

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДИКИ АГРЕГИРОВАННЫХ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ

Мусатова Т.Е., Желиховский Д.О.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, Россия (440028, Пенза, ул. Титова, 28), e-mail: eoi@pguas.ru

В статье рассматриваются положения методики взаимосвязанных жизненных циклов инновационной строительной продукции, рыночного спроса на нее и технологических вариантов производства этой продукции. Представленная методика объединяет циклические составляющие различных экономических систем и в укрупненном варианте имеет некоторую степень агрегирования. Научная новизна исследования заключается в развитии жизнециклической теории нововведений и формировании на этой основе способа оценки эффективности рыночной деятельности предприятия-инноватора строительного комплекса. Предлагается механизм непрерывной смены предыдущих и последующих поколений инновационной продукции с целью увеличения отдачи от рационального использования ростовых стадий ее жизненного цикла. В этой связи анализируются наиболее перспективные технологические возможности, способствующие увеличению рыночной эффективности инновационной деятельности строительного предприятия. Практическая значимость исследования состоит в обоснованном применении разработанных подходов в определении результативности строительной деятельности предприятий, реализующих нововведения.

Ключевые слова: агрегирование, жизненный цикл, инновации, инновационная активность, предприятие, продукт, рынок, спрос, строительство, технология, точка перехода.

EVALUATION OF THE INNOVATIVE CONSTRUCTION ACTIVITY-BASED METHODS AGGREGATED LIFE CYCLE

Musatova T.E., Zhelikhovsky D.O.

Penza state University of architecture and construction. Penza, Russia, (440028, Penza, ul. Titova, 28), e-mail: eoi@pguas.ru

The article deals with the Methodology of interconnected life cycles of innovative construction products, the market demand for technological options and production of these products. The presented method combines the cyclical components of various economic systems and in an enlarged version has some degree of aggregation. Scientific novelty of the research is to develop a theory of the life cycle of innovation and formation on this basis, a method for evaluating the effectiveness of the enterprise market, the innovator of the building complex. A mechanism of continuous change of the previous and subsequent generations of innovative products in order to increase the impact of the rational use of the growth stage of its life cycle. In this context, analyzes the most promising technological capabilities that help to enhance market efficiency, innovation building enterprise. The practical significance of the study is to justify the use of the developed approaches for measuring the impact of construction activities enterprises implementing innovations.

Keywords: aggregation, life cycle, innovation, innovative activity, company, product, market, demand, construction, technology, transition point.

В рыночной экономике одним из наиболее значимых факторов развития является устойчивый рост инвестиционной активности в строительном комплексе. Масштабный подъем строительства, как одной из базовых отраслей народного хозяйства, необходим для обеспечения положительной динамики общеэкономических показателей. Важной составляющей усиления инвестиционной активности в комплексе может стать реализация проектов и программ, направленных на экономию ресурсов и обеспечивающих высокую конкурентоспособность строительной продукции. Инвестиционная привлекательность

отрасли может быть повышена за счёт эффективного использования в производстве последних достижений научно-технического прогресса [2].

Цель исследования заключается в разработке методического аппарата оценки результативности инвестиционно-инновационной деятельности в строительной отрасли с использованием основных положений теории жизненных циклов экономических систем в условиях рынка.

Материал и методы исследования

В настоящее время многие строительные предприятия стремятся интенсивнее развивать инновационные направления своей деятельности. Под инновационным развитием предприятий понимается непрерывный поиск и использование новых способов реализации своего потенциала в постоянно изменяющихся условиях рыночной среды.

Совокупность и интенсивность инвестиционных и инновационных процессов в масштабе предприятия строительного комплекса характеризуются его инвестиционно-инновационной активностью. Её наличие предполагает способность предприятия к осуществлению нововведений, обеспечивающих наиболее прибыльное использование дефицитных инвестиционных ресурсов. Строительство представляет собой объединение различных видов работ и производственных процессов. Следовательно, в этой сфере потенциально может функционировать значительное количество инновационно-активных предприятий. Предприятия, создающие и использующие новые и усовершенствованные средства производства (строительные машины, механизмы, строительные материалы, изделия, технологии), способствуют эффективному развитию как региональных инвестиционно-строительных комплексов, так и народного хозяйства страны в целом [3].

Предприятие-инноватор строительного комплекса – это хозяйствующий субъект, применяющий новые технологические достижения для производства усовершенствованной строительной продукции или прежней строительной продукции посредством новых методов (открытия новых источников сырья, новых рынков). Реализация нововведений предприятием-инноватором на основе своего инновационного потенциала способствует его инновационному развитию [1]. Инновационное развитие в строительстве носит комплексный характер, охватывает все сферы деятельности предприятия-инноватора, влияющие на его результативные показатели (прибыль, рентабельность, деловую активность), и состоит в непрерывном осуществлении нововведений. Инновационное развитие является важной составной частью общего эффективного развития предприятия на всех этапах его жизненного цикла. Предприятие-инноватор строительного комплекса представляет собой воплощение новых комбинаций необходимых факторов (инвестиционных,

производственных, управленческих), оказывающих значительное воздействие на его рыночную конкурентоспособность.

При исследовании состояния рынка и разработке мероприятий в сфере инновационной деятельности необходимо рассматривать сочетания жизненных циклов спроса, продукции и технологии ее производства. Жизненный цикл инновации, как и всякой продукции, характеризует динамику поведения предприятия на рынке [1]. Модель жизненного цикла иллюстрирует, что всякое нововведение имеет ограничения по продолжительности жизни, в течение которой оно проходит несколько этапов и стадий («зарождение спроса» E – emergence; «ускоренный и замедленный рост» G_1 (G_2) – growth; «зрелость» M – maturity; «затухание, спад спроса» D – diedown).

Поведение строительного предприятия, реализующего инновации, во многом определяется выбранными вариантами технологических изменений. На рисунке 1 можно проследить взаимосвязь меняющихся характеристик жизненного цикла продукции в течение жизненного цикла спроса на нее при определённой частоте замещения одних технологий другими.

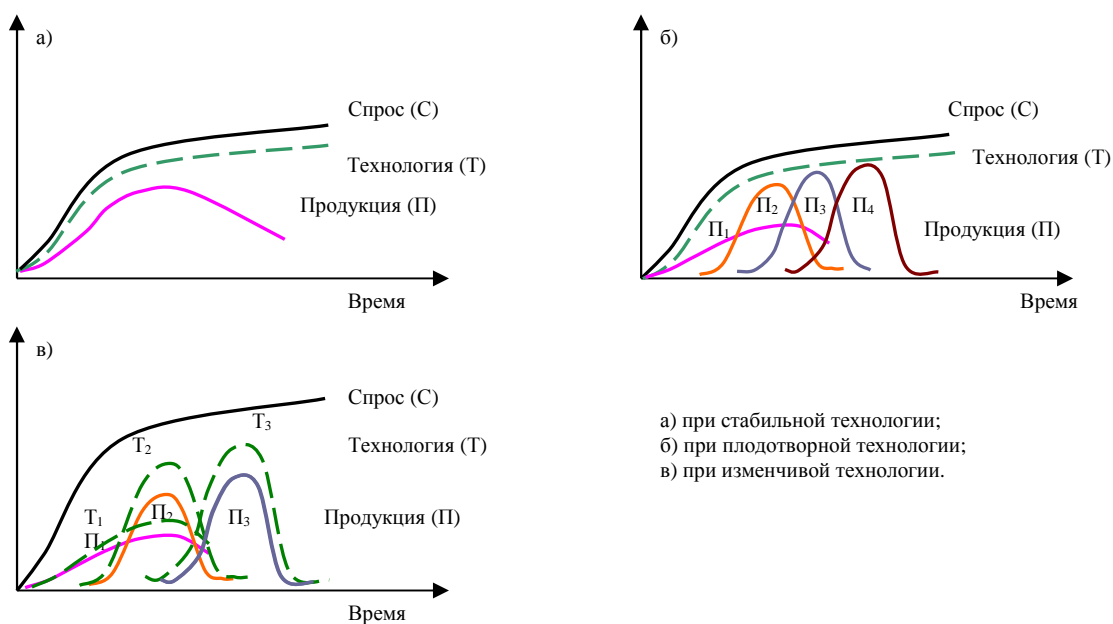


Рис. 1. Взаимосвязь инноваций и спроса на продукцию при различных технологиях производства

В случае стабильной технологии (рис.1а) высокая потребность в технологических инновациях появляется в области возникновения спроса, развития производства (E, G_1 , G_2) и в области зрелости (M). При плодотворной технологии (рис.1б) удовлетворение спроса происходит путём модификации продукции или освоения новых изделий без существенных изменений первоначальной технологии их производства. Предприятия, следующие принципу

изменчивой технологии (рис.1в), являются технологически активными, а потребность в инновациях для поддержания жизненного цикла спроса постоянна на всех его стадиях [2].

Анализ взаимосвязанных жизненных циклов спроса, продукции и технологий показывает, что применение плодотворной (изменчивой) технологий производства подразумевает непрерывные замены инновационных продуктов на рынке. При определённом спросе на продукцию с учётом стадий жизненных циклов (E – D) и (I – V) своевременная разработка новшеств и положительный сдвиг их циклов позволяют достичь прироста дополнительных результатов (ΔP) над дополнительными затратами (ΔZ). Графическое изображение взаимосвязанных жизненных циклов спроса, продукции и технологий при непрерывной смене реализуемых строительным предприятием инноваций показано на рисунке 2. В условиях рыночной экономики такая взаимосвязь допускает определённую степень укрупнения (агрегирования). Следовательно, указанные жизненные циклы могут быть названы агрегированными. Условные обозначения к рисунку 2:

ΔZ_1 – изменение дополнительных затрат на разработку продукта Π_2 ($\Delta Z_1 = Z_{\max 2} - Z_{\max 1}$);

ΔZ_2 – изменение дополнительных затрат на разработку продукта Π_3 ($\Delta Z_2 = Z_{\max 3} - Z_{\max 2}$);

$\Delta Z_{1,2,3}$ – суммарное изменение дополнительных затрат на разработку продуктов Π_1, Π_2, Π_3
($\Delta Z_{1,2,3} = \Delta Z_1 + \Delta Z_2$);

ΔP_1 – изменение дополнительных результатов реализации продукта Π_2 ($\Delta P_1 = P_{\max 2} - P_{\max 1}$);

ΔP_2 – изменение дополнительных результатов от реализации продукта Π_3 ($\Delta P_2 = P_{\max 3} - P_{\max 2}$);

$\Delta P_{1,2,3}$ – суммарное изменение дополнительных результатов от реализации продуктов Π_1, Π_2, Π_3 ($\Delta P_{1,2,3} = \Delta P_1 + \Delta P_2$);

$t_{\text{ок.}\Pi_1}, t_{\text{ок.}\Pi_2}, t_{\text{ок.}\Pi_3}$ – сроки окупаемости инновационных продуктов Π_1, Π_2, Π_3 .

$\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$ – временная продолжительность частных «зон эффектов» для продуктов Π_1, Π_2, Π_3 .

Непрерывные замены поколений инновационных продуктов ($\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \dots, \Pi_n$) при применении плодотворной или изменчивой технологий производства дают возможность строительному предприятию рационально использовать наиболее результативные стадии жизненного цикла рыночного спроса (G_1, G_2, M) [4].

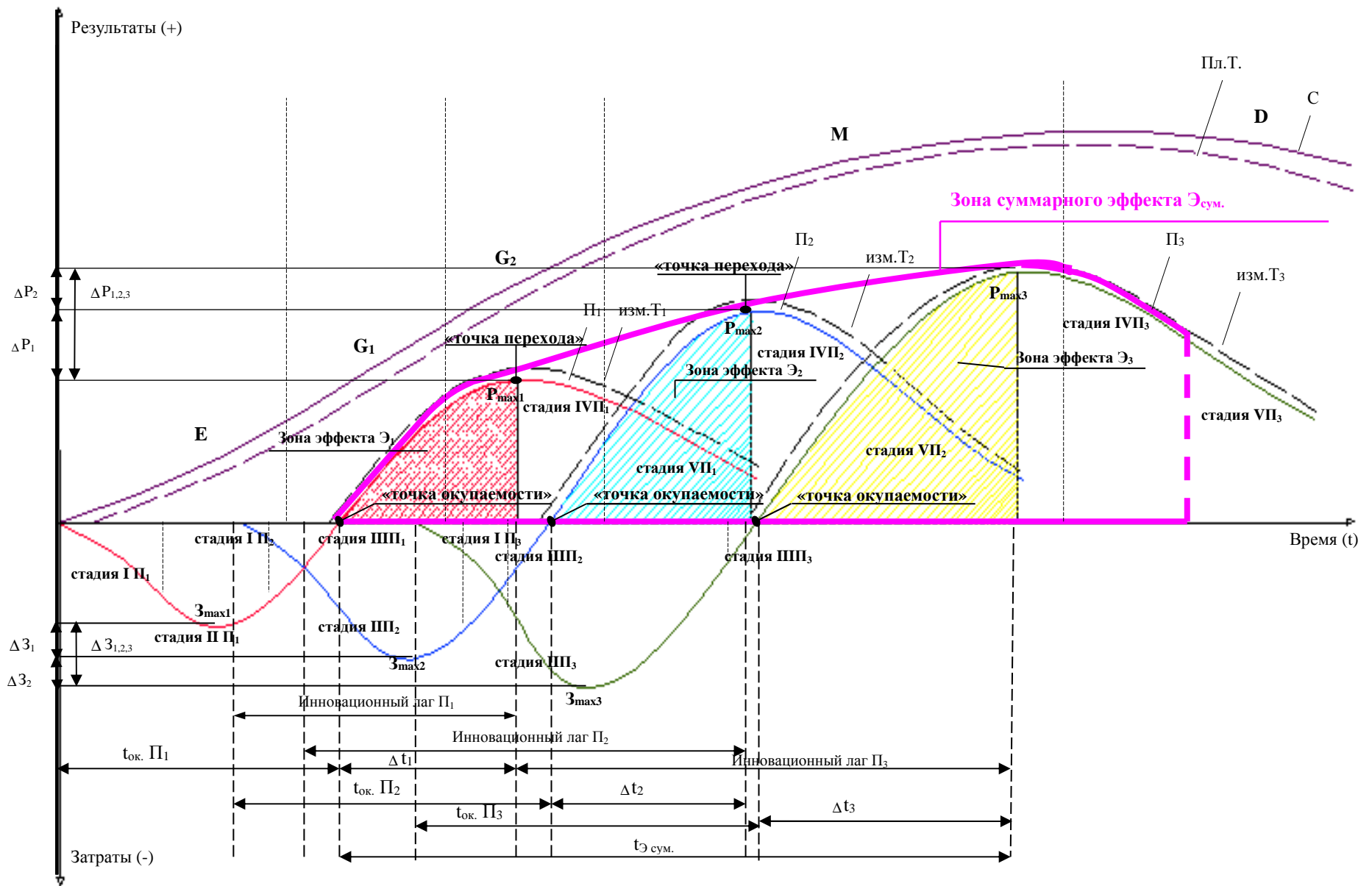


Рис. 2. Агрегированные жизненные циклы спроса, продукции и технологий производства в условиях непрерывной замены нововведений

Начало разработки последующего поколения инновационной продукции на стадиях II, III (т.е. до стадии IV) предыдущего поколения инновационной продукции и определение «точек перехода» (это непродолжительный временной отрезок в конце стадии роста) позволяют предприятию строительного комплекса получать прирост прибыли (ΔP), оптимизировать дополнительные инвестиции (ΔZ) и достигать показателей эффективности своей инвестиционно-инновационной деятельности.

Непрерывная смена нововведений в условиях агрегированных (взаимосвязанных) жизненных циклов спроса, продукции и технологий приводит к ускорению окупаемости инвестиций в инновации. Из рисунка 2 видно, что срок окупаемости инновационного продукта P_2 ($t_{ок.P2}$) объединяет часть срока окупаемости инновационного продукта P_1 ($t_{ок.P1}$) и срок последующей наработки на инвестиционные вложения по продукту P_1 (до стадии зрелости P_1). Срок окупаемости инновационного продукта P_3 ($t_{ок.P3}$) включает часть срока окупаемости инновационного продукта P_2 ($t_{ок.P2}$) и срок последующей наработки на вложения по продукту P_2 (до стадии зрелости P_2). Таким образом, достигается прибыль от реализации предыдущих поколений инновационных продуктов и окупаемость их последующих поколений [4].

Если сопоставить жизненные циклы инновационного продукта по «объему продаж» и по «инвестициям – объему прибыли», то можно увидеть различия по диапазонам, так как рутинизация нововведения может наступить раньше, чем его устаревание. К тому же новшество может быть не востребовано длительное время рынком и устареть. Оба жизненных цикла взаимосвязаны, но имеют следующее различие: один цикл связан с созданием новшества и предложением на рынке, другой – с формированием инвестиционного спроса и применением новшества в производстве. В инновационном процессе происходит объединение указанных жизненных циклов, а знания преобразуются в нововведения.

Полный цикл жизни отдельной инновации охватывает три частных цикла: научный, изобретательский и производственный. Эти три цикла осуществляются друг за другом последовательно, но с некоторым взаимным наложением во времени. Между указанными циклами имеется связь через временной инновационный лаг, равный определённому средневероятностному промежутку времени [5]. Это лаг между моментом появления технического решения (либо между моментом регистрации, оформления идеи, проекта) и моментом максимального использования идеи (проекта) в производстве. На рисунке 2 показаны инновационные лаги сменяющих друг друга во времени поколений инновационных продуктов (P_1 , P_2 , P_3). Определив усреднённую величину инновационного

лага, можно установить устойчивую величину цикла данного вида продукции (технологии), в том числе и по стадиям.

Своевременные замены одних поколений инновационных продуктов другими в условиях плодотворной (изменчивой) технологии образуют так называемые частные «зоны эффекта» ($\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3$) для продуктов Π_1, Π_2, Π_3 . При достижении этих зон строительное предприятие получает: во-первых, окупаемость затрат, во-вторых, максимальную прибыль (P_{\max}), а в «точках перехода» – приращение прибыли (ΔP). Кроме того, достигается суммарный временной эффект ($t_{\mathcal{E}_{\text{сум.}}}$) за счёт сокращения времени наступления частных «зон эффектов» и увеличения временной продолжительности этих «зон» ($\Delta t_3 > \Delta t_2 > \Delta t_1$) [4].

Величины «зон эффектов» с временной и результативной точек зрения должны возрастать ($\mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$). Таким образом, частные «зоны эффекта» в совокупности создают для предприятия строительного комплекса «зону суммарного эффекта» ($\mathcal{E}_{\text{сум.}} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \mathcal{E}_3 + \dots + \mathcal{E}_n$), объединяющую все достижимые жизнециклические эффекты ($\Delta P, \Delta t$). Осуществляя производство инновационной продукции во взаимосвязи с теорией жизненных циклов, предприятие увеличивает зону своего «суммарного эффекта». Это способствует рациональному использованию дефицитных инвестиционных ресурсов, достижению скорейшей окупаемости вложений и получению дополнительной прибыли от реализации инновационной продукции. Анализ агрегированных жизненных циклов позволяет судить о динамике показателей эффективности строительного производства, периоде роста производства инновационной продукции до максимального ($t_{\text{ок.}} + \Delta t$), которому эквивалентны наибольшие величины показателей экономической эффективности ($E_{\text{ин.}}, \mathcal{E}_{\text{ин.}}$): показателя эффективности инноваций ($E_{\text{ин.}} = \Delta P / \Delta Z$) и показателя инновационного эффекта ($\mathcal{E}_{\text{ин.}} = \Delta P - \Delta Z$) [5].

Инновационный процесс на предприятии строительного комплекса имеет непрерывный характер и не должен заканчиваться созданием одного продукта. В основе инновационной деятельности предприятия стоит идея, которая может носить характер либо нового продукта, либо новой технологии, т.е. новой производственной функции [3]. Если же основная идея функционирования изживет себя, то предприятие прекратит свою деятельность. В инновационном процессе происходит объединение жизненных циклов продуктового спроса, технологии производства и предприятия-инноватора строительного комплекса.

Заключение

Изменения жизнециклических составляющих спроса, инновационной продукции и технологий производства определяют основу методики агрегированных (взаимосвязанных) жизненных циклов для строительных предприятий. Общая эффективность деятельности

конкурентоспособных предприятий зависит от эффективности их инновационной деятельности, так как инновации, хотя и требуют значительных инвестиционных затрат, в конечном итоге являются источником инвестиций и определяют потенциальные рыночные возможности. В свою очередь, наращивание объёмов инвестиций является основным условием инновационного развития, в частности, и экономического развития вообще. Таким образом, инвестиционно-инновационные процессы, опосредованные динамикой рынка, взаимозависимы и взаимосвязаны с эффективным функционированием предприятий строительного комплекса.

Список литературы

1. Мусатова Т.Е. Формирование механизма эффективного развития предприятий инвестиционно-строительного комплекса: дис.... канд. экон. наук. – Пенза. 2004. – С. 51-56.
2. Мусатова Т.Е. Формирование механизма эффективного развития предприятий инвестиционно-строительного комплекса: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Пенза, 2004. – 19 с.
3. Мусатова Т.Е., Бухардинова А.Р. Основные закономерности и модели рыночного развития социально-экономических систем // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 2, URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/02/47126> (дата обращения: 15.02.2015).
4. Мусатова Т.Е., Усатенко А.Н. Эволюция технологических и экономических волновых укладов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1 URL: www.science-education.ru/121-17112 (дата обращения: 23.01.2015).
5. Мусатова Т.Е., Хмызов А.Е. Методический подход к оценке эффективности инновационной деятельности в строительстве // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6, URL: www.science-education.ru/120-15394 (дата обращения: 16.11.2014).

Рецензенты:

Хрусталева Б.Б., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика, организация и управление производством» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза;

Семеркова Л.Н., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой «Маркетинг, коммерция и сфера обслуживания» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.