

УДК 330.322.5

УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ ПРОЕКТОВ В РОССИИ

Рябин Антон Андреевич, аспирант, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Берг Дмитрий Борисович, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина, ФГБУН Институт промышленной экологии Уральского отделения РАН

Медведева Марина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Аннотация

В настоящей работе рассматривается управление проектной деятельностью в малом строительном бизнесе в соответствии с принципами устойчивого развития. Целью работы является конструирование пространства возможных состояний двух сопряженных систем — строительно-производственной части проекта, как управляемой системы и его финансового обеспечения, как управляющей. При конструировании использовался метод морфологического анализа и исследование отношений между элементами систем на предмет удовлетворения закону необходимого разнообразия Эшби. Полный набор возможных состояний систем определен методом морфологического анализа. Результаты исследования позволяют поставить задачу совершенствования управления в строительных проектах путем создания дополнительных финансовых инструментов для проектов определенных типов. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-06-04863.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: устойчивое развитие, управление, закон необходимого разнообразия, принцип Эшби, системный анализ, инструменты внешнего финансирования, морфологический анализ.

CONDITIONS OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION PROJECTS IN RUSSIA

Ryabin Anton Andreevich, post-graduate student, Ural Federal University

Berg Dmitry, Borisovich, Doctor of Physics and Mathematics, professor, Ural Federal University, Industrial Ecology Institute of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Medvedeva Marina Alexandrovna, Candidate of Physics and Mathematics, assistant professor, Ural Federal University

Abstract

We have observed project management in a small construction business in this work from a sustainable development principals perspective. The aim of this work is to model a dimension the possible configurations of two systems — construction part of a project as a controlled system and a financial part of a project as a control system. We used the morphological analysis method and studying relations between systems elements in conformity to the Ashby's law of requisite variety perspective in modeling process. Total set of the possible conditions of the systems were determined by morphological analysis method. The study results allow to set a target for perfection in the project management in construction field by additional financial instruments creation for particular project types. The work was written as a part of RFBR project № 15-06-04863.

KEYWORDS: sustainable development, management, the law of requisite variety, Ashby's principle, systems analysis, external financing instruments, morphological analysis.

Управление производственно-экономической деятельностью на основании принципов устойчивого развития [2] является необходимым условием восстановления сбалансированных отношений в системе «природа-общество-человек» [4]. Девелоперские проекты, в ходе реализации которых создаются продукты (объекты недвижимости) с длительным жизненным циклом, вовлекается в оборот значительное количество ресурсов, часто выступают локомотивом оживления и развития экономики на всех уровнях – от муниципального до национального. На рынках развивающихся стран такие проекты играют, как правило, ключевую роль, обеспечивая формирование социальной и производственной инфраструктуры, и внося существенный вклад в макроэкономические показатели. Отсутствие равной степени доступности внешнего финансирования для девелоперов различных размеров может быть причиной понижения среднего по рынку уровня качества реализуемых проектов вследствие снижения конкурентоспособности большого количества участников рынка.

По мнению ряда авторов, деньги, наряду с классическими пятью функциями — мерой стоимости, средством обращения, средством накопления, средством платежа и мировыми деньгами, — выполняют шестую: управленческую функцию [9]. Эта функция определяет деньги, как экономическую категорию, которая организует взаимосвязи элементов национальной экономики и регулирует эти взаимосвязи [9]. Так как одним из основных признаков финансов является наличие денежных отношений между участниками финансовых отношений [6], управляющая функция справедлива и в отношении финансовой подсистемы строительных проектов. При этом производственная подсистема строительных проектов выступает в качестве управляемой по отношению к финансовой подсистемы.

Так как речь идет о взаимодействии управляющей и управляемой систем, необходимым условием управления является выполнение закона необходимого разнообразия, сформулированный Уильямом Россом Эшби [12]. Закон Эшби определяет управление, как преобразование множества состояний, в результате которого вероятности «нежелательных» состояний управляемой системы уменьшаются, а вероятности «желательных» состояний увеличиваются. Согласно закону необходимого разнообразия это достигается за счет того, что сложность управляющей системы превышает сложность управляемой системы.

Известно несколько видов сложностей систем. Из них выделяют динамическую сложность, информационную сложность, алгоритмическую сложность («Колмогоровская сложность») [14], вычислительную сложность, и так далее. Теории динамической сложности

систем уделено большое внимание в работах Вебера Волкера и Томаса Швентика из Марбургского университета имени Филиппа, уточняющие идеи, лежащие в основе динамических проблем, принимая при этом в расчет изначальную структуру системы [16]. Информационная и алгоритмическая сложности широко освещены в работах Френсиса Хейлигена (Брюссельский свободный университет), где детально рассматриваются базовые концепции и методы изучения сложных, самоорганизующихся систем и сетей [13], а также Питера Гренвельда и Пола Виани, проводивших глубокий сравнительный анализ концепций теории информации по Шеннону и Колмогоровской сложности [14]. Скотт Ааронсон из Массачусетского технологического института в ряде своих работ проводит обширное исследование области вычислительной сложности, затрагивая, кроме практических вопросов и философские аспекты рассматриваемой области [15].

В настоящей работе используется сравнение обеих подсистем (финансовой – управляющей и производственно-строительной – управляемой) по уровню структурной сложности, которая определяется на основании мощности множества возможных состояний системы, рассчитываемой методом морфологического анализа [10]. В таблице 1 приведены конструктивные признаки элементов, составляющих множество инструментов внешнего финансирования строительных проектов, согласно основным признакам инвестиций — объема, платности, срочности, риска [11].

Таблица 1. Конструктивные признаки финансовых инструментов

№ П/П	ПРИЗНАК	ЗНАЧЕНИЯ
1	Минимальный объем привлекаемого финансирования	< 200 млн. руб.
		> 200 млн. руб.
2	Стоимость привлекаемого финансирования (% годовых)	< 16%
		> 16%
3	Срок обращения инструмента (срок привлечения денежных средств)	< 1 года
		> 1 года; < 10 лет
		> 10 лет
4	Требование к капитальному обеспечению привлекаемого финансирования	< 200 млн. руб.
		> 200 млн. руб.

Значения «минимального объема привлекаемого финансирования» подобраны исходя из соображений достаточности финансирования либо малых проектов, бюджет которых обычно не превышает 200 миллионов рублей, либо крупных проектов, требующих финансирования гораздо большего объема. «Стоимость привлекаемого финансирования» так же определена в соответствии со значением средней рентабельности строительного проекта в России [5]. В случае превышения стоимости потока внешнего финансирования проекта значения в 16%, финансирование считается дорогостоящим, так как его цена превышает среднюю рентабельность строительного проекта. «Срок обращения финансового инструмента» определяется, как краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный на временных интервалах до 1 года, от 1 года и до 10 лет и от 10 лет соответственно, исходя из сложившейся практики обращения финансовых инструментов. Кроме этого элементы множества различаются по требованиям к капитальному обеспечению требуемой суммы внешнего финансирования. Объемы обеспечения зависят от суммы необходимой суммы и, таким образом, численно совпадают со значениями объемов привлекаемого финансирования.

Конструктивные признаки строительных проектов (см. Таблицу 2) основаны на общей классификации проектов в проектном управлении [3] и обобщении признаков инвестиционно-строительных проектов, приведенных в СТО УП «Классификатор инвестиционно-строительных проектов» [8].

Таблица 2. Конструктивные признаки строительных проектов

№ п/п	Свойство	Значения
1	Капиталоемкость	< 50 млн. руб.
		> 50 млн. руб.; < 300 млн. руб.
		> 300 млн. руб.
2	Общая площадь объектов	< 2'500 кв.м.
		> 2'500 кв.м. < 15'000 кв.м.
		> 15'000 кв.м.
3	Сроки реализации	> 3 мес.; < 1,5 лет
		> 1,5 лет; < 3 лет
		> 3 лет
4	Средняя рентабельность	< 16 %
		> 16 %

Значения признака «капиталоемкость» представлены исходя из средних сметных значений реализаций мелких, средних и крупных проектов соответственно, в ценах 2013 года, для исключения влияния кризисных эффектов на конъюнктуру рынка [1]. «Общая площадь проектов» определяется так же, отталкиваясь от общепринятых в отрасли значений размеров площади реализуемого строительного проекта. При этом объекты до 2,5 тысяч квадратных метров считаются малыми объектами, объекты от 2,5 тысяч до 15 тысяч квадратных метров определяют как объекты средних размеров, а объекты свыше 15 тысяч квадратных метров рассматриваются как крупные [8]. «Сроки реализации» проекта варьируются в зависимости от его масштаба. Реализация мелких проектов обычно занимает не более 1,5 лет. Средние проекты выполняются в срок до 3 лет, а крупные проекты превышают трехлетний срок реализации [8]. «Средняя рентабельность» строительного проекта определяется исходя из официальной статистики строительной отрасли. В соответствии с данными службы государственной статистики средняя рентабельность строительного проекта составляет 16% [5]. Таким образом, если в результате реализации проекта приносит свыше 16%, его можно считать высокодоходным. В ином случае проект определяется как низкодоходный.

Сравним вышеприведенные множества по их мощности. Мощность множеств рассчитаем на основе формулы, приведенной ниже.

$$N = \prod_{i=1}^{i=n} a_i,$$

где N — максимально возможное количество элементов в заданном пространстве конструктивных признаков множества;

a — количество значений i -го классификационного признака.

В результате расчета количество возможных состояний управляющей системы равно 24, а управляемой системы — 54. Количество элементов управляемой системы значительно превышает количество элементов управляющей. Это значит, что эффективное осуществление функции управления невозможно, так как управляемая система значительно сложнее управляющей.

Для уточнения результатов расчета определим принципиально нереализуемые элементы множеств состояний систем. Для этого необходимо произвести полный перебор их элементов, который удобно сделать в виде построения морфологической матрицы.

Таблица 3 представляет собой 4-х мерную морфологическую матрицу управляемой – производственно-строительной – системы. Принципиально нереализуемые комбинации конструктивных признаков зачеркнуты. В результате мощность множества элементов управляемой системы при заданных конструктивных признаках сокращается с 54 до 26 элементов.

Строительные проекты, в соответствии с общепринятыми стандартами отрасли [8], объединены в следующие группы по признакам капиталоемкости, объемов и сроков конечной реализации: (1) «Малоэтажное жилищное строительство» (МЖС); (2) «Прочее жилищное строительство» (ПЖС); (3) «Малое коммерческое строительство» (МКС); (4) «Прочее коммерческое строительство» (ПКС); (5) «Малое промышленное строительство» (МПС); (6) «Прочее промышленное строительство» (ППС); (7) «Благоустройство малых территорий» (БМТ); (8) «Прочее благоустройство территорий» (ПБТ); (9) «Реконструкция малых объектов» (РМО); (10) «Реконструкция прочих объектов» (РПО); (11) «Комплексное жилищное строительство» (КЖС) — проекты данного класса являют собой жилую застройку квартального типа; (12) «Комплексное коммерческое строительство» (КМС) — проекты данного класса являют собой застройку деловых и торговых кварталов.

Таблица 3. Морфологическая матрица строительных проектов

Параметры		Рентабельность	Общая площадь объектов								
			до 2,5 тыс. кв.м.			от 2,5 тыс. кв.м до 15 тыс. кв.м.			от 15 тыс. кв.м.		
			Срок реализации, лет								
			< 1,5	>1,5; < 3	> 3	< 1,5	>1,5; < 3	> 3	< 1,5	>1,5; < 3	> 3
Капиталоемкость проекта	до 50 млн.р.	> 16%	БМТ РМО	МЖС МКС МПС РМО							
		< 16%									
	от 50 млн.р. до 300 млн.р.	> 16%				ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС МЖС МКС МПС	ПЖС ПКС ППС	ПБТ РПО	ПБТ РПО	ПБТ РПО
		< 16%				ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС	ПЖС ПКС ППС	ПБТ РПО	ПБТ РПО	ПБТ РПО
	от 300 млн.р.	> 16%				ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС	ПЖС ПКС ППС	ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС	КЖС КМС
		< 16%				ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС	ПЖС ПКС ППС	ПБТ РПО	ПЖС ПКС ППС	КЖС КМС

В Таблице 4 представлена 4-х мерная морфологическая матрица возможных состояний управляющей – финансовой – системы. Принципиально нереализуемые комбинации конструктивных признаков зачеркнуты. В результате мощность множества элементов управляющей системы при заданных конструктивных признаках сокращается с 24 до 13 элементов. Обобщенные классы множества конкретных финансовых инструментов сгруппированы по следующим признакам: (1) «Стандартизированные банковские продукты» (СБП) — класс кредитных продуктов, имеющих строго заданные конструктивные параметры и, за счет своей унификации, доступных большинству хозяйствующих субъектов; (2) «Оптимизированные банковские продукты» (ОБП) — класс банковских финансовых инструментов, приведенных в соответствие с особыми требованиями финансируемого проекта; (3) «Инструменты открытого долгового рынка», (ИДР) — класс финансовых инструментов, обращающихся на биржевом и внебиржевом долговых рынках; (4) «Инструменты рынка частных инвестиций» (ИЧИ) — класс финансовых инструментов, рождающихся на рынке частных, прямых проектных инвестиций; инструменты отличаются высокой адаптивностью ко всем проектным требованиям, кроме стоимости финансирования, значения которой исключительно высоки.

Таблица 4. Морфологический анализ финансовых инструментов

Параметр			Минимальный объем привлекаемого финансирования			
			до 200 млн. руб.		от 200 млн. руб	
			Стоимость привлекаемого финансирования			
		Требование к капитальному обеспечению	до 16%	от 16%	до 16%	от 16%
Срок обращения инструмента	до 1 года	до 200 млн. руб.	СБП	СБП ИЧИ		
		от 200 млн. руб.	СБП	СБП ИЧИ		ОБП ИДР ИЧИ
	от 1 года до 10 лет	до 200 млн. руб.	ОБП	СБП ИЧИ	ОБП	
		от 200 млн. руб.	ОБП	СБП ИЧИ	ОБП ИДР	
	от 10 лет	до 200 млн. руб.				
		от 200 млн. руб.			ОБП ИДР	ОБП ИДР ИЧИ

Таким образом, реальная мощность множества состояний управляемой – производственно-строительной – системы (26 состояний) оказывается больше множества состояний управляющей – финансовой – системы (13 состояний). Рассмотрим отношения между состояниями производственно-строительной и финансовой систем. В результате сопоставления реализуемых элементов морфологических множеств было выявлено 3 типа соответствия: (1) одному возможному состоянию управляющей системы соответствует 2 и более состояний управляемой системы — 4 соответствия; (2) одному состоянию управляемой системы соответствует 2 и более состояний управляющей системы — 12 соответствий; (3) одному состоянию управляемой системы не соответствует ни одного состояния управляющей — 5 несоответствий.

Касательно первых двух типов соответствия систем все достаточно очевидно: в случае с первым типом соответствия один класс финансовых инструментов способен удовлетворить требования строительных проектов, с различными конструктивными признаками, равно как и наоборот — в случае со вторым типом соответствия один класс строительных проектов может быть успешно реализован посредством использования различных финансовых инструментов.

Более пристального внимания заслуживает третий тип соответствия. Он говорит о том, что на рынке присутствуют строительные проекты, для реализации которых не предусмотрено подходящих финансовых инструментов. Конструктивными признаками таких проектов являются: капиталоемкость от 50 до 300 миллионов рублей, площадь от 2,5 до 15 тысяч квадратных метров, срок реализации от 1,5 до 3 лет, рентабельность выше средней, реализация производится компаниями с численностью работников не более 100 человек и годовой выручкой не более 400 миллионов рублей. Подобного рода проекты требуют среднесрочного капитала на условиях оплаты его стоимости спустя некоторое время после окончания реализации проекта. Внешний капитал подобных параметров в условиях российской конъюнктуры предоставляется исключительно при наличии обеспечения, по рыночной стоимости в среднем превышающего объем привлекаемого капитала в 1,5 раза. Строительные организации малых размеров (малый и средний бизнес) подобным обеспечением не обладают, что создает практически непреодолимые препятствия для реализации подобных проектов, а именно: проектов в области малого коммерческого строительства, благоустройство малых территорий, реконструкция малых объектов и т.д.

В результате настоящего исследования методом морфологического анализа рассчитаны мощности множества состояний управляющей (финансовой) и управляемой

(производственно-строительной) системы строительной отрасли в России, которые оказались равными 13 и 26 соответственно. Это противоречит закону необходимого разнообразия Эшби и свидетельствует о необходимости существенного совершенствования управляющей (финансовой) системы отрасли. Анализ взаимного соответствия состояний управляющей и управляемой систем выявил класс девелоперских проектов, важных для экономики муниципального уровня, но имеющих практически запретительно высокий барьер для реализации малыми строительными компаниями. Существование этого барьера обусловлено отсутствием финансового инструмента, соответствующего данному типу проектов и доступного всем строительным компаниям без ограничения. Возможное решение этой проблемы управления может находиться в использовании возможностей некредитных организаций, способных, однако, привлекать средства для реализации девелоперских проектов, например – потребительских обществ [7]. Таким образом, разработка новых финансовых инструментов для осуществления местных девелоперских проектов силами небольших строительных организаций, приведенных в данной работе, будет способствовать созданию необходимых условий для устойчивого развития как отрасли в целом, так и местной экономики.

Литература

1. Аналитический портал «Realty.dmir.ru. Недвижимость и цены» [Электронный ресурс]. — URL: <http://realty.dmir.ru> (дата обращения: 19.03.2015).
2. Берг Д.Б., Большаков Б.Е., Попков В.В. и др. Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний: концептуальные основы теории и практики управления. Ред. Попков В.В. — М.: Экономика. 2007. — 295 с.
3. Коньшунова А.Ю. К вопросу о классификации проектов в проектном управлении // Сборник статей по материалам XXXII международной научно-практической конференции «Экономика и современный менеджмент: теория и практика» №12 (32). — Новосибирск: НП «СибАК», 2013. — С. 171-179.
4. Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е. Система природа - общество - человек: устойчивое развитие. — М.: Ноосфера, 2000. — 390 с.
5. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 18.03.2015).
6. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь: 5-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2006.

7. Рябин А.А. Создание реального обеспечения для платежной системы на базе дополнительных расчетных средств (на примере проектов малого и среднего бизнеса) // «Фундаментальные исследования». Выпуск 12 (часть 3), 2015.
8. Смирнов С.А. СТО УП «Классификатор инвестиционно-строительных проектов // Докипедия. Современная информационно-справочная система в сфере системы менеджмента качества [Электронный ресурс]. — URL: <http://dokipedia.ru/document/5159369> (дата обращения: 19.03.2015).
9. Титов П.М. Общая теоретическая экономика. — Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2011. — 256 с.
10. Ульянова Е.А., Берг Д.Б. Многообразие денежных систем: классификация и систематизация // Вестник УрФУ. 2011. №1. — С. 115-122.
11. Харсеева А.В. Понятие и сущность инвестиций: проблема определения термина // Журнал «Теория и практика общественного развития». Выпуск №01/2010. — Краснодар: ООО «Издательский дом «ХОРС», 2010. — С. 313-318.
12. Эшби У.Р. Введение в кибернетику: пер. с англ. — М.: Издательство иностранной литературы, 1959.
13. Heylighen F. Complexity and Self-organization. — Free University of Brussels, 2008.
14. Grünwald P., Vitányi P. Shannon Information and Kolmogorov Complexity, 2010.
15. Aaronson S. Why Philosophers Should Care About Computational Complexity. — Massachusetts Institute of Technology Press, 2013.
16. Volker V., Schwentick T. Dynamic Complexity Theory Revisited. — Marburg: Philipps-Universität, FB Mathematik und Informatik, 2010.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-06-04863 «Математические модели жизненного цикла локальных платежных систем».