

УДК 338.34

**Балашова К.В. Развитие инструментария прогнозирования
инновационной деятельности предприятий
радиоэлектронной промышленности**

**Development of tools for forecasting innovation activities of enterprises radio
electronic industry**

Балашова Карина Викторовна

Заместитель генерального директора
по стратегическому развитию,
НИИ «Масштаб»,
г. Санкт-Петербург, РФ
Balashova Karina V.
Deputy General Director
on strategic development,
Research Institute "Masshtab",
Saint-Petersburg, Russia

***Аннотация.** Целью исследования является разработка инструментария оптимизации прогнозирования инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности. С этой целью использованы методы экономико-математического моделирования и анализа экономической информации. Формализована структура прогноза инновационного развития предприятий. Построена система сбалансированных показателей оценки стратегических целей инновационного развития предприятий с индикаторами их достижения. Рассмотрен механизм определения экономической эффективности внедрения результатов НИОКР в производство радиоэлектронной продукции с учетом технологических циклов ее разработки. Представлена система общих и дифференцированных дескриптивных экономико-статистических моделей формирования данного показателя экономической эффективности. Практическая реализация результатов исследования, представленных в данной статье, позволит повысить научную обоснованность и реализуемость прогнозов инновационное развитие предприятий радиоэлектронной промышленности.*

***Ключевые слова:** предприятие, инновационное развитие, прогнозирование, инструментарий, радиоэлектронная промышленность.*

***Abstract.** The purpose of the study is to develop tools for optimizing the forecasting of innovative development of enterprises in the radio electronic industry.*

To this end, the methods of economic-mathematical modeling and analysis of economic information. The structure of the forecast of innovative development of enterprises is formalized. A system of balanced indicators for assessing the strategic goals of innovative development of enterprises with indicators of their achievement is developed. The mechanism for determining the economic efficiency of the introduction of R & D results into the production of radio electronic products, taking into account the technological cycles of its development, is considered. A system of general and differentiated descriptive economic and statistical models for the formation of this indicator of economic efficiency is presented. Practical implementation of the research results presented in this article will make it possible to increase the scientific validity and feasibility of forecasts, the innovative development of enterprises in the radio electronic industry.

Keywords: *enterprise, innovative development, forecasting, tools, radio-electronic industry.*

Введение

Прогнозирование инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности (РЭП) – это способ научного предвидения его возможных состояний, базирующийся на учете экономических закономерностей. Оно основывается на анализе научно-экономической информации, которая характеризует состояние и перспективы инновационной деятельности предприятий РЭП. Целью данного процесса является разработка гипотез и параметров инновационной деятельности предприятий [1].

Важнейшей особенностью прогнозирования инновационного развития предприятий РЭП является высокая неопределенность изменения показателей, характеризующих будущее развитие инновационной деятельности ввиду ее сложности и высокой рисковости [2]. Это обусловлено следующими основными обстоятельствами: недостаточной достоверностью разрабатываемых прогнозов; значительной степенью субъективизма в процессе прогнозирования; увеличением неопределенности при росте горизонта прогнозирования. Вторая особенность прогнозирования инновационной деятельности предприятий РЭП заключается в вариативности и альтернативности разрабатываемых прогнозов [3].

Экономико-математический инструментарий оптимизации прогнозирования инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности

Разработку долгосрочного прогноза инновационной деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности (РЭП) можно представить как решение большой совокупности взаимосвязанных между собой управленческих задач по прогнозированию отдельных показателей данной деятельности [4]. Множество всех возможных стратегических прогнозов инновационной деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности (отдельных

задач) S является объединением множеств, образованных типами прогнозируемых показателей (финансово-экономических, производственных и др.):

$$S = S_\alpha \cup S_\beta \cup \dots \cup S_\omega, \quad (1)$$

где S – универсум прогнозов; S_α , S_β и S_ω – соответственно, прогнозы α -го, β -го и ω -го типа показателей; \cup – операция объединения множеств.

Формально структуру любого прогноза можно записать в виде равенства, в правой части которого находится кортеж из двух компонент:

$$s = \overset{\text{def}}{\langle G, T \rangle}, \quad (2)$$

где s – прогноз произвольного вида; G – множество целей для прогноза s ; T – множество средств достижения целей из множества G для прогноза s .

Постановка цели (индикатора) инновационной деятельности предприятия РЭП содержит в себе ее желаемый результат, который должен быть достигнут [5]. Каждая стратегическая цель g характеризуется некоторым набором U ключевых факторов успеха (КФУ):

$$g \Gamma (U = \{u_i\}), \quad (3)$$

где g – цель прогноза s ; U – множество КФУ для цели g ; u_i – i -ый КФУ цели g ; Γ – многозначное отображение.

КФУ $u_i \in U$ измеряется при помощи набора ключевых показателей эффективности КРІ:

$$u \Gamma (K = \{k_j\}), \quad (4)$$

где u – КФУ цели g ; K – множество КРІ для цели k_j ; k_i – j -ый индикатор КФУ u ; Γ – многозначное отображение.

Ключевой показатель эффективности $k_j \in K$ образован парой из его фактического (первоначального) k_{fact} и прогнозного k_{plan} значений:

$$k = \{k_{fact}, k_{plan}\}, \quad (5)$$

где k – показатель КФУ u цели g стратегии s ; k_{fact} – фактическое (базовое) значение ключевого показателя эффективности k ; k_{plan} – прогнозное значение ключевого показателя эффективности k .

Для прогноза, обладающего набором G стратегических целей с индикаторами их достижения K_{eff} , можно построить систему сбалансированных показателей (BSC) [6]. Они вычисляются следующим образом:

$$bsc = f(k_1^{eff}, k_2^{eff}, \dots, k_m^{eff}), \quad (6)$$

где bsc – показатель BSC; k_i^{eff} – i -ый индикатор достижения цели $g \in K$; $m = |K|$; K – множество стратегических целей; f – методика подсчета показателя bsc .

При этом методика f прогноза показателей помимо набора индикаторов достижения целей $K_{eff} = \{k_i^{eff}\}$, где $k_i \in K$, может также использовать некоторые другие показатели, например, весовые коэффициенты $W = \{w_i\}$, рассчитываемые аналитически, экспертным способом или получаемые каким-то другим образом. Таким образом, методика f может включать в себя расчет среднего взвешенного, среднего геометрического или использование другой функции агрегирования.

Выбор прогноза инновационной деятельности предприятий РЭП осуществляется на основании оценок ее потенциала и текущего состояния. Помимо потенциала имеют значение риски инновационного развития в прогнозируемом периоде [7]. По мере детализации прогноза стратегические цели инновационной деятельности конвертируются в задачи, а затем каждая задача становится инновационным проектом, с которым связаны определенный набор рисков R . Таким образом, для каждой цели g может быть задана определенная вероятность P достижения этой цели:

$$P = 1 - R_{\Sigma} = 1 - \sum_{i=1}^n Q_i \cdot Z_i, \quad (7)$$

где P – вероятность достижения цели g ; R_{Σ} – интегральный риск достижения цели g ; Q_i – степень (или величина последствий) i -го риска, $Q_i \in [0,1]$; Z_i – опасность (или вероятность наступления) i -го риска, $Z_i \in [0,1]$.

Учитывая результаты формализации рассматриваемого процесса в дальнейшей перспективе возможна разработка методологии принятия стратегических прогнозных решений на основании экономико-математической модели и вспомогательных инструментальных средств.

Важнейшей задачей совершенствования инструментария среднесрочного и долгосрочного прогнозирования инновационной деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности является разработка моделей и алгоритмов определения экономической эффективности внедрения результатов НИОКР в производство радиоэлектронной продукции [8]. Нерешенность данной проблемы объясняется трудностями методологического характера, вызванными вероятностным характером результатов НИОКР. Различные виды инновационной деятельности тесно связаны между собой и с трудом поддаются вычленению [9]. Поэтому оценка доли каждого из них в создании инновационной радиоэлектронной продукции чрезвычайно затруднительна. Применяемые в настоящее время методы анализа эффективности НИОКР не позволяют в полной мере оценить результаты экономической эффективности полных технологических циклов «исследование-разработка-внедрение результатов НИОКР в производство». Так, например, увеличение объемов производства и роста производительности труда в основном определяется эффективным использованием активной части основных производственных

фондов, без учета результатов проводимых НИОКР, внедренных в производство [10]. Кроме того, при оценке экономической эффективности внедрения результатов НИОКР в промышленное производство следует обязательно учитывать фактор времени, а также сложность:

- комплексной оценки эффективности внедрения результатов НИОКР в производство;

- агрегирования показателей эффективности затрат на конкретные НИОКР с целью получения обобщенных итоговых показателей эффективности затрат на НИОКР в целом;

- сопоставительной дифференцированной оценки основополагающих компонентов эффективности (результата и затрат, обусловивших его получение) технологического цикла «исследование-разработка-производство»;

- вычленения из комплексного взаимосвязанного производства затрат и результатов НИОКР по его отдельным технологическим направлениям и т.д. [11].

Экономическая эффективность внедрения результатов НИОКР в производство радиоэлектронной продукции характеризуется отношением экономического результата к затратам, обусловившим его получение в процессе осуществления технологического цикла «исследование-разработка-внедрение результатов НИОКР в производство». В качестве экономических результатов при этом рассматриваются: рост производства продукции; повышение производительности труда; увеличение прибыли; повышение конкурентоспособности создаваемой продукции и др.

Чтобы формализовать решение данной задачи примем в качестве результата их проведения рост производства инновационной продукции. Так как этапы технологического цикла «исследование-разработка-внедрение результатов НИОКР в производство» выполняются при реализации среднесрочных проектов в течение нескольких лет, то в целях обеспечения сопоставимости и правомерности суммирования соответствующих годовых объемов инновационной продукции или затрат, их стоимостная оценка должна производиться в сопоставимых ценах (действующих ценах определенного года) [12].

Полный технологический цикл включает 3 основных этапа: исследование (НИР), разработку (ОКР) и внедрение результатов НИОКР в производство (П). При этом этапы «исследование» и «разработка» характеризуются соответствующими суммарными затратами на их осуществление $\sum ZT_{NIR-TC}$ и $\sum ZT_{OKR-TC}$. Этап производство (П) включает в себя суммарные затраты на его осуществление ($\sum ZT_{OIP-TC}$) и полученный в результате этого суммарный объем внедренной инновационной продукции ($\sum IPR$). Затраты на внедрение результатов НИОКР в производство (ZT_{OIP-TC}) включают следующие виды затрат

на организацию и освоение производства инвестиционной продукции по результатам законченных НИОКР: на технологическую подготовку производства; на техническое перевооружение действующих мощностей; на освоение выпуска инновационной продукции; на ее рыночное внедрение и т.д.

С учетом неравномерного фактического распределения годовых затрат на осуществление отдельных этапов и результатов технологического цикла примем следующие ориентировочные уровни (коэффициенты « KF », в %) их осуществления в первый (KF_1) и второй (KF_2) годы:

а) по затратам на проведение НИР или ОКР. Во втором году они увеличиваются по сравнению с первым годом, что объясняется необходимостью завершения начатых НИР или ОКР, то есть $KF_2 > KF_1$. В сумме KF_1 и KF_2 по всем НИР или ОКР, выполнявшимся в определенном году по всем технологическим циклам, составляют 100%: $KF_1 + KF_2 = 100\%$. При этом соотношение величин KF_1 и KF_2 может периодически меняться;

б) по затратам на производство. В первый год они составляли обычно 70% ($KF_1 = 70\%$), а во второй год – 30% ($KF_2 = 30\%$) общих ZT_{OIP} , осуществлявшихся технологических циклов, что объясняется соответствующей спецификой годовых затрат на организацию и освоение производства инновационной продукции;

в) по объемам инновационной продукции, внедренной по результатам законченных НИОКР технологических циклов. С учетом годовых уровней освоения производственных мощностей по выпуску инновационной продукции, объем которой в первый год освоения равен 30% ($KF_1 = 30\%$), а во второй год – 70% ($KF_2 = 70\%$) годовых объемов освоения инновационной продукции.

Таким образом, экономическая эффективность внедрения результатов НИОКР в производство инновационной продукции (EF_{TC}) характеризует отношение суммарного объема внедренной инновационной продукции $\sum IPR_{TC}$ к суммарным затратам на осуществление соответствующего полного технологического цикла «исследование-разработка-внедрение результатов НИОКР в производство» ($\sum ZT_{TC}$):

$$EF_{TC} = \sum IPR_{TC} / \sum ZT_{TC} \quad (8)$$

Применительно к двухгодичной продолжительности отдельных этапов технологических циклов, которая присуща среднесрочным проектам формула (8) примет вид:

$$EF_{TC} = \sum_1^2 IPR_{TC} / \sum_1^6 ZT_{TC} \quad (9)$$

$$\text{где } \sum_1^6 ZT_{TC} = \sum_1^2 NIR + \sum_1^2 OKR + \sum_1^2 OIP \quad (10)$$

Численное значение показателя EF_{TC} определяет суммарный объем инновационной продукции, внедренной в производство по результатам

завершенных НИОКР рассматриваемого полного технологического цикла, приходящийся на 1 руб. суммарных затрат на осуществление этого цикла. В нашем случае показатель EF_{TC} является удельным показателем экономической эффективности внедрения в производство инновационной продукции, разработанной по выполненным НИОКР данного технологического цикла. Алгоритм определения фактических показателей EF_{TC} применительно к полным технологическим циклам, следующий. На первом этапе проводится сбор, систематизация, уточнение и обобщение необходимой исходной информации. С учетом значимости показателя EF_{TC} , речь идет о соответствующей информации по основным экономическим характеристикам фактического научно-производственного развития с выделением количественных и качественных характеристик этого развития.

На втором этапе разрабатываются системы общих и дифференцированных дескриптивных экономико-статистических моделей (ЭСМ) действующего механизма формирования показателя EF_{TC} . В дальнейшем проводится расчет фактических показателей EF_{TC} полных технологических циклов. В заключении проводится сопоставительный анализ полученных фактических показателей EF_{TC} с выработкой соответствующих рекомендаций и предложений. В целях обеспечения сопоставимости разновременных затрат и результатов в процессе прогнозирования инновационной деятельности предприятий РЭП, все стоимостные годовые показатели различных лет указываются в сопоставимых ценах (в действующих ценах определенного года) с учетом временного лага (точнее – годовых дефляторов цен на инновационную продукцию и НИОКР) [13].

С учетом приведенных выше структурных формул (8), (9), (10) значение показателя EF_{TC} равно:

$$EF_{TC} = \sum R_{TC} / \sum ZT_{TC}, \quad (11)$$

где $\sum R_{TC}$ – общий экономический результат выполненного технологического цикла; $\sum ZT_{TC}$ – общий объем освоенного выпуска инновационной продукции, разработанной по завершенным НИОКР, руб.

$$\sum R_{TC} = \sum IPR_{TC} \quad (12)$$

где $\sum ZT_{TC}$ – общие затраты на выполнение технологического цикла, руб.

$$\sum ZT_{TC} = \sum ZT_{NIOKR} + \sum ZT_{OIP} \quad (13)$$

где $\sum ZT_{NIOKR}$ – общие затраты на НИОКР, руб.

$$\sum ZT_{NIOKR} = \sum ZT_{NIR} + \sum ZT_{OKR} \quad (14)$$

где $\sum ZT_{NIR}$ и $\sum ZT_{OKR}$ – общие затраты на НИР и ОКР, соответственно, руб.; $\sum ZT_{OIP}$ – общие затраты на организацию и освоение производства инновационной продукции по результатам законченных НИОКР, руб.

Базовая формула (11) с учетом конкретизирующих ее формул (12), (13), (14) примет следующий развернутый вид:

$$EF_{TC} = \sum IPR_{TC} / (\sum ZT_{NIR} + \sum ZT_{OKR} + \sum ZT_{OIP})_{TC}, \quad (15)$$

где ZT_{OIP} – затраты на организацию и освоение производства инновационной продукции по результатам законченных НИОКР.

Кроме того, на основе соответствующего анализа, для показателей первого и второго годов осуществления конкретных этапов технологического цикла вводятся годовые ориентировочные уровни их осуществления (коэффициенты KF_1 и KF_2 соответственно). Для всех технологических циклов следует:

$$\sum_1^2 IPR_{TC} = KF_1 \cdot IPR_1 + KF_2 \cdot IPR_2 \quad (16)$$

С учетом этого, формула (12) примет следующий вид:

$$\sum_1^2 R_{TC} = KF_1 \cdot IPR_1 + KF_2 \cdot IPR_2 \quad (17)$$

Показатели общих затрат по этапам технологических циклов равны:

$$\sum_1^2 ZT_{NIR} = KF_1 \cdot NIR_1 + KF_2 \cdot NIR_2 \quad (18)$$

$$\sum_1^2 ZT_{OKR} = KF_1 \cdot OKR_1 + KF_2 \cdot OKR_2 \quad (19)$$

$$\sum_1^2 ZT_{OIP} = KF_1 \cdot ZT_{OIP-1} + KF_2 \cdot ZT_{OIP-2} \quad (20)$$

С учетом формул (18), (19), (20) и (14) формула (13) примет следующий вид:

$$\sum_1^2 ZT_{TC} = KF_1 \cdot NIR_1 + KF_2 \cdot NIR_2 + KF_1 \cdot OKR_1 + \\ + KF_2 \cdot OKR_2 + KF_1 \cdot ZT_{OIP-1} + KF_2 \cdot ZT_{OIP-2} \quad (21)$$

С учетом формулы (21) формулу (15) можно представить в следующем виде:

$$EF_{TC} = \sum_1^2 R_{TC} / \sum_1^2 ZT_{TC} = \\ = \frac{KF_1 \cdot IPR_1 + KF_2 \cdot IPR_2}{KF_1 \cdot NIR_1 + KF_2 \cdot NIR_2 + KF_1 \cdot OKR_1 + KF_2 \cdot OKR_2 + KF_1 \cdot ZT_{OIP-1} + KF_2 \cdot ZT_{OIP-2}} \quad (22)$$

Использование предлагаемого инструментария (8)-(22) позволяет определить экономическую эффективность (EF_{TC}) внедрения результатов НИОКР в производство радиоэлектронной продукции при разработке среднесрочных прогнозов инновационной деятельности предприятий РЭП.

Так как в радиоэлектронной промышленности результаты НИОКР

внедряются в ходе реализации длительных инновационных циклов, то целесообразны, при решении рассматриваемой задачи применительно к стратегическому прогнозированию, следующие допущения и исходные данные (которые, естественно, могут меняться):

- усредненная длительность этапов технологического цикла следующая: НИР – 2 года; ОКР – 2 года; внедрение результатов НИОКР в производство – 2 года;

- в каждый технологический цикл входит соответствующая временная группа НИОКР с одинаковыми сроками своего начала и окончания;

- результатом выполнения технологического цикла является освоение производства инновационной продукции по завершённым НИОКР. При этом, с учетом годовых уровней освоения производственных мощностей по выпуску инновационной продукции, $ИП_1=30\%$ и $ИП_2=70\%$ годовых объемов данной продукции в первый и второй годы освоения производства инновационной продукции, соответственно.

Далее введем следующие обозначения для годов применительно к различной длительности осуществления полного технологического цикла:

t – год окончания технологического цикла (год завершения освоения производства инновационной продукции, разработанной по законченным НИОКР);

$(t - 4)$ – год начала технологического цикла с длительностью 5 лет;

$(t - 5)$ – год начала технологического цикла с длительностью 6 лет;

$(t - 6)$ – год начала технологического цикла с длительностью 7 лет и т.д.

Предположим, что длительность полного технологического цикла равна 6 годам. Последовательное обозначение годов осуществления этого технологического цикла следующее: первый год ($t - 5$), второй год ($t - 4$), шестой год (год окончания технологического цикла) (t). С учетом принятых обозначений годов осуществления технологического цикла следует:

$$KF_1 \cdot IPR_1 = (KF_1 \cdot IPR_1)_{t-1}, \quad (23)$$

$$KF_2 \cdot IPR_2 = (KF_2 \cdot IPR)_t \quad (24)$$

С учетом формул (23), (24) формула (17) примет вид:

$$\sum_1^2 R_{TC} = \sum_{t-1}^t R_{TC} = R_{TC(t-1)} + R_{TC(t)} = (KF_1 \cdot IPR)_{(t-1)} + (KF_2 \cdot IPR)_{(t)}, \quad (25)$$

Показатели затрат этапов технологического цикла по годам их осуществления представлены в виде: $KF_1 \cdot NIR_1 = (KF_1 \cdot NIR)_{(t-5)}$, руб.;
 $KF_2 \cdot NIR_2 = (KF_2 \cdot NIR)_{(t-4)}$, руб.; $KF_1 \cdot NIR_1 = (KF_1 \cdot NIR)_{(t-3)}$, руб.;
 $KF_2 \cdot OKR_2 = (KF_2 \cdot OKR)_{(t-2)}$, руб.; $KF_1 \cdot ZT_{OIP-1} = (KF_1 \cdot ZT_{OIP})_{(t-1)}$, руб.;
 $KF_2 \cdot ZT_{OIP-2} = (KF_2 \cdot ZT_{OIP})_{(t)}$. С учетом формализованных показателей затрат этапов технологического цикла формула (20) примет вид:

$$\sum_1^2 ZT_{TC} = \sum_{t-1}^t ZT_{TC} = (KF_1 \cdot NIR)_{(t-5)} + (KF_2 \cdot NIR)_{(t-4)} (KF_1 \cdot OKR)_{(t-3)} + \quad (26)$$

$$+ (KF_2 \cdot OKR)_{(t-2)} + (KF_1 \cdot ZT_{OIP})_{(t-1)} + (KF_2 \cdot ZT_{OIP})_{(t)}$$

С учетом формул (25) и (26) формулу (22) можно представить в следующем виде:

$$EF_{TC} = \sum_1^2 R_{TC} / \sum_1^2 ZT_{TC} = \sum_{t-1}^t R_{TC} / \sum_{t-5}^t ZT_{TC} = \quad (27)$$

$$= \frac{(KF_1 \cdot IPR)_{(t-1)} + (KF_2 \cdot IPR)_{(t)}}{(KF_1 \cdot NIR)_{(t-5)} + (KF_2 \cdot NIR)_{(t-4)} (KF_1 \cdot OKR)_{(t-3)} + (KF_2 \cdot OKR)_{(t-2)} + (KF_1 \cdot ZT_{OIP})_{(t-1)} + (KF_2 \cdot ZT_{OIP})_{(t)}}$$

Формула (27) является комплексной итоговой дифференцированной дескриптивной экономико-статистической моделью, которую можно использовать для расчета показателей экономической эффективности внедрения результатов НИОКР в радиоэлектронное производство при разработке долгосрочных прогнозов развития инновационной деятельности предприятий РЭП [14].

Выводы

Ввиду роста числа управленческих задач, решаемых в процессе прогнозирования инновационной деятельности предприятий РЭП и усиления ее динамизма, в настоящее время разработка прогнозов становится все более сложной научно-практической задачей. При ее решении необходимо структурировать и проверить информацию об инновационной деятельности предприятий; оценить и сопоставить возможные методы прогнозирования. В процессе прогнозирования инновационной деятельности применяются как интуитивные, так и формализованные методы. При прогнозировании широкое распространение получили системный анализ и синтез, методы экспертных оценок: сценариев, построения «дерева целей» и морфологического анализа, экстраполяции, оптимизации, факторные и имитационные модели, система укрупненных балансовых расчетов.

Масштабное распространение в управлении инновационной деятельностью предприятий РЭП получили экспертные методы прогнозирования, которые связаны со сбором, систематизацией и обработкой различных экспертных оценок. Однако существуют ограничения их использования ввиду большого субъективизма и недостаточной научной обоснованности получаемых с их помощью прогнозов [15]. Поэтому важнейшим направлением совершенствования инструментария прогнозирования инновационной деятельности предприятий РЭП является, с нашей точки зрения, разработка соответствующих экономико-математических моделей и алгоритмов решения управленческих задач в процессе прогнозирования. Возможный вариант решения данной проблемы представлен в данной статье.

Библиографический список

1. Мингалиев К.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А., Булава И.В., Божко В.П., Пустовитова Т.И., Трейгер Е.М., Ярошук М.П. Финансовое оздоровление предприятий в условиях рецессии и посткризисного развития российской экономики (теория и инструментарий). / Под ред. К.Н. Мингалиева. – М.: МАОК, 2010. – 339 с.
2. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Теоретические основы и инструментарий управления развитием высокотехнологичных предприятий. // Электронная промышленность. – 2014. – №2. – С. 112-121
3. Бутакова М.М. Экономическое прогнозирование: методы и приемы практических расчетов: учебное пособие / М.М. Бутакова – 2 – изд. испр. – М.: КНОРУС, 2010. – 168 с.
4. Бородакий Ю.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Моделирование процесса разработки наукоемкой продукции в оборонно-промышленном комплексе. // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 2. – С. 21-34
5. Ильшева Н.Н., Крылов С.И. Учет, анализ и стратегическое управление инновационной деятельностью. – М.: – Финансы и статистика, 2014. – 216 с.
6. Dess G., McNamara G. Strategic management: Text and cases: McGraw – Hill Companies, 2012. – 912 p.
7. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Теоретические основы и инструментарий управления развитием высокотехнологичных предприятий. // Электронная промышленность. – 2014. – №2. – С. 112-121
8. Басовский Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие – М.: ИНФРА-М, 2014. – 258 с.
9. Jaffe A.V., Lerner J.A. Innovation Policy and the Economy. Cambridge, MIT Press, Ltd, 2006. – 231 pp.
10. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Инновационная модернизация оборонно-промышленного комплекса России. М.: онтоПринт, 2014. – 175 с.
11. Туккель И.Л., Голубев С.А., Сурина А.В., Цветкова Н.А. Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий. / Под ред. И. Л. Туккеля. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 208 с.
12. White Margaret A., Bruton Garry D. The management of technology and innovation: Cengage South-Western, 2006. – 432 pp.
13. Цыгичко В.Н. Прогнозирование социально-экономических процессов / 3-е изд. – М.: Эдиториал УРСС, 2009. – 240 с.
14. Балашова К.В., Алексеев Л.П. Оценка эффективности внедрения результатов НИОКР в наукоемкое промышленное производство // Вопросы радиоэлектроники – 2018. – № 5. – С. 138-143
15. Батьковский А.М. Экономико-математический инструментарий анализа инновационной деятельности высокотехнологичных предприятий. // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – № 12. – С. 51-60