
Сибур	9,95	10,44	2,86	8,37	8,78	5,06	6,23	-6,15	-5,63	4,66	С
ВМЗ	6,85	8,33	-2,54	16,28	9,32	6,5	2,29	-4,97	7,99	25,18	С
Русполимет	6,85	8,33	-2,54	16,28	9,32	6,5	2,29	-4,97	10,26	5,31	СР
АПЗ	13,01	6,06	6,6	11,19	31,34	35,1	39,25	7,01	3,51	113,79	С
Арз. машзавод	13,01	6,06	6,6	11,19	31,34	35,1	39,25	7,01	3,51	113,79	С
ЗЗГТ	13,01	6,06	6,6	11,19	31,34	35,1	39,25	7,01	3,51	113,79	С
НМЗ	13,01	6,06	6,6	11,19	31,34	35,1	39,25	7,01	3,51	113,79	С
ГАЗ	6,79	12,33	4,45	79,97	12,22	5,69	6,12	7,82	10,1	12,54	СР
ЗМЗ	10,33	12,33	4,45	79,97	12,22	6,19	11,35	14,86	9,49	12,48	С
Гидромаш	10,33	12,33	4,45	79,97	12,22	6,19	11,35	14,86	9,49	12,48	С
МРСК	18,61	31,63	4,39	7,39	9,72	4,03	5,95	4,93	10,81	4,58	СР
ТНС энерго	18,61	31,63	-33,16	5,81	14,42	19,64	47,12	6,95	10,11	9,02	С
Волгогаз	100,93	54,97	3,6	-15,39	-15,34	34,15	12,57	56,19	7,13	3,02	С
Волга-флот	14,82	24,04	6,43	-11,69	7,54	8,59	-3,83	15,12	61,2	10,66	С

3.3. Прогнозирование значений функций капитализации компаний кластера

После этого в пакете Statistica [15] построим множественные регрессии функций капитализации (Cap) для 16-ти якорных компаний Нижегородского класте-

ра согласно модели (1). Для этого используем данные табл. 3, 4 и 5. Результаты показаны на рис. 2 и 3.

Для того, чтобы спрогнозировать будущую динамику показателей Cap по полученным множественным регрессиям, необходимо учесть нелинейный характер изменения параметров PS и VE, который необратимо

Таблица 5

Матрица исходных данных для форсайта, \$ млн

Эмитент	k_i	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Тип данных
Газпром	0,044189	1355	1411	502	815	886	799	831	792	402	390	С
Лукойл	0,016891	1246	1205	472	805	824	763	943	898	564	465	Р
Сибур	0,044189	1355	1411	502	815	886	799	831	792	402	390	С
ВМЗ	0,123259	617	1048	210	565	920	526	578	436	349	2935	С
Русполимет	11,121745	1171	566	788	910	1524	1 097	960	540	291	336	Р
АПЗ	6,890402	1725	1859	388	839	1115	492	567	815	221	162	С
Арз. машзавод	6,890402	1725	1859	388	839	1115	492	567	815	221	162	С
ЗЗГТ	6,890402	1725	1859	388	839	1115	492	567	815	221	162	С
НМЗ	6,890402	1725	1859	388	839	1115	492	567	815	221	162	С
ГАЗ	1	1750	3148	167	465	671	497	817	447	104	115	Р
ЗМЗ	1,23942	1173	2417	222	779	1144	608	673	589	207	372	С
Гидромаш	1,23942	1173	2417	222	779	1144	608	673	589	207	372	С
МРСК	0,667551	1081	1381	407	987	1426	968	883	537	262	250	С
ТНС энерго	10,794984	0,162	1130	245	692	1286	1321	1100	973	784	587	Р
Волгогаз	0,557517	847	3 050	259	625	978	516	546	557	406	398	С
Волга-флот	1,045489	525	2078	783	1123	1148	752	758	559	153	304	С

		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet1)					
		R= .69871512 RI= .48820282 Adjusted RI= .34197505 F(2,7)=3,3386 p<.09591 Std.Error of estimate: 283,79					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(7)	p-value
Газпром СИБУР	N=10			398,5703	246,4575	1,617197	0,149869
	Intercept						
	Var1	0,412106	0,350040	231,6803	196,7879	1,177310	0,277546
	Var2	0,360275	0,350040	21,1270	20,5268	1,029239	0,337612
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet9)					
		R= .86103842 RI= .74138717 Adjusted RI= .66749779 F(2,7)=10,034 p<.00880 Std.Error of estimate: 156,99					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(7)	p-value
ЛУКОЙЛ	N=10			330,3835	288,4187	1,145499	0,289650
	Intercept						
	Var1	0,764314	0,429825	754,1247	424,0952	1,778197	0,118607
	Var2	0,106662	0,429825	24,3380	98,0775	0,248151	0,811140
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet9)					
		R= .78185439 RI= .61129628 Adjusted RI= .56270831 F(1,8)=12,581 p<.00754 Std.Error of estimate: 518,28					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
ВМЗ	N=10			287,4269	221,9401	1,295065	0,231420
	Intercept						
	Var2	0,781854	0,220427	70,5602	19,8929	3,547003	0,007542
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet1)					
		R= .78087133 RI= .60976004 Adjusted RI= .56098004 F(1,8)=12,500 p<.00767 Std.Error of estimate: 259,51					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
Русполимет	N=10			286,292	171,3844	1,670467	0,133374
	Intercept						
	Var1	0,780871	0,220862	1269,587	359,0905	3,535563	0,007669
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet13)					
		R= .41366083 RI= .17111528 Adjusted RI= .06750469 F(1,8)=1,6515 p<.23471 Std.Error of estimate: 569,99					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
АПЗ Арз. машзавод ЗЗГТ НМЗ	N=10			1013,554	235,7657	4,298999	0,002619
	Intercept						
	Var2	-0,413661	0,321886	-7,319	5,6949	-1,28512	0,234707

		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet22)					
		R= .87716671 RI= .76942143 Adjusted RI= .70354184 F(2,7)=11,679 p<.00589 Std.Error of estimate: 516,99					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(7)	p-value
ГАЗ	N=10			454,3641	221,2905	2,05325	0,079150
	Intercept						
	Var1	0,901891	0,187732	881,6100	183,5105	4,80414	0,001957
	Var2	-0,326381	0,187732	-13,6261	7,8376	-1,73855	0,125675
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet1)					
		R= .33455323 RI= .11192587 Adjusted RI= .00091660 F(1,8)=1,0083 p<.34472 Std.Error of estimate: 652,57					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
ЗМЗ Гидромах	N=10			621,2570	284,7325	2,181897	0,060683
	Intercept						
	Var1	0,334553	0,333181	181,7269	180,9813	1,004120	0,344722
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet4)					
		R= .61581244 RI= .37922496 Adjusted RI= .30162808 F(1,8)=4,8871 p<.05802 Std.Error of estimate: 362,27					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
МРСК	N=10			620,8324	145,2548	4,274091	0,002709
	Intercept						
	Var1	0,615812	0,278562	258,7387	117,0402	2,210682	0,058019
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet9)					
		R= .87131107 RI= .75918298 Adjusted RI= .69037812 F(2,7)=11,034 p<.00685 Std.Error of estimate: 244,65					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(7)	p-value
ТНС энерго	N=10			778,007	97,34748	7,99206	0,000092
	Intercept						
	Var1	-0,706625	0,187049	-374,489	99,12973	-3,77776	0,006912
	Var2	0,609240	0,187049	12,981	3,98550	3,25712	0,013920
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet12)					
		R= .59089723 RI= .34915956 Adjusted RI= .26780448 F(1,8)=4,2918 p<.07204 Std.Error of estimate: 695,16					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
Волгогаз	N=10			399,4141	298,6625	1,337343	0,217885
	Intercept						
	Var1	0,590897	0,285228	136,5621	65,9190	2,071666	0,072042
		Regression Summary for Dependent Variable: Var3 (Spreadsheet15)					
		R= .60501822 RI= .36604705 Adjusted RI= .28680293 F(1,8)=4,6192 p<.06385 Std.Error of estimate: 458,76					
		b*	Std. Err. of b*	b	Std. Err. of b	t(8)	p-value
Волга-флот	N=10			384,1534	248,6786	1,544779	0,160980
	Intercept						
	Var1	0,605018	0,281503	85,7729	39,9085	2,149240	0,063851

Рис. 2. Множественные регрессии функций капитализации в пакете Statistica для первых 9 компаний кластера

будет искажать в будущем уже установленные исторические зависимости. Так, к примеру, для ОАО «ГАЗ» они получены в пакете Mathematica [4, 11] с помощью полиномов различных степеней (рис. 4 и 5). Наиболее адекватный характер в целях дальнейшего прогноза параметров PS и VE носят полиномы второй степени, т. е. параболы.

Таким образом, в целях прогноза на следующие годы будем использовать следующие зависимости.

Газпром, Сибур:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 398,5703 + 231,6803 \text{ PS} + 21,127 \text{ VE}, \\ \text{PS} &= 2,8235 - 0,365295 t + 0,0153409 t^2, \\ \text{VE} &= 11,7508 - 1,3654 t + 0,00534091 t^2. \end{aligned}$$

Лукойл:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 330,3835 + 754,1247 \text{ PS} + 24,338 \text{ VE}, \\ \text{PS} &= 1,19617 - 0,231326 t + 0,0148864 t^2, \\ \text{VE} &= 7,33917 - 1,06367 t + 0,0822348 t^2. \end{aligned}$$

ВМЗ:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 287,4269 + 70,5602 \text{ VE}, \\ \text{VE} &= 13,4436 - 4,0822 t + 0,429318 t^2. \end{aligned}$$

Русполимет:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 286,292 + 1269,587 \text{ PS}, \\ \text{PS} &= 0,681167 - 0,0424621 t + 0,000079545 t^2. \end{aligned}$$

АПЗ, Арзамасский машзавод, ЗЗГТ, НМЗ:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 1013,554 + 7,319 \text{ VE}, \\ \text{VE} &= 23,1515 - 8,61778 t + 1,32292 t^2. \end{aligned}$$

ГАЗ:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 454,3641 + 881,61 \text{ PS} - 13,6261 \text{ VE}, \\ \text{PS} &= 1,58683 - 0,15872 t + 0,00147727 t^2, \\ \text{VE} &= 6,52767 + 6,49468 t - 0,686894 t^2. \end{aligned}$$

ЗМЗ, Гидромах:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 621,257 + 181,7269 \text{ PS}, \\ \text{PS} &= -0,355167 + 0,895644 t + 0,0905682 t^2. \end{aligned}$$

МРСК:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 620,8324 + 258,7387 \text{ PS}, \\ \text{PS} &= 3,54733 - 0,94003 t + 0,0619697 t^2. \end{aligned}$$

Рис. 3. Множественные регрессии функций капитализации в пакете Statistica для следующих 7 компаний кластера

ТНС энерго:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 778,007 + 374,489 \text{ PS} + 12,981 \text{ VE}, \\ \text{PS} &= 2,477 - 0,810561 t + 0,0608333 t^2, \\ \text{VE} &= 8,29333 - 1,37712 t + 0,0740909 t^2. \end{aligned}$$

Волгогаз:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 399,4141 + 136,5621 \text{ PS}, \\ \text{PS} &= 12,5729 - 3,28619 t + 0,222386 t^2. \end{aligned}$$

Волга-флот:

$$\begin{aligned} \text{Cap} &= 384,1534 + 85,7729 \text{ PS}, \\ \text{PS} &= 1,31967 - 2,63653 t + 0,27947 t^2. \end{aligned}$$

Спрогнозируем значения функций Cap на следующие 4 года согласно полученным зависимостям. Результаты приведены в табл. 6. В этой же таблице покажем фактические значения Cap в последнем 2015 г. Они понадобятся для дальнейшего анализа.

Знаком «-» в последней колонке табл. 6 обозначены фирмы, функции Cap которых дублируют соответствующие функции Cap другой фирмы данной отрасли. Они исключаются из дальнейшего анализа. При этом в первую очередь исключаются компании, зарегистрированные в Москве, поскольку оцениваем будущие перспективы Нижегородского кластера и, соответственно, прежде всего нижегородских компаний. Остальные фирмы исключаются по случайному принципу, так как мы прогнозируем перспективы соответствующих отраслей, представленных якорными компаниями кластера.

Знаком «+» в последней колонке табл. 6 обозначены фирмы, будущая капитализация которых больше,

```

data := {{1, 0.39}, {2, 3.13}, {3, 0.18}, {4, 1.18}, {5, 1.17},
        {6, 0.11}, {7, 0.19}, {8, 0.1}, {9, 0.05}, {10, 0.07}}
p1[x_] = Fit[data, {1, x}, x]
1.61933 - 0.17497 x

g1 := Plot[p1[x], {x, 0, 11}]

p2[x_] = Fit[data, {1, x, x^2}, x]
1.58683 - 0.15872 x - 0.00147727 x^2

g2 := Plot[p2[x], {x, 0, 11}]

p5[x_] = Fit[data, {1, x, x^2, x^3, x^4, x^5}, x]
-6.01867 + 10.6958 x - 4.95336 x^2 + 0.987342 x^3 - 0.0898811 x^4 + 0.00306026 x^5

g5 := Plot[p5[x], {x, 0, 11}]
gd := ListPlot[data, PlotStyle -> {PointSize[0.02]}]
Show[g1, g2, g5, gd, PlotRange -> {-1, 4}]
    
```

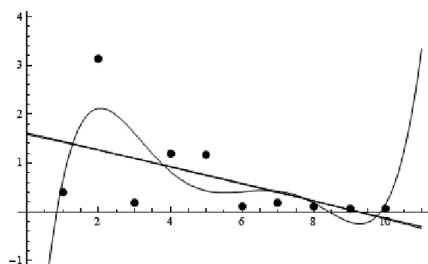


Рис. 4. Аппроксимация полиномами исторических значений мультипликатора PS для ОАО «ГАЗ» в пакете Mathematica

чем у оставшейся другой фирмы данной отрасли. Эти компании представляют наилучшие перспективы отрасли.

3.4. Вычисление оптимального эквивалентного портфеля компаний кластера с использованием арбитражных технологий

В целях вычисления наибольшего возможного синергетического эффекта кластера будем сравнивать каждый титул (фирму) с портфелем, составленным из других титулов (фирм). Для этого можно использовать арбитражные технологии. Как уже указывалось ранее, наибольший синергетический эффект будет наблюдаться там, где больше разница между покупаемой

```

data := {{1, 6.79}, {2, 12.33}, {3, 4.45}, {4, 79.97}, {5, 12.22},
        {6, 5.69}, {7, 6.12}, {8, 7.82}, {9, 10.1}, {10, 12.54}}
p1[x_] = Fit[data, {1, x}, x]
21.6393 - 1.06115 x

g1 := Plot[p1[x], {x, 0, 11}]

p2[x_] = Fit[data, {1, x, x^2}, x]
6.52767 + 6.49468 x - 0.686894 x^2

g2 := Plot[p2[x], {x, 0, 11}]

p5[x_] = Fit[data, {1, x, x^2, x^3, x^4, x^5}, x]
119.261 - 207.209 x + 120.679 x^2 - 27.9893 x^3 + 2.79161 x^4 - 0.100313 x^5

g5 := Plot[p5[x], {x, 0, 11}]
gd := ListPlot[data, PlotStyle -> {PointSize[0.02]}]
Show[g1, g2, g5, gd, PlotRange -> {-10, 80}]
    
```

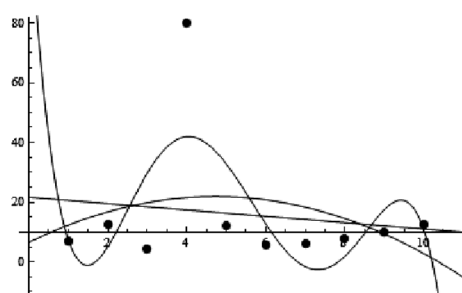


Рис. 5. Аппроксимация полиномами исторических значений мультипликатора VE для ОАО «ГАЗ» в пакете Mathematica

(продаваемой) фирмой и продаваемым (покупаемым) портфелем из других фирм. Эта разница равна величине синергии.

Сначала проанализируем отрасль «Обрабатывающие производства». Как видно из табл. 6, в данной отрасли наилучшие перспективы «Металлургического производства» представляет компания ВМЗ, «Производства машин и оборудования» – например, компания АПЗ, «Производства транспортных средств и оборудования» – корпорация ГАЗ.

Полученные множественные регрессии функции Сар позволяют осуществить прогноз на последующие 2 года (табл. 7). При таком горизонте планирования исследуемый рынок капитала будет полным, т. е. количество обращающихся на нем титулов будет равно

Таблица 6

Прогнозирование значений функций капитализации компаний кластера на следующие 4 года, \$ млн

Эмитент	2015	2016	2017	2018	2019	Приоритеты
Газпром	390,343	497,09	468,037	446,271	432,862	+
Лукойл	464,83	807,91	911,81	1042,164	1198,974	
Сибур	390,343	497,09	468,037	446,271	432,862	
ВМЗ	2934,856	1733,176	2141,868	2611,147	3141,01	+
Русполимет	335,988	435,843	358,755	279,549	198,421	
АПЗ	162,131	366,34	204,685	27,73	-170,623	-
Арз.машзавод	162,131	366,34	204,685	27,73	-170,623	
ЗЗГТ	162,131	366,34	204,685	27,73	-170,623	
НМЗ	162,131	366,34	204,685	27,73	-170,623	
ГАЗ	115,12	226,628	183,52	156,526	145,647	+
ЗМЗ	372,012	355,602	139,815	-108,889	-390,511	
Гидромаш	372,012	355,602	139,815	-108,889	-390,511	
МРСК	250,165	803,33	928,889	1086,515	1 276,21	+
ТНС энерго	587,139	620,778	396,107	123,95	-195,693	
Волгогаз	397,721	855,506	1105,236	1415,704	1 786,912	
Волга-флот	303,945	84,431	-240,76	-613,889	-1034,962	

Таблица 7

Исходные данные для оценки возможности арбитража
в отрасли «Обрабатывающие производства», \$ млн

Эмитент	2015	2016	2017
ВМЗ	2934,856	1733,176	2141,868
АПЗ	162,131	366,34	204,685
ГАЗ	115,12	226,628	183,52

количеству ситуаций. Таким образом, мы будем иметь достаточную базу для последующего анализа. Оценим тогда, какие существуют возможности арбитража на исследуемом сегменте рынка, т. е. в отрасли «Обрабатывающие производства».

Если, например, 1-й титул из табл. 7 продублировать с помощью эквивалентного портфеля, составленного из 2-го и 3-го титулов [22], то условие дублирования для двух ожидаемых лет будет выглядеть как

$$\begin{cases} 366,34 n_2 + 226,628 n_3 = 1733,176, \\ 204,685 n_2 + 183,52 n_3 = 2141,868, \end{cases} \quad (2)$$

где n_2 — доля титула 2, а n_3 — доля титула 3 в портфеле.

Решая полученную систему уравнений в пакете Maple [3] (рис. 6), получаем, что желаемый арбитражный портфель будет иметь структуру

$$(n_2, n_3) = (-8,028205; 20,625115).$$

Это означает, что арбитражеру следует продать 8,028205 титула 2 и купить 20,625115 титула 3, чтобы сформировать таким образом портфель, дублирующий титул 1.

Умножая цену каждого титула в 2015 г. на соответствующую ему долю в портфеле и складывая эти результаты, получаем, что цена портфеля, дублирующего титул 1, будет равна \$1072,742 млн:

$$P = -162,131 \cdot 8,028205 + 115,12 \cdot 20,625115 = 1072,742 \text{ \$ млн.}$$

Подобным образом можно вычислить структуру всех эквивалентных портфелей для каждого титула из табл. 7. Результаты представлены в табл. 8. В последней колонке табл. 8 показана величина синергии, вычисляемая как разница между стоимостью эквивалентного портфеля для отрасли, представленной соответствующей компанией, и рыночной стоимостью отрасли, представленной той же компанией. Отметим также, что приобретение портфеля, дублирующего отрасль «Производство машин и оборудования» в виде компании АПЗ, связано не с расходами, а с доходами в размере \$69,816 млн в момент $t=0$, т. е. в 2015 г.

Наибольшая величина синергии по модулю, т. е. \$1862,114 млн, наблюдается в случае замены портфеля,

Таблица 8

Результаты анализа отрасли «Обрабатывающие
производства», \$ млн

Эмитент	Отрасль (S)	Портфель (P)	Синергия (Syn)
ВМЗ	2934,856	1072,742	-1862,114
АПЗ	162,131	-69,816	-231,947
ГАЗ	115,12	205,405	90,285

```
> eq1 := 366.34*x+226.628*y=1733.176;
eq2 := 204.685*x+183.52*y=2141.868;
366.34x+226.628y=1733.176
204.685x+183.52y=2141.868
> solve({eq1,eq2},{x,y});
{x=-8.028204881,y=20.62511506}
```

Рис. 6. Решение системы уравнений (2) в пакете Maple

дублирующего ВМЗ, на саму эту фирму. Это означает, что эквивалентный портфель, составленный из АПЗ и ГАЗ, будет дешевле компании ВМЗ. Таким образом, отрасль «Обрабатывающие производства» будет представлена в дальнейшем анализе компанией ВМЗ.

Далее сравним между собой отрасли «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», «Строительство» и «Деятельность водного транспорта». Они представлены соответствующими наиболее перспективными фирмами в табл. 9.

В табл. 9 функции Сар компаний прогнозируются на последующие 4 года. При таком горизонте планирования исследуемый рынок капитала будет полным, т. е. количество обращающихся на нем титулов будет равно количеству ситуаций. Оценим тогда, какие существуют возможности арбитража на исследуемом сегменте рынка, т. е. в 5 отраслях Нижегородского кластера.

Если, например, 1-й титул из табл. 9 продублировать с помощью эквивалентного портфеля, составленного из остальных титулов [22], то условие дублирования для четырех ожидаемых лет будет выглядеть как

$$\begin{cases} 1733,176 n_2 + 803,33 n_3 + 855,506 n_4 + 84,431 n_5 = 807,91, \\ 2141,868 n_2 + 928,889 n_3 + 1105,236 n_4 - 240,76 n_5 = 911,81, \\ 2611,147 n_2 + 1086,515 n_3 + 1415,704 n_4 - 613,889 n_5 = 1042,164, \\ 3141,01 n_2 + 1276,21 n_3 + 1786,912 n_4 - 1034,962 n_5 = 1198,974, \end{cases} \quad (3)$$

где n_2, n_3, n_4, n_5 — доли соответствующих титулов в портфеле.

Решая полученную систему уравнений в пакете Maple [3] (рис. 7), получаем, что желаемый арбитражный портфель будет иметь структуру

$$(n_2, n_3, n_4, n_5) = (0,011838; 1,224066; -0,228305; -0,007332).$$

Умножая цену каждого титула в 2015 г. на соответствующую ему долю в портфеле и складывая эти

Таблица 9

Исходные данные для оценки возможности арбитража
в 5 отраслях кластера, \$ млн

Эмитент	2015	2016	2017	2018	2019
Лукойл	464,83	807,91	911,81	1042,164	1198,974
ВМЗ	2934,856	1733,176	2141,868	2611,147	3141,01
МРСК	250,165	803,33	928,889	1086,515	1276,21
Волгогаз	397,721	855,506	1105,236	1415,704	1786,912
Волга-флот	303,945	84,431	-240,76	-613,889	-1034,962

```

> eq1:=1733.176*x+803.33*y+855.506*z+84.431*w=807.91;
eq2:=2141.868*x+928.889*y+1105.236*z-240.76*w=911.81;
eq3:=2611.147*x+1086.515*y+1415.704*z-613.889*w=1042.164;
eq4:=3141.01*x+1276.21*y+1786.912*z-1034.962*w=1198.974;
1733.176x+803.33y+855.506z+84.431w=807.91
2141.868x+928.889y+1105.236z-240.76w=911.81
2611.147x+1086.515y+1415.704z-613.889w=1042.164
3141.01x+1276.21y+1786.912z-1034.962w=1198.974
> solve({eq1,eq2,eq3,eq4},{x,y,w,z});
{y=1.224065961,w=-0.007331796228,
x=0.01183751132,z=-0.2283050829}
    
```

Рис. 7. Решение системы уравнений (3) в пакете Maple

результаты, получаем, что цена портфеля, дублирующего титул 1, будет равна \$247,931 млн:

$$P = 2934,856 \cdot 0,011838 + 250,165 \cdot 1,224066 - 397,721 \cdot 0,228305 - 303,945 \cdot 0,007332 = \$247,931 \text{ млн.}$$

Однако для того, чтобы сделать более точные выводы, необходимо просчитать остальные возможности арбитража.

Для этого мы можем продублировать титул 1 с помощью трех или двух любых других титулов, соблюдая при этом условие полноты рынка капитала. В случае, когда эквивалентный портфель состоит из трех титулов, мы используем прогнозные данные на 3 года вперед. Если же портфель состоит из двух титулов, то используем данные на 2 года вперед. Следовательно, мы получаем множество возможных дублирующих портфелей для каждого титула из табл. 9. Выбирая для каждого титула минимальные и максимальные по цене эквивалентные портфели, получаем данные табл. 10.

Такой подход является принципиально новым в арбитражных технологиях.

Из табл. 10 видно, что наибольший синергетический эффект даст приобретение эквивалентного портфеля, дублирующего отрасль «Деятельность водного транспорта», представленную компанией Волга-флот. При этом эта операция связана не с расходами, а с доходами в размере 23666,691: $k_i = 23666,691:1,045489 = 226366958$ \$ млн в момент $t=0$, т. е. в 2015 г. Состав портфеля следующий:

$$(n_1, n_2, n_3, n_4) = (-108,514501; 1,151111; 133,604342; -25,212066).$$

Однако теперь необходимо скорректировать доли профильных якорных компаний кластера, представляющих соответствующие отрасли. Для этого, как указывалось в параграфе 3, нужно полученные доли n_i умножить на соответствующие корректирующие множители k_i .

Подставляя соответствующие реальные значения $S_{ар}$ из табл. 2 и значения k_i из табл. 5 вместо данных матрицы для форсайта (табл. 5), получаем уравнение для цены оптимального эквивалентного портфеля, дублирующего компанию Волга-флот:

$$27519,38 \cdot 0,016891 \cdot (-108,514501) + 23810,48 \cdot 0,123259 \cdot 1,151111 + 374,75 \cdot 0,667551 \cdot 133,604342 + 713,38 \cdot 0,557517 \cdot (-25,212066) = -23666,722 \text{ $ млн.}$$

Перемножив вторые и третьи множители в каждом слагаемом, получим реальные доли компаний в оптимальном эквивалентном портфеле:

$$(n_1, n_2, n_3, n_4) = (-1,832918; 0,141885; 89,187712; -14,0586155).$$

При вычислении же реальной величины получаемой в этом случае синергии следует полученную синергию разделить на корректирующий множитель k_i для сравниваемой компании Волга-флот:

$$Syn = 23970,636:1,045489 = 22927,627 \text{ $ млн.}$$

4. Обсуждение результатов

Проанализировав стратегические перспективы развития Нижегородского инновационно-индустриального кластера с помощью разработанной в параграфе 3 методики форсайта, мы получили, что наиболее перспективный вид бизнеса в кластере — это услуги по передаче электроэнергии, т. е. то, чем занимается компания «МРСК Центра и Приволжья». Этот вид бизнеса необходимо в ближайшем будущем тиражировать примерно 89 раз, т. е. увеличить число фирм данного профиля до 89. На втором месте находится бизнес, которым занимается «Выксунский металлургический завод», т. е. производство труб для добычи и транспортировки нефти и газа, строительства и ЖКХ. Его доля участия (кооперации) в кластере должна составлять 0,141. При этом необходимыми продажами в данном портфеле являются две:

- 1) вид бизнеса, которым занимается «Лукойл», т. е. разведка и добыча нефти и газа, производство нефтепродуктов и нефтехимической продукции, а также сбыт произведенной продукции (продать фирмы данного профиля 1,833 раза относительно стоимости активов данной компании);
- 2) вид бизнеса, которым занимается «Волгогаз», т. е. строительно-монтажные работы, пусконаладка и

Таблица 10

Результаты анализа для 5 отраслей кластера, \$ млн

Эмитент	$S_{ар2015}$	P_{min}	Структура	P_{max}	Структура	Syn_{max}
Лукойл	464,83	-137,31	(n2,n3)	3264,458	(n2, n4)	2799,628
ВМЗ	2934,856	-773,543	(n1,n3)	21257,993	(n1, n3, n4, n5)	18323,137
МРСК	250,165	238,539	(n1,n2,n5)	1390,104	(n2, n5)	1139,939
Волгогаз	397,721	-839,253	(n1,n3)	2282,912	(n2, n3)	1885,191
Волга-флот	303,945	-23666,691	(n1,n2,n3,n4)	3251,222	(n1, n3)	23970,636

ремонт объектов газового хозяйства (продать 14 раз). Поскольку эквивалентный портфель приобретает, сейчас надо также целиком продать компанию «Волжское пароходство» («Волга-флот»), чтобы получить синергетический эффект для Нижегородского кластера величиной \$22927,627 млн.

Заключение

С целью планирования оптимального синергетического эффекта инновационно-индустриального кластера в статье проведен форсайт его развития. Сама методика форсайта основана на:

- 1) подготовке статистической информации о значениях рыночной капитализации (Сар), мультипликатора выручки (PS) и мультипликатора прибыли (VE) компаний кластера;
- 2) построении матрицы исходных данных для форсайта;
- 3) прогнозировании значений функций капитализации компаний кластера;
- 4) вычислении оптимального эквивалентного портфеля компаний кластера с использованием арбитражных технологий. При этом функции капитализации Сар зависят в зависимости от двух рыночных мультипликаторов — PS и VE. Их универсальность заключается в том, что с помощью них можно сопоставлять не только разные по размерам капитала фирмы, но также и компании, работающие в совершенно разных отраслях.

Представленная методика форсайта предполагает сравнение каждого отдельного титула (фирмы) с эквивалентными портфелями других титулов (фирм). Положительные доли фирм в портфеле — это необходимость тиражирования бизнеса, а отрицательные доли — это необходимость продажи бизнеса. Наибольший синергетический эффект будет наблюдаться там, где больше разница между покупаемой (продаваемой) фирмой и продаваемым (покупаемым) портфелем из других фирм. Эта разница равна величине синергии.

Несмотря на то, что в предыдущей работе [19] нами было получено, что компания ОАО «ГАЗ» обоснованно выбрана ядром Нижегородского индустриального инновационного кластера, в оптимальный эквивалентный портфель согласно результатам форсайта она не вошла. Таким образом, данная корпорация будет лидировать в кластере лишь в отрасли «Производство транспортных средств и оборудования». Сам же Нижегородский кластер в будущем выгоднее переориентировать прежде всего на те виды бизнеса, которыми занимаются фирмы «МРСК Центра и Приволжья» и «Выксунский металлургический завод», т. е. на услуги по передаче электроэнергии и на производство труб для добычи и транспортировки нефти и газа, строительства и ЖКХ. При такой стратегии развития синергетический эффект кластера будет наибольшим. Данные результаты могут быть полезны органам государственного управления, например, при разработке дальнейшей стратегии инновационного развития Нижегородской области.

* * *

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ. Грант № 15-02-00102 «Формирование механизма управления инновационным развитием промышленного региона (на примере Нижегородской области)».

Список использованных источников

1. С. Г. Авдоница. Количественные методы оценки синергетического эффекта инновационного кластера // Управление экономическими системами: электронный журнал. 2012. № 3 (39). <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1147-2012-03-19-08-23-46>.
2. М. Э. Буянова, Л. В. Дмитриева. Оценка эффективности создания региональных инновационных кластеров // Вестник ВолГУ. Серия 3 «Экономика. Экология». 2012. № 2 (21). С. 54-62.
3. В. П. Дьяконов. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. М.: СОЛОН-Пресс, 2006. 720 с.
4. В. П. Дьяконов. Mathematica 5/6/7. Полное руководство. М.: ДМК Пресс, 2010. 624 с.
5. Н. Я. Калюжнова, Е. В. Верхотурова. Форсайт-технология как инструмент прогнозирования инновационного развития регионов // Фундаментальные исследования. 2013. № 6. С. 1196-1203.
6. Л. В. Кох, В. С. Просалова. Оценка синергетического эффекта деятельности медицинского кластера // Вестник ЗабГУ. 2016. Т. 22. № 5. С. 116-123.
7. Дж. Кэлоф, Г. Ричардс, Дж. Смит. Форсайт, конкурентная разведка и бизнес-аналитика — инструменты повышения эффективности отраслевых программ // Форсайт. 2015. Т. 9, № 1. С. 68-81.
8. М. А. Лимитовский. Инвестиционные проекты и реальные опционы на развивающихся рынках: учеб.-практич. пособие. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2008. 464 с.
9. Л. А. Мусаев. Оценка синергетического эффекта экономических систем // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. 2011. № 3. С. 132-137.
10. В. В. Орешников, А. Г. Атаева. Применение имитационных моделей в управлении социально-экономическими системами регионального уровня // Управление экономическими системами: электронный журнал. 2015. № 11 (83). http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=3811.
11. А. М. Половко. Mathematica для студента. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 368 с.
12. А. В. Скач. Синергетический эффект кластерообразующих инвестиций: методы количественной и качественной оценки // Менеджмент в России и за рубежом. 2008. № 3. <http://dis.ru/library/detail.php?ID=26594>.
13. И. Л. Туккель, С. А. Голубев, А. В. Сурина, Н. А. Цветкова. Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий: монография. СПб.: БХВ-Петербург, 2013. 208 с.
14. И. Л. Туккель, С. Н. Яшин, С. А. Макаров, Е. В. Кошелев. Разработка и принятие решения в управлении инновациями: учеб. пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 416 с.
15. А. А. Халафян. STATISTICA 6. Статистический анализ данных: учебник. 3-е изд. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.
16. В. Харитонов, У. Курельчук, С. Мастеров. Долгосрочное стохастическое прогнозирование мирового рынка ядерной энергетики // Форсайт. 2015. Т. 9, № 2. С. 58-71.
17. Р. Х. Хасанов. Экономические проблемы регионов и отраслевых компонентов // Проблемы современной экономики. 2009. № 3 (31). <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=2784>.
18. Л. А. Черных. Форсайт-проект как инструмент демпфирования циклических колебаний при развитии российской оборонной отрасли // Современная экономика: проблемы и решения. 2012. № 7 (31). С. 66-75.
19. С. Н. Яшин, Ю. В. Трифонов, Е. В. Кошелев. Оценка стратегических перспектив развития кластеров с помощью мультипликаторов балансовой стоимости и выручки // Инновации. 2015. № 11. С. 35-49.

20. С. Н. Яшин, И. Л. Туккель, Е. В. Кошелев, Ю. В. Захарова. Экономика и финансовое обеспечение инновационной деятельности. Т. 2: Финансовое обеспечение: учебник. Н. Новгород: Изд-во ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. 709 с.
21. A. Damodaran. Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset. New York, John Wiley & Sons, Inc., 2002. 993 p.
22. L. Kruschwitz. Finanzierung und investition. Munchen, Wien, R. Oldenbourg Verlag, 1999, 563 p.
23. J. F. Marshall, V. K. Bansal. Financial engineering: A complete guide to financial innovation. New York, Institute of Finance, 1991. 728 p.
24. B. R. Martin et al. Project foresight, a proposal submitted to the cabinet office. Brighton, UK, SPRU, University of Sussex, 1983.
25. B. R. Martin et al. Research foresight: Priority-setting in science. London and New York, Pinter Publishers, 1989.
26. B. R. Martin. The origins of the concept of 'foresight' in science and technology: An insider's perspective. Elsevier technological forecasting and social change, 2010. P. 1438-1447.
27. M. E. Porter. On competition. Boston, Harvard Business School Press, 1998. 485 p.
28. J. Roche. The value of nothing: Mastering business valuations. London, LES50NS (PUBLISHING) Limited, 2005. 236 p.
29. РБК, 2017. <http://quote.rbc.ru>.
30. Российская кластерная обсерватория, 2017. <http://cluster.hse.ru/clusters>.

Methods foresight of the cluster using the arbitrage technology

E. V. Koshelev, PhD in economics, associate professor, department of management and public administration.

Yu. V. Trifonov, doctor of economics, professor, head of department of information technology and instrumental methods in economics.

S. N. Yashin, doctor of economics, professor, head of department of management and public administration.

(Institute of economics and entrepreneurship, Lobachevsky University)

Held foresight of innovation and industrial cluster. We explore different possibilities of cooperation of companies within a specific cluster and choose the option of cooperation in the form of a portfolio, which will provide the greatest synergistic effect.

The proposed method is based on foresight values capitalization companies cluster functions and computation of the optimal portfolio equivalent cluster of companies with arbitration techniques. This capitalization functions are put in dependence on the two market multiples — a multiplier of revenue and profit multiplier. Separate title (company) compared to equivalent portfolios of other titles (firms). Shaping for each title corresponding to the backup list, you can identify the operation with some portfolio, and the title will bring maximum profit. The greatest synergistic effect is observed where the greater the difference between the purchased (sold) by the company and selling (buying) a portfolio of other companies. This difference is equal to the value of synergy.

Keywords: foresight, cluster, synergy effect of a cluster, financial arbitrage.

Начал работу межрегиональный специализированный интернет-сервис о развитии регионов

В соответствии с федеральной программой помощи регионам России начал работу межрегиональный специализированный интернет-портал о развитии регионов <https://worknet-info.ru/economrazvitie>.

Организаторами проекта выступают главный интернет-портал российских регионов и редакция журнала «Экономическая политика России». Основные задачи нового сервиса – демонстрация поступательного развития территорий в экономической и социальной сферах, содействие в решении задач по повышению уровня жизни россиян и создания новых предприятий и рабочих мест. Также целевыми задачами портала является обеспечение дифференцированного подхода со стороны федеральных органов власти к региональным и муниципальным департаментам и ведомствам, анализ возможностей развития, активизация деятельности граждан и компаний в развитии бизнес-активности, широкого внедрения инноваций и современных технологий в экономической отрасли, формирование информационной базы инвестиционного потенциала российских регионов.

На новом интернет-портале предусмотрена возможность презентации перспективных событий и формирования сводных групп развития российских регионов и муниципалитетов. С помощью функций «Личного кабинета» представители органов власти и компаний могут публиковать информацию о социально-экономическом и инвестиционном развитии российских регионов, делиться информацией по проблемам финансовой стабильности, развития предпринимательства, ЖКХ и строительства, промышленности, транспортной инфраструктуры, экологической безопасности, укрепления продовольственной безопасности, развития природного, культурного, спортивно-туристского, научно-образовательного потенциала и другим вопросам.

Представители областных и муниципальных департаментов и компаний могут на главной странице портала <https://worknet-info.ru>.

Источник: «Агентство инноваций и развития экономических и социальных проектов», <https://www.innoros.ru/news/17/10/nachal-rabotu-mezhregionalnyi-spetsializirovannyi-internet-servis-o-razvitii-regionov>.