ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ

Гусев В. В.

доктор экономических наук, профессор, Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (ПКУ) (Россия), 109004, Россия, Москва, ул. Земляной Вал, д. 73, newdirectmessages@mail.ru

Гусева Я. В.

аспирант, Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (ПКУ) (Россия), 109004, Россия, Москва, ул. Земляной Вал, д. 73, newdirectmessages@mail.ru

УДК 658
ББК 65.291.5

Цель. Целью исследования является разработка научно-методологических основ построения управленческих моделей на основе анализа социально-экономических индикаторов, которые с экономической точки зрения, можно рассматривать в качестве обоснования коммерческой перспективы развития инновационного предпринимательства.

Методы. При проведении исследования были использованы методы корреляционно-регрессионного анализа инновационной активности предпринимательства на региональном уровне на примере Московской области, с помощью которых произведена оценка тесноты и направления причинно-следственной взаимозависимости между результативным и эндогенными признаками модели.

Результаты. Предложенная регрессионная модель оценки показателей деятельности инновационно-активных предприятий может быть успешно использована при построении адаптированных к практике прогнозных и управленческих моделей развития. Применение предложенных методических подходов к процессу моделирования позволяет разрабатывать прогнозы со значительной степенью точности и достоверности для принятия управленческих решений и среднесрочного планирования развития.

Научная новизна. Полученная модель регрессии позволяют осуществлять оперативное управление инновационным потенциалом предпринимательства. Полученные в модели регрессии значения соответствующих показателей являются инструментом анализа влияния рассматриваемых факторов на уровень инновационной активности. Таким образом, построенные модели позволяют осуществлять всесторонний анализ, а также оперативное управление и прогнозирование результатов инновационной деятельности.

Ключевые слова: инновационная активность, предпринимательство, регрессия, моделирование, управление инновационным развитием.

© Гусев В. В., Гусева Я. В., 2016

ECONOMICS AND MANAGEMENT OF ENTERPRISES MODELING AND MANAGEMENT OF INNOVATION ACTIVITY OF ENTREPRENEURSHIP BASED ON ANALYSIS OF SOCIO-ECONOMIC INDICATORS

Gusev V. V.

PhD (Economics), Professor, Moscow State University of Technologies and Management named after K. Razumovsky (The first Cossack University) (Russia) 73, Zemlyanoy Val St., Moscow, Russia, 109004, newdirectmessages@mail.ru

Guseva Ya. V.

Post Graduate Student, Moscow State University of Technologies and Management named after K. Razumovsky (The first Cossack University) (Russia), 73, Zemlyanoy Val St., Moscow, Russia, 109004, newdirectmessages@mail.ru

Purpose. The purpose of the research is the development of scientific and methodological foundations of building a management models based on the analysis of socio-economic indicators, which from an economic point of view, can be regarded as a justification for the commercial prospects for the development of innovative entrepreneurship.

Methods. In the study there were used methods of correlation and regression analysis of innovation activity of businesses at the regional level by the example of the Moscow region, by means of which author made an estimation of tightness and direction of the causal interdependencies among productive and the signs of endogenous model.

Results. Proposed regression model of performance evaluation of innovation active enterprises can be successfully used in the construction of forecasting and management development models adapted to the practice. Application of the proposed methodological approaches to the modeling process allows to develop forecasts with a considerable degree of accuracy and reliability for management decisions and medium-term development planning.

Scientific novelty. The resulting regression model allows implementing operational management of innovative business potential. The resulting values of indicators in the regression model are a tool for analyzing the effect of the factors considered in the level of innovation activity. Thus, the constructed models allow to carry out a comprehensive analysis as well as operational management and forecasting of innovation.

Key words: innovation activity, entrepreneurship, regression, modeling, management of innovation development.

Современные экономические условия вызывают необходимость совершенствования методологических подходов к оценке инновационного развития на региональном уровне. Возрастание значимости инновационного развития привело к необходимости более глубокого исследования факторов, влияющих на инновационную деятельность предприятий, а также поиска путей повышения объемов выпускаемой инновационной продукции. Ключевой задачей становится формирование объективных предпосылок и стимулов по активизации инновационной деятельности предпринимательства на всех иерархических уровнях, в том числе и в контексте мезоуровневой экономической системы. Развитие инновационного предпринимательства рассматривается как движущая сила прогрессивных структурных преобразований, направленных на обеспечение устойчивого развития экономической системы [1–5]. Моделирование развития инновационного предпринимательства предполагает собой выстраивание сценариев будущих событий и абстрактных логических конструкций связей и отношений в пределах экономической системы [6].

В качестве региона исследования выбрана Московская область, которая является одним из ключевых регионов России с точки зрения экономического и инновационного потенциала. Московская область является одним из наиболее динамично развивающихся регионов. По итогам 2014 года Московская область занимает 1 место по Российской Федерации по используемым передовым производственным технологиям. В 2013 году использовалось 14 458 единиц, в 2014 году – 17 174 единицы, что составило 118,8% к уровню 2013 года и 8,4% в Российской Федерации. Московская область занимает 3-е место по итогам 2014 года по показателю доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВРП, который составил 24,1% (аналогичный показатель по России – 19,8%). Объем отгруженных товаров, работ, услуг, связанных с нанотехнологиями за 2014 год составил 27,5 млрд. рублей, что составило 126,6% от уровня 2013 года. По итогам 2014 года регион занимает 2 место по объему внутренних затрат на исследования и разработки – 103 млрд. руб. (1-е место в Москве – 264 млрд. руб.). Основной показатель развития науки – доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП,

Таблица 1. **Исходные данные для оценки тесноты связи между показателями**

Показатели	Годы						
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Объем отгруженных инновационных товаров, работ и услуг, в фактических ценах, млрд. руб. (Y)	103,9	82,2	90,1	104,8	179,6	237,4	268,5
Затраты на инновационную деятельность организаций, в фактических ценах, млрд. руб. (X_1)	12,2	11,6	12,2	13,9	53,3	82,2	108,1
Объем выполненных научных исследований и разработок, в фактических ценах, млрд. руб. (X_2)	105,5	136,1	159,9	174,8	201,5	237,2	278,8
Число организаций, осуществляющих инновационную деятельность (технологические инновации), единиц (X_3)	147	136	132	145	176	186	199

в Московской области она составляет 3,8%, что значительно превышает среднее значение этого показателя по стране – 1,4%. Затраты на научные исследования и разработки по Московской области в 2013 году составляли 127,1 млрд. рублей, а в 2014 году – 156,9 млрд. рублей, что составило 123,5% от уровня 2013 года. Затраты на научные исследования и разработки за 1 квартал 2015 года составили 30,3 млрд. рублей, что на 20% больше уровня 1 квартала 2014 года. Московская область по итогам 2014 года занимает 3-е место в России (после Москвы и Санкт-Петербурга) по показателям: подача заявок на патенты и выдача патентов. В 2013 году выдано 1 425 патентов на изобретения, 851 на полезные модели, в 2014 году выдано 1552 патентов на изобретения, 786 на полезные модели), что составило 109% и 92,4% к уровню 2013 года.

В «Стратегии социально-экономического развития Московской области до 2025 года» предусматривается качественно новый «образ будущего» региона: формирование производственного, научно-производственного и образовательного комплекса, обеспечивающего значительный вклад в экономику Московской области, подготовку высококвалифицированных кадров, высокий уровень инновационной активности организаций, технологическую модернизацию производства, выпускающего инновационную и конкурентоспособную импортозамещающую продукцию. Качество экономического роста Московской области и его динамика в решающей степени определяются характером развития промышленного производства, наличием прогрессивных сдвигов в его отраслевой, технологической и институциональной структурах [7]. Структурная перестройка промышленности области, нацеленная на повышение удельного веса наукоемких производств с более высокой долей добавленной стоимости в выпуске продукции является одной из ключевых задач, успешное решение которой определяет возможность развития в регионе динамичной и высокотехнологичной экономики [8]. Смысл структурной перестройки состоит в том, что наряду со свертыванием и ликвидацией старых, неэффективных, не удовлетворяющих требованиям рыночной экономики производств, начинает и набирает темп развитие эффективных и конкурентоспособных инновационно-ориентированных предприятий и видов деятельности [9].

При проведении исследования были использованы методы корреляционно-регрессионного анализа инновационной активности предпринимательства на региональном уровне на примере Московской области. Информационно-методологическую базу составили нормативные программные документы Московской области, материалы Федеральной службы государственной статистики, а также работы отечественных и зарубежных исследователей в области оценки инновационного развития. Основной целью корреляционно-регрессионного анализа является построение модели регрессии с определенным набором факторов и установление влияния каждого из факторов в отдельности на результат, а так же определение совокупного воздействия факторов на моделированный показатель.

Построение регрессионной модели представляет собой установление аналитической зависимости между результативным и эндогенными признаками и включает следующие этапы: выбор формы связи (вида аналитической модели регрессии); оценка параметров модели; оценка качества аналитической модели регрессии. Оценка и проверка адекватности полученной модели определяется через числовые значения параметров регрессии и их экономическую интерпретацию. Измерение результативности инноваций базируется на оценке показателей деятельности инновационно-активных предприятий, результатом деятельности которых, в свою очередь, является объем инновационной продукции, работ и услуг. В этой связи особого интереса заслуживает рассмотрение показателя – объем отгруженных инновационных товаров, выполненных работ, услуг как моделируемого показателя. С целью установления причинно-следственной взаимосвязи между эндогенными факторами и результативным

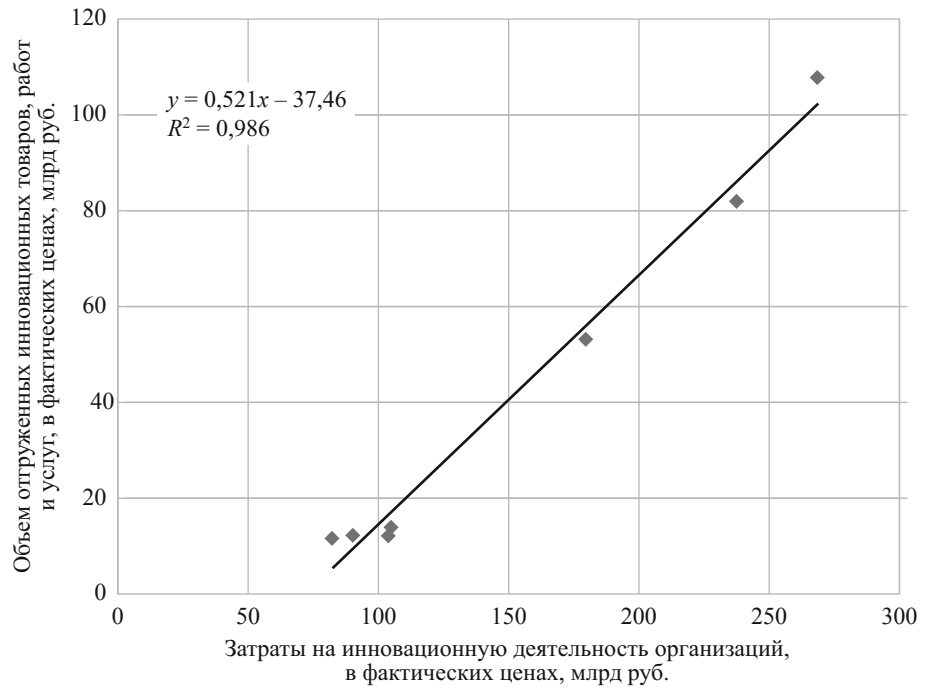


Рис. 1. **Корреляционное поле зависимости объема отгруженных инновационных товаров, работ и услуг от затрат на инновационную деятельность организаций**

признаком – величиной объема инновационной продукции предпринимательства, – необходимо воспользоваться корреляционно-регрессионным анализом. Исходные данные приведены в таблице 1.

Модель регрессии, отражающая зависимость объема отгруженных инновационных товаров, работ и услуг от факторных признаков, выглядит следующим образом: $\hat{y} = -82{,}16 + 1{,}11x_1 + 0{,}036x_2 + 1{,}13x_3$.

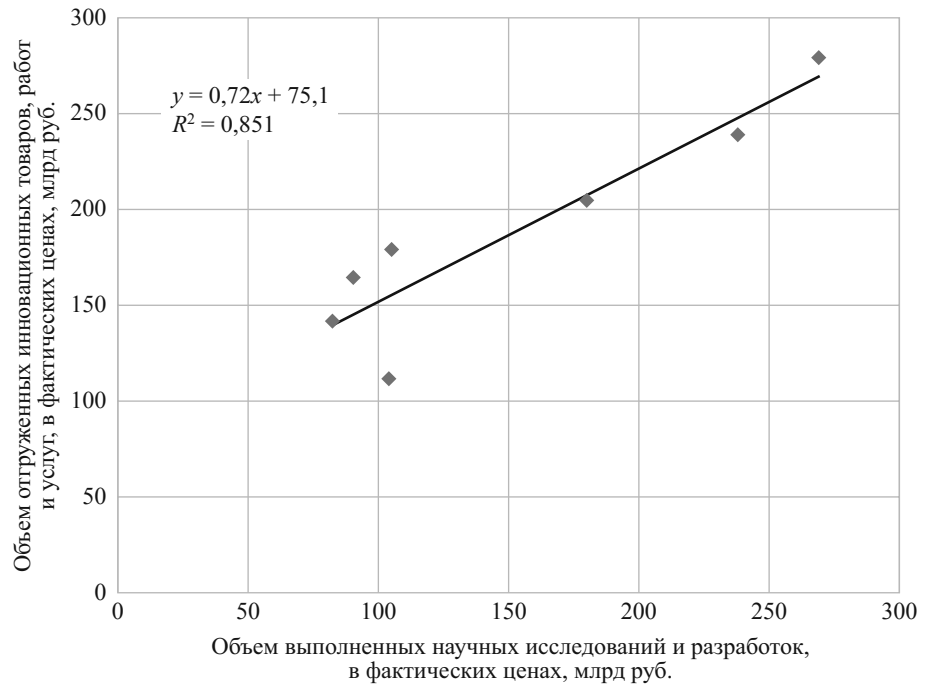


Рис. 2. **Корреляционное поле зависимости объема отгруженных инновационных товаров, работ и услуг от объема выполненных научных исследований и разработок**

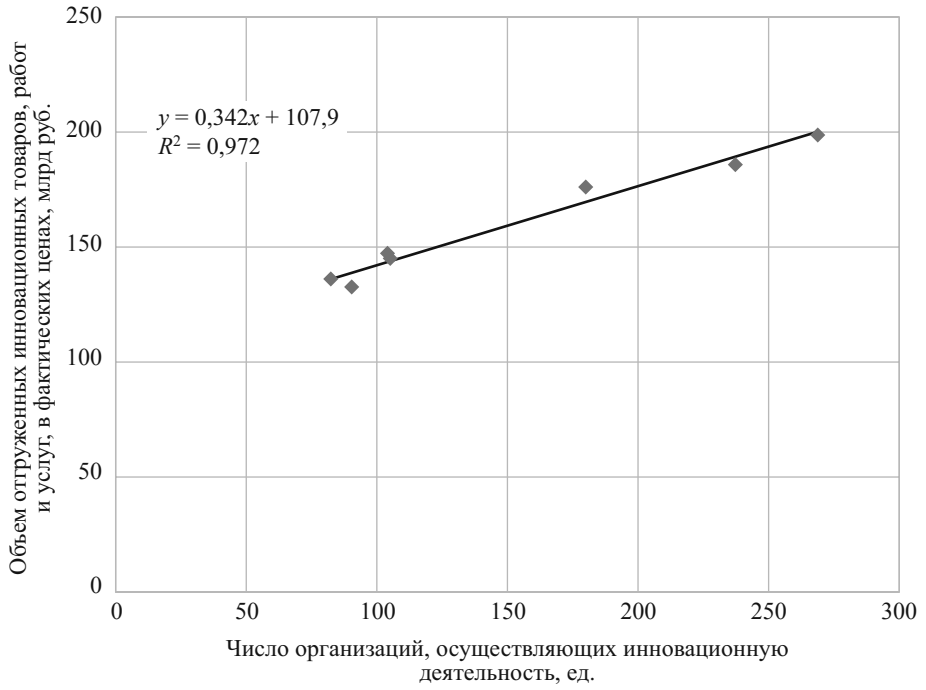


Рис. 3. **Корреляционное поле зависимости объема отгруженных инновационных товаров, работ и услуг от числа организаций, осуществляющих инновационную деятельность**

Коэффициенты b в модели регрессии имеют экономическую интерпретацию. Так, коэффициент $b_1 = 1{,}11$ иллюстрирует количественные изменения результативного показателя (в единицах измерения y) в зависимости от изменения вариации величины фактора x_1 на единицу его измерения, а коэффициенты $b_2 = 0{,}036$ и $b_3 = 1{,}13$ показывают, соответственно, изменение результативного показателя y при величины фактора x_2 и x_3. В данном случае с увеличением на 1 единицу фактора x_1 значение переменной y повышается в среднем на 1,11; при увеличении на 1 единицу факторов x_2 и x_3 значение переменной y повысится в среднем на 0,036 и 1,13 соответственно.

Модель регрессии показывает, что при увеличении затрат на инновационную деятельность организаций на 1 млрд. руб. (при неизменном уровне показателей x_2 и x_3) объем инновационных товаров, работ и услуг увеличивается в среднем на 1,11 млрд. руб.; при увеличении объема выполненных научных исследований и разработок на 1 млрд. руб. (при неизменном уровне показателей x_1 и x_3) объем инновационных товаров, работ и услуг увеличивается в среднем на 36 млн. руб.; и, соответственно, при увеличении числа организаций, осуществляющих инновационную деятельность объем инновационных товаров, работ и услуг возрастает в среднем на 1,13 млрд. руб.

С помощью построения корреляционного поля можно подтвердить характер и тесноту взаимозависимости между результативным и факторными признаками. На рисунках 1, 2, 3 представлены различные типы корреляции в виде графиков рассеяния упорядоченных пар (x, y). Точечный диапазон на графике отражает фактические значения результативного признака, а линия тренда построена с помощью модели регрессии и отражает тенденцию изменения объема выполненных научных исследований и разработок в зависимости от изменений факторных признаков. Полученные диаграммы рассеивания (корреляционное поле) свидетельствует о сильной положительной линейной корреляции: при увеличении значений факторных признаков также увеличивается значение результативного признака, причем линейно.

С целью определения и оценки значимости каждого из факторных признаков в модели необходимо построить матрицу парных коэффициентов корреляции R с числом наблюдений $n = 7$. Матрица коэффициентов парной корреляции представлена в таблице 2.

Таблица 2. **Матрица коэффициентов парной корреляции**

Факторы	Y	X_1	X_2	X_3
Y	1			
X_1	0,993	1		
X_2	0,923	0,937	1	
X_3	0,986	0,972	0,883	1

Таблица 3. **Общая классификация корреляционных связей**

Тип связи	Коэффициент корреляции
очень сильная	$r > 0{,}9$
сильная	$0{,}7 < r < 0{,}9$
средняя	$0{,}5 < r < 0{,}7$
умеренная	$0{,}3 < r < 0{,}5$
слабая	$0{,}1 < r < 0{,}3$

Коэффициент корреляции указывает на тесноту связи между результативным признаком и исследуемыми факторными. Критерии тесноты связи между признаками оцениваются по шкале Чеддока. Общая классификация корреляционных связей приведена в таблице 3.

Данные матрицы коэффициентов парной корреляции позволяют сделать вывод о том, что показатель «Объем отгруженных инновационных товаров, работ и услуг» (Y) и факторы «Затраты на инновационную деятельность организаций» (X_1), «Объем выполненных научных исследований и разработок» (X_2), «Число организаций, осуществляющих инновационную деятельность» ($X_{3)}$ тесно связаны между собой прямой корреляционной зависимостью. Таким образом, изменения величины признака-фактора приводит к изменению величины результативного признака: увеличение (или уменьшение) значений одной из переменных X_1, X_2 или X_3 ведет к закономерному увеличению (или уменьшению) переменной Y, то есть присутствует сильная взаимосвязь типа увеличение-увеличение (уменьшение-уменьшение).

Таким образом, объем отгруженных инновационных товаров, работ, услуг определяется с помощью построенной регрессионной модели:

$$\hat{y} = -82{,}16 + 1{,}11x_1 + 0{,}0361x_2 + 1{,}13x_3.$$

Основные характеристики построенной модели представлены в таблице 4.

Данные таблицы 4 позволяют сделать вывод о том, в построенной модели 99,5 % вариации результативного признака может быть объяснено с помощью указанных факторов.

Предложенная регрессионная модель может быть успешно использована при построении адаптированных к практике прогнозных и управленческих моделей развития. Применение предложенных методических подходов к процессу моделирования позволяет разрабатывать прогнозы со значительной степенью точности и достоверности для принятия управленческих решений и среднесрочного планирования развития. Представленный методологический подход может применяться совместно с общеизвестными методами и приемами анализа инновационной деятельности. Кроме того, коэффициенты регрессии, полученные в результате приведенных матричных преобразований, имеют не только математическое значение, но и экономическое применение и необходимы в целях обоснования среднего изменения результативного показателя с повышением или понижением величины эндогенных факторов.

Оценка инновационной активности с помощью предлагаемой модели регрессии позволяет с помощью прогностических процедур произвести анализ факторов, влияющих на ключевой показатель инновационной активности – объем инновационной продукции. В результате анализа возможно также выявить пути повышения объем указанных модельных признаков путем воздействия на соответствующие предикторы и разработать мероприятия, направленные на достижение поставленной цели. На основании вышеизложенного, суть предлагаемого методологического подхода к моделированию управления и прогнозирования инновационной активности предпринимательства на основе корреляционно-регрессионного анализа социально-экономических индикаторов заключается в следующем. Выявляются факторы, влияние которых на показатели инновационной активности необходимо проанализировать. Факторами могут являться любые организационные и социально-экономические показатели, оказывающие влияние на результативный признак. На основе имеющихся данных производится построение корреляционной модели зависимости (корреляционного поля). С помощью построенной модели регрессии производится дальнейший анализ коэффициентов регрессии и оценка качества построенной модели.

Кроме этого, полученная модель регрессии позволяет осуществлять оперативное управление инновационным потенциалом предпринимательства, прогнозирование увеличения или снижения объема

Таблица 4. **Основные характеристики модели регрессии**

Параметры	Значение
Коэффициент множественной корреляции	0,997
Нескорректированный коэффициент детерминации	0,995
Скорректированный коэффициент детерминации	0,989
Средняя ошибка аппроксимации	4,6
Наблюдаемое значение F-критерия	187,68

инновационной продукции за соответствующий промежуток времени. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что построенные модели позволяют осуществлять вариативный анализ, а также оперативное управление и прогнозирование результатов инновационной деятельности.

Литература:

1. Друкер П., Макьярелло Дж. А. Менеджмент. М.: Инфра-М, 2010. 704 с.
2. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке.: Пер. с англ. М.: Вильямс, 2012. 272 с.
3. Друкер П. Бизнес и инновации: пер. с англ. М.: Вильямс, 2014. 432с.
4. Друкер П. Рынок: как выйти в лидеры. Практика и принципы. М.: Прогресс, 2012. 350 с.
5. Друкер П. Эффективное управление предприятием. М.: Вильямс, 2008. 224 с.
6. Крылов Э. И., Власова В. М., Журавкова И. В. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия. М.: Финансы и статистика, 2010. 609 с.
7. Об утверждении стратегии социально-экономического развития Московской области до 2025 года: Проект Закона Московской области [электронный ресурс]. URL: http://moscow-portal.info/ (дата обращения 27.02.2016).
8. Бережнов Г. В. Инновационная деятельность предприятия. М.: МЕЛАП, 2013. 256 с.
9. Миндлин Ю. Б., Шедько Ю. Н. Развитие Московской области в условиях модернизации экономики // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. 2011. № 1. [электронный ресурс]. URL: http://www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep01-11/217 (дата обращения 27.02.2016).

References:

1. Druker P., Makyarello Dzh.A. Management. M.: Infra-M, 2010. 704 p.
2. Druker P. Management challenges in the XXI century: Translated from English. M.: Vilyams, 2012. 272 p.
3. Druker P. Business and innovations: Translated from English. M.: Vilyams, 2014. 432p.
4. Druker P. Market: how to become a leader. practice and principles. M.: Progress, 2012. 350 p.
5. Druker P. Effective business management. M.: Vilyams, 2008. 224 p.
6. Krylov E. I., Vlasova V. M., Zhuravkova I. V. Analysis of the effectiveness of investment and innovative activity of the enterprise. M.: Finansy i statistika, 2010. 609 p.
7. On approval of the Strategy of socio-economic development of the Moscow region until 2025: Draft Law of the Moscow region [e-resource]. URL: http://moscow-portal.info/ (date of reference 27.02.2016).
8. Berezhnov G. V. The innovative activity of the enterprise. M.: MELAP 2013. 256 p.
9. Mindlin Yu. B., Shedko Yu. N. The development of the Moscow region in terms of economic modernization // Sovremennaya nauka: Aktualnyye problemy teorii i praktiki. 2011. № 1. [e-resource]. URL: http://www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep01-11/217 (date of reference 27.02.2016).