

МОДЕЛИРОВАНИЕ КЛАСТЕРНЫХ СИСТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕКТОРОВ РАЗВИТИЯ ПЕРЕХОДНОЙ ЭКОНОМИКИ

MODELING OF CLUSTER SYSTEMS FOR THE FORMATION OF VECTORS FOR THE DEVELOPMENT OF THE TRANSITION ECONOMY

S. Tronin

Annotation

The functioning of a business entity in an uncertain market requires the choice of a way to manage its production activities. The emergence of competitors in consumer markets contributes to the activation of investment and innovation processes that ensure the expansion and introduction of new production capacities.

Keywords: financial result, financial stability, solvency, a system of indicators, a static indicator, a dynamic indicator, an integral indicator, an estimate, a forecast.

Тронин Сергей Анатольевич
К.э.н., доцент,
Финансовый университет
при Правительстве РФ

Аннотация

Функционирования субъекта хозяйствования в условиях неопределенности на ключевых позициях потребительского рынка требует выбора способа управления его производственной деятельностью. Появление конкурентов на потребительских рынках способствует активизации инвестиционно-инновационных процессов, обеспечивающих расширение и внедрение новых производственных мощностей.

Ключевые слова:

Финансовый результат, финансовая устойчивость, платежеспособность, система показателей, статический показатель динамический показатель, интегральный показатель, оценка, прогнозирование.

Анализ управления финансово-производственной системой, решение конфликтных ситуаций, формирование планов на будущее происходит с применением экономико-математических методов принятия решений [6, с. 183]. Математические методы и модели дают возможность решить задачи оптимизации планирования и управления, которые отражают специфику производственных процессов, осуществлять выбор субъектом хозяйствования оптимальной стратегии выпуска продукции, рассчитывая оптимальные направления текущей деятельности и дальнейшего развития предприятия с целью получения стабильных финансово-хозяйственных показателей и спрогнозировать его деятельность в будущем [9, с. 262].

Усложнение функций производственно-экономических систем, совершенствование форм хозяйствования обусловили необходимость широкого применения в практике управления предприятиями математического моделирования и информационных технологий [11, с. 232]. Использование математических методов для оценки состояния предприятия, прогнозирование его развития, выработки и практического обоснования с научной и эффективных с экономической точки зрения управленческих решений является жизненной необходимостью, продиктованной приоритетами развития экономики [3, с. 12]. Реализация моделей и методов автоматизации вы-

полнения функций и задач производственного и организационного управления на предприятиях невозможна без создания и использования новых информационных технологий [4, с. 72].

В период становления и развития предприятия наряду с другими возникла проблема расчета наращивания его производственных мощностей и выбора оптимальной стратегии деятельности предприятия на потребительском рынке [1, с. 15].

Целью статьи является разработка математической модели задачи наращивания производственных мощностей предприятия, теоретико-игровая постановка задачи выбора субъектом хозяйствования оптимальной стратегии выпуска продукции, а также создание информационной технологии для ее компьютерной реализации.

Формирование и использование производственных мощностей на предприятиях характеризуется положительной динамикой повышения эффективности данных процессов [2, с. 32]. Устойчивый рост объемов производства, расширение рынков сбыта, рост покупательной способности населения обуславливают наличие процессов наращивания производственных мощностей при условии их одновременной реструктуризации в направлении производства высококачественной продукции сред-

него и высшего ценовых сегментов [10, с. 42]. Процессы слияния и поглощения способствуют консолидации активов и повышают инвестиционные возможности производителей по осуществлению технического обновления и расширения производства [5, с. 122]. Высокий уровень конкуренции заставляет предприятия не только постоянно обновлять и улучшать ассортимент выпускаемой продукции, но и применять широкий спектр маркетинговых мероприятий, большинство из которых являются затратными и требует привлечения значительных финансовых ресурсов, что в конечном итоге повышает себестоимость продукции и снижает эффективность инвестиционных процессов [7, с. 77].

Изучая рынок продукции определенного вида, ее ассортимент и цену, можно сделать вывод, что цена на продукцию постоянно меняется (обычно растет) и зависит от качества и цены сырья, трудовых ресурсов, объема капиталовложений в производство; имеющегося количества продукции на рынке, использования новейших технологий в ее производстве; мощности оборудования и других факторов [5, с. 60].

Каждое предприятие как товаропроизводитель имеет определенную производственную мощность, которая оказывает решающее влияние на многие важные параметры его производственной деятельности. Производственная мощность предприятия характеризует максимально возможный дневной, месячный или годовой объем выпуска продукции $X_j = X_j(t)$, заранее определенной номенклатуры, ассортимента и качества при условии наиболее полного использования прогрессивной технологии и организации производства. Предприятие изготавливает продукцию за время t , реализует ее на рынке по некоторой цене H_{tj} и может получить от осуществления хозяйственной деятельности прибыль.

Объем капиталовложений в момент времени пропорционален части прибыли, используемой на расширение производства, цене продукции, ее количества и начальной мощности изготовления ассортимента продукции. Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что объем капиталовложений линейно зависит от упомянутых величин, то есть:

$$K(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{tj} \cdot x_j(t) \cdot N_{ном}^{sup} \quad (1)$$

где

$K(t)$ – объем капиталовложений направлен в производство;

$m_{розшир}^{sup}$ – часть прибыли, которую используют в целях расширения производства;

H_{tj} – цена единицы продукции j -го вида;

$x_j(t)$ – количество выпускаемой продукции j -го вида;

$N_{ном}^{sup}$ – доля производственных мощностей изготовления определенного вида продукции.

Расширение производства приведет к увеличению выпуска продукции, то есть, если $K = K(t) > 0$, то будем иметь увеличение выпуска продукции. Тенденция увеличения произведенной продукции ($x(t)$) в момент времени t пропорциональна имеющемуся количеству капиталовложений $K(t)$. В результате получаем уравнение

$$x'(t) = h - K(t), \quad (2)$$

где h – коэффициент пропорциональности, который в работе принимается постоянным.

По смыслу задачи $X_j(t) > 0$, поэтому с увеличением величины t будет возрастать функция X_j . Это изменение будет пропорционально количеству используемого времени и объема капиталовложений, то есть

$$dx_j(t) = \omega(t) dt, \quad (3)$$

где $\omega(t)$ – некоторый коэффициент.

Предполагая, что коэффициент $\omega(t)$ является линейной функцией от времени и от величины капиталовложений, он приобретает такой вид:

$$\omega(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{tj} \cdot x_j(t) \cdot N_{ном}^{sup} \cdot h, \quad (4)$$

и подставляя выражение (4) в соотношение (3), получим дифференциальное уравнение первого порядка. Решив его, получим

$$x_j = C \cdot e^{\lambda t_j}$$

где C – константа, которую определяют из начальных условий уравнения.

Учитывая начальное условие $X_j(t_0) = X_0$, имеем

Проанализировав зависимость $X_j(t_j)$ для уравнения (6), можем утверждать, что, увеличивая ресурс времени

$$X_j = X_0 \cdot \exp(\lambda \cdot (t_j - t_0)). \quad (6)$$

на изготовление определенного вида продукции, количество произведенной продукции j -го вида растет (рис. 1).

Рассматривая случай, когда $\omega(t)$ пропорционально зависит от выделенного объема капиталовложений в расширенное производство и наиболее возможного обеспечения этим капиталом количества производимой продукции $X_j(t)$, приходим к выводу, что производство продукции j -го вида требует некоторой величины капитала и, достигая определенного значения капитала, производство продукции можно увеличить до некоторого максимального объема $X_{jmax}(t)$, причем дальнейший рост капитала не приводит к заметному увеличению производства продукции $X_j(t)$.

Для этого случая можно записать, что

$$\omega(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{tj} \cdot x_{jmax}(t) \cdot N_{ном}^{sup} \cdot h - m_{розшир}^{sup} \cdot H_{tj} \cdot x_j(t) \cdot N_{ном}^{sup} \cdot h, \quad (7)$$

где $X_j(t)$ – количество произведенной продукции за время t .

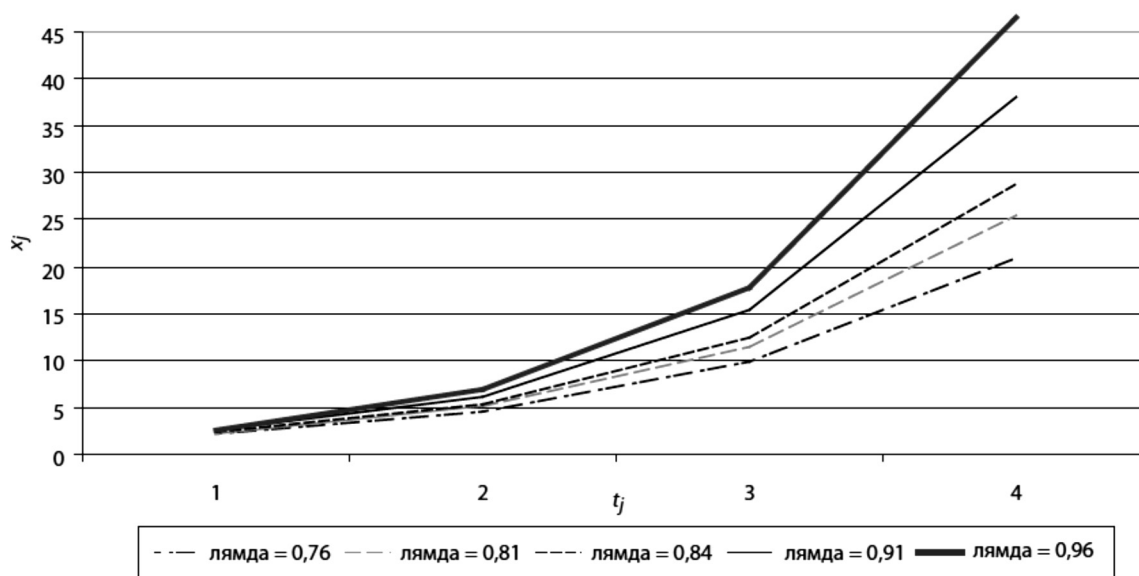


Рисунок 1. Графическая зависимость $x_j(t_j)$ для уравнения (6) при $\lambda = 0,76; 0,81; 0,84; 0,91; 0,96$

Подставляя выражение (7) в соотношение (3), получаем неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка, описывающее динамику изменения текущей изготовления продукции j-го вида предприятием:

$$dx_j(t) = m_{розшир}^{sup} \cdot H_{rj} \cdot N_{пот}^{sup} \cdot h \cdot (x_{jmax} - x_j) dt, \quad (8)$$

$j = \overline{1, n}$.

Для решения уравнения (8) сначала рассмотрим соответствующее однородное уравнение и разделяя переменные и интегрируя его, найдем общее решение. Частичное решение неоднородного уравнения (8) ищем методом вариации произвольных постоянных.

В соответствии с этим методом решение неоднородного уравнения ищем в таком же виде, как и решение однородного, а C считаем неизвестной функцией от t, т.е. $C = C(t)$.

Предположим, что искомое значение $X_j(t)$ однозначно выделяется из множества решений начальным условием $X_j(0) = 0$.

Определив математические преобразования, определяем функцию C(t):

$$C(t) = e^{\lambda t_j} \cdot x_{jmax} + C_1, \quad (9)$$

где C_1 – константа, которую определяем из начальных условий.

Учитывая значение функции C(t) и условие $X_j(0) = 0$, находим значение константы C_1 . Осуществив математические преобразования и рассматривая предельный случай, получаем общее решение уравнения (8) в таком виде:

$$x_j(t) = 1 - e^{-\lambda t_j} \quad (10)$$

Экономические условия хозяйствования, внешняя среда существенно влияют на возможности предприятий по реализации процессов воспроизводства основных средств, внедрение новых технологических процессов, отдельных объектов оборудования.

Основными факторами, с помощью которых новые условия хозяйствования влияют на принятие управленческих решений относительно создания новых, расширения и диверсификации действующих производственных мощностей, для промышленных предприятий:

- ◆ разработка и реализация стратегии развития производства, включая реструктуризацию производства как элемент его развития;
- ◆ повышение качества и конкурентоспособности продукции, производимой предприятиями;
- ◆ необходимость обновления и расширения ассортимента продукции, что обусловлено изменениями потребительского спроса;
- ◆ поиск и реализация резервов повышения эффективности производства;
- ◆ снижение уровня потребляемых ресурсов, затрат и себестоимости продукции.

Необходимое количество товаров нужного качества можно создать только на базе точного баланса производственных возможностей предприятия и с учетом требований потребителя к товару.

Решения о производстве товара должны приниматься на основе составляющих, приведенных на рис. 2.



Рисунок 2. Этапы процесса принятия решения о производстве товара.

В условиях жесткой конкуренции предприятию необходимо больше уделять внимания формированию оптимальной стратегии, которая является базой для планирования перспективных исследований, кадровой и инвестиционной политики.

Повышение конкурентности предприятия зависит от эффективной товарной, сбытовой и ценовой политики, технологического развития предприятия.

В современных условиях деятельности промышленных предприятий, которые стремятся не только удержаться на рынке, но и конкурировать с другими производителями и эффективно организовать распределение изготовленной продукции, большинство предприятий обращается к услугам торговых посредников. С этой целью производители формируют каналы распределения товаров, что является одним из важнейших стратегических решений в сфере сбыта продукции предприятия. Анализируя баланс производственных возможностей, можно создать необходимое количество товаров нужного качества с учетом требований потребителей.

Решение задач, связанных с освоением новых продуктово-товарных стратегий (влияние выбора стратегии на объем продаж товаров, которые уже производятся на

предприятии, оценка экспортных возможностей товара, анализ конкурентоспособности товара), обеспечивает эффективную деятельность предприятия.

Стратегия развития предприятия – долгосрочное, качественно определенное направление развития организации, направленное на укрепление позиции, удовлетворение потребителей и достижение поставленных целей требует соответствующих стратегий развития производства. Уровень производства в значительной степени формирует конкурентную позицию и, наоборот, рыночные факторы влияют на содержание и характеристики производственных стратегий. Стратегия предприятия постоянно развивается и должна сочетать в себе запланированную и продуманную линию поведения, а также возможность реагировать на все новое, еще незапланированное.

Для создания полноценной стратегии развития и стабильного функционирования предприятия нужно сформировать коллектив специалистов конкретного предприятия, который способен в условиях постоянных изменений (в том числе и негативных) адаптировать стратегию развития предприятия к новым условиям и обеспечить в условиях неизбежных финансовых, технических и кадровых ограничений полноценное функционирование предприятия.

Одним из важнейших звеньев производства предприятия является сбыт продукции, который может осуществляться по договорам, через оптовые базы, фирменные магазины, розничную торговлю, что обеспечивает повышение уровня удовлетворения потребностей потребителей и на этой основе – получение максимальной прибыли.

Выбор стратегии текущей деятельности и дальнейшего развития предприятия с целью получения стабильных финансово-хозяйственных показателей характеризуется конфликтными ситуациями в неопределенной среде, которые можно описать, используя экономико-математические методы, в частности аппарат теории игр, который пытается математически зафиксировать поведение в стратегических ситуациях, в которых успех субъекта, который делает выбор, зависит от выбора других участников. Основой теории игр является формализация таких фундаментальных понятий, как конфликт, принятие решения в конфликте и оптимальность принятого решения.

Анализируя рынок сбыта продукции, предприятие приходит к выводу, что цена на продукцию зависит от ее количества имеющейся на потребительском рынке. Учитывая все вышесказанное, предполагаем, что рост функции описывается экспоненциальным законом (10), математическое ожидание \bar{Y} для которого записываем таким образом:

$$\bar{Y} = \frac{1}{\ln \frac{1}{\beta}}$$

где β – некоторый параметр ($0 < \beta < 1$).

Сбыт n типов продукции может принести предприятию определенную суммарную прибыль P , который рассчитывают по формуле:

$$P = \sum_{j=1}^n N_{nom}^{sup} \theta_j \xi_j (1 - e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_j}),$$

где

N_{nom}^{sup} – производственные мощности предприятия;

θ_j – доходность j -го типа продукции;

$\xi_j (j = \overline{1, n})$ – проценты (доля) производственных мощностей предприятия, которые выделены для производства j -го типа продукции;

S – общее количество остальных предприятий, на которых производится аналогичная продукция;

η_j – доля производственных мощностей других предприятий, которые задействованы для производства j -го типа продукции.

Осуществив математические преобразования в уравнении (11), получаем систему уравнений для определения оптимальных стратегий рынка $\eta_i (i = \overline{1, n})$,

то есть спроса на продукцию определенного типа на рынке

$$\ln \theta_1 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_1 = \ln \theta_2 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_2,$$

$$\ln \theta_3 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_3 = \ln \theta_4 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_4,$$

$$\dots$$

$$\ln \theta_j - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_j = \ln \theta_{j+1} - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_{j+1}, \quad (12)$$

$$\dots$$

$$\ln \theta_n - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_n = \ln \theta_1 - \ln \frac{1}{\beta} S \eta_1,$$

$$\eta_1 + \eta_2 + \dots + \eta_i + \dots + \eta_n = 1$$

и оптимальных стратегий предприятия $\xi_j (j = \overline{1, n})$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_1 \xi_1 e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_1} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_2 \xi_2 e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_2} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\dots$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_j \xi_j e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_j} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0, \quad (13)$$

$$\dots$$

$$\ln \frac{1}{\beta} S \theta_{n-1} \xi_{n-1} e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_{n-1}} + \ln \frac{1}{\beta} S \theta_n \xi_n e^{-\ln \frac{1}{\beta} S \eta_n} = 0,$$

$$\xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_i + \dots + \xi_n = 1.$$

Расчет средствами пакета прикладных программ для проведения математических вычислений оптимальные стратегии выпуска женской обуви предприятием осуществлялись на основании реальных.

Проведены расчеты, используя созданную информационную технологию компьютерной реализации рассматриваемых задач, характеризующих оптимальные направления деятельности предприятия, которые распределены для некоторых типов продукции следующим образом (рис. 3):

- ◆ 2013 год – изготовителю продукции лучше всего было производить и реализовывать модели Б' – 20% и В' – 23%;

- ◆ 2014 год – выгоднее производителю было изготавливать модели А' – 21%, В' – 22%;

- ◆ 2015 год – выгодно было производить модель Г' – 21% и Д – 22%;

- ◆ 2016 год – учитывая оптимальные стратегии выпуска продукции предприятию, выгодно было производить модели В' – 19,5%, Г' – 19%, А – 18,5% и Д – 18%;

- ◆ 2017 год – наблюдался незначительный спрос на все модели и только модели В' – 19,9%, Г' – 18% следовало производить предприятию.

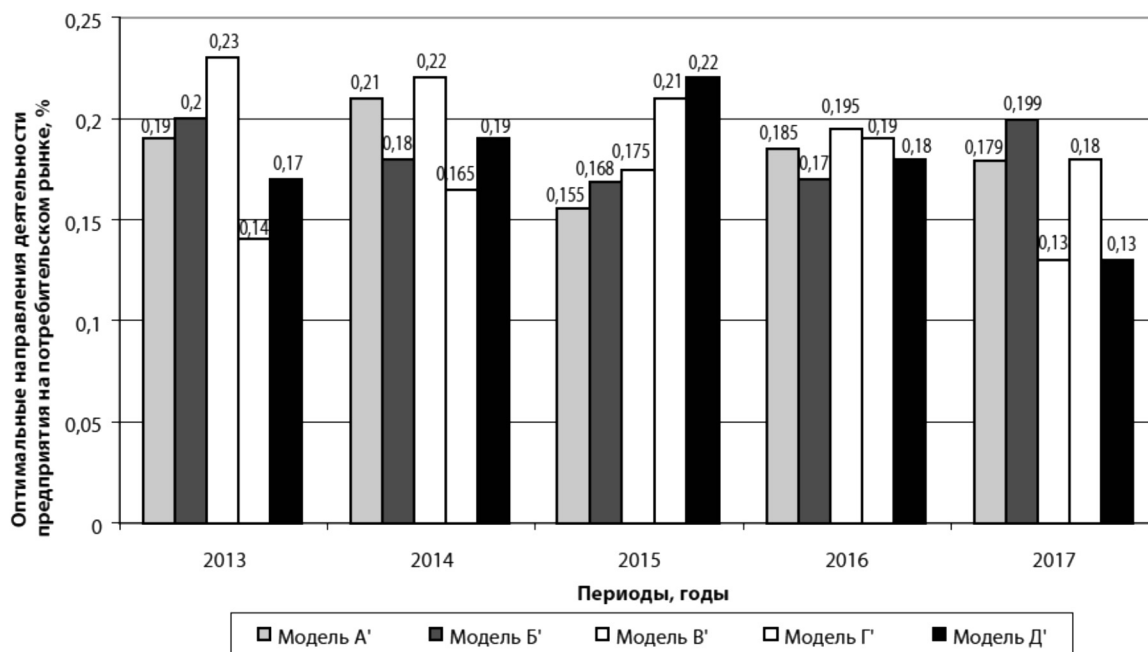


Рисунок 3. Оптимальные стратегии предприятия на потребительском рынке.

Анализируя расчеты оптимальных направлений деятельности предприятия, получаем: производство продукции моделей А, В' и Д в меньшем количестве, как в предыдущем периоде – 1%, 6,5% и 5% соответственно, модели Б' в большем количестве по сравнению с 2011 г. на 3%, а модели Г' такое же количество, как в предыдущем исследуемом периоде.

Разработка и использование информационной техно-

логии для наращивание производственных мощностей, которые подчинены закону распределения случайных величин, а также определения выбора стратегии развития субъекта хозяйствования, дает возможность влиять на объем прибыли от реализации продукции, изменяя объемы ее производства, остатки нереализованной продукции, ее рентабельность и получать результаты эффективной производственной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровкин А.В. Рекомендации по разработке методики оценки социально-экономических эффектов от реализации инфраструктурных проектов / А.В. Бровкин // Финансы и управление. – 2017. – № 3. – С. 9–16.
2. Бровкин А.В. Система оценки деятельности топ-менеджеров госкомпаний Российской Федерации / А.В. Бровкин // Тренды и управление. – 2017. – № 2. – С. 26–34.
3. Бровкин А.В. Субъективные записки преподавателя вуза / А.В. Бровкин // Педагогика и просвещение. – 2017. – № 1. – С. 9–18.
4. Гатиятулин Ш.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности как основа планирования и прогнозирования // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2003. № 4. С. 70–73.
5. Кайль Я.Я., Епинина В.С. Государственное регулирование социально-экономического развития субъектов РФ: состояние, проблемы, перспективы // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2014. – №4. – С. 53–61.
6. Кучковская Н.В. Стейкхолдеры как экономические субъекты взаимодействия // Наука в современном информационном обществе Материалы V международной научно-практической конференции. 2015. С. 183.
7. Малова Т.А. Индикаторы инновационного развития российского нефтегазового сектора в условиях глобальной конкуренции. Экономика. Налоги. Право. 2014. № 2. С. 72–78
8. Малова Т.А. Сысоева В.И. Мировой рынок нефти: поиск равновесия в условиях новой "нефтяной" реальности. Вестник МГИМО Университета. 2016. № 6 (51). С. 115–124.
9. Потанина Ю.М. Технологии стратегического управленческого учета в управлении капиталом компаний / Ю.М. Потанина // Ученые записки Российской Академии предпринимательства. – 2009. – № 19. – С. 252–263.
10. Рекеда В.В., Тронин С.А. Виды рисков инвестиционных проектов: теоретический анализ // ФЭС: Финансы. Экономика. 2011. № 7. С. 40–43.
11. Valuisikov N.V., Bondarenko L.V., Arutyunyan A.D. Juvenile crime: current state and dynamics // Journal of Politics and Law. 2017. Т. 10. № 4. С. 225–232.