

УДК 338.24

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/28>

JEL classification: J20; O20; M11

РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ИХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ

©**Батьковский М. А.**, ORCID: 0000-0002-4930-0675, SPIN-код: 5679-5538, канд. экон. наук, Научно-испытательный центр «Интелэлектрон», г. Москва, Россия, batkovsky@yandex.ru

©**Кравчук П. В.**, ORCID: 0000-0002-2379-4291, SPIN-код 2385-3460, д-р экон. наук, Научно-испытательный центр «Интелэлектрон», г. Москва, Россия, p.kravchuk@mail.ru

©**Судаков В. А.**, ORCID: 0000-0002-1658-041, SPIN-код: 1614-4760, д-р техн. наук, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва, Россия, sudakov@ws-dss.com

©**Трофимец В. Я.**, ORCID: 0000-0002-6873-6642, SPIN-код: 9418-2027, д-р техн. наук, Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия, zemifort@inbox.ru

DEVELOPMENT OF ENTERPRISE MANAGEMENT TOOLS RADIO-ELECTRONIC INDUSTRY IN THEIR CONDITIONS DIVERSIFICATIONS

©**Batkovskiy M.**, ORCID: 0000-0002-4930-0675, SPIN-code: 5679-5538, Ph.D., Intelelektron Scientific Testing Center, Moscow, Russia, batkovsky@yandex.ru

©**Kravchuk P.**, ORCID: 0000-0002-2379-4291, SPIN-code: 2385-3460, Dr. habil., Intelelektron Scientific Testing Center, Moscow, Russia, p.kravchuk@mail.ru

©**Sudakov V.**, ORCID: 0000-0002-1658-041, SPIN-code: 1614-4760, Dr. habil., Russian University of Economics G.V. Plekhanov, Moscow, Russia, sudakov@ws-dss.com

©**Trofimets V.**, ORCID: 0000-0002-6873-6642, SPIN-code: 9418-2027, Dr. habil., Saint Petersburg mining University, St. Petersburg, Russia, zemifort@inbox.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования, актуальность которого определяется острой необходимостью совершенствования инструментария управления предприятиями радиоэлектронной промышленности в настоящее время. Предметом исследования является данный инструментарий, используемый в условиях неполноты исходных данных и неопределенности внешней среды предприятий ввиду изменения их производственно-хозяйственной деятельности в период диверсификации производства. Рассмотрены некоторые модели, описывающие анализируемый процесс с учетом его специфики, которые позволяют получать вероятностно-временные оценки развития предприятий в исследуемых условиях. С этой целью использованы методы, учитывающие колебательную компоненту в анализируемом временном ряду, а также экспертные методы. Применение предлагаемых алгоритмов на практике способствует оптимизации диверсификационных мероприятий, ускорению инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности и повышению его эффективности.

Abstract. The article presents the results of the research, the relevance of which is determined by the urgent need to improve the management tools of enterprises of the radio-electronic industry at the present time. The subject of the study is this tool used in the conditions of incomplete initial data and uncertainty of the external environment of enterprises due to changes in their production



and economic activities during the period of production diversification. Some models describing the analyzed process taking into account its specifics are considered, which allow obtaining probabilistic–time estimates of the development of enterprises in the studied conditions. For this purpose, we used methods that take into account the vibrational component in the analyzed time series, as well as expert methods. The application of the proposed algorithms in practice helps to optimize diversification measures, accelerate the innovative development of radio–electronic industry enterprises and increase its efficiency.

Ключевые слова: диверсификация, предприятия, радиоэлектронная промышленность. управление, инструментарий, эффективность, развитие.

Keywords: diversification, enterprises, radio-electronic industry, management, tools, efficiency, development.

Введение

В настоящее время предприятия радиоэлектронной промышленности (РЭП) осуществляют диверсификацию производства, которая связана с изменением объемов и номенклатуры производимой продукции. Диверсификация производства на предприятиях отрасли предъявляет повышенные требования к обоснованности и оптимальности принимаемых управленческих решений, регулирующих данный процесс [1–3]. Это, в свою очередь, требует уточнения и развития всех функций управления предприятиями применительно к специфике их деятельности в современных условиях. В условиях диверсификации предприятий радиоэлектронной промышленности необходимо учитывать влияние на результативность их деятельности многих факторов. т.к. они не только меняют производственную программу, но и испытывают значительные колебания производства продукции по отдельным номенклатурным позициям. Поэтому в условиях недостаточности исходных данных, когда приходится применять специфические модели и методы, в том числе экспертные оценки, необходимо совершенствовать инструментарий анализа деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности в условиях их диверсификации [4].

Цель и методы исследования

Целями исследования являются:

- характеристика имеющегося инструментария управления предприятиями радиоэлектронной промышленности в условиях их диверсификации;
- обоснование необходимости формирования модифицированного варианта тренд-сезонных моделей, который целесообразно использовать при прогнозировании развития предприятий радиоэлектронной промышленности в настоящее время;
- разработка инструментария прогнозировании развития предприятий радиоэлектронной промышленности в настоящее время.

В ходе разработки указанного инструментария использованы экономико-математические методы, а также методологические основы, базирующийся на применении системного подхода и условия транзитивности, которое выражается в соблюдении отношений эквивалентности и порядка относительно сравниваемых объектов. Это позволило обеспечить достижение целей исследования.

Результаты анализа

Инструментарий управления предприятиями РЭП не является универсальным [5–6]. Например, при прогнозировании деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности в условиях их диверсификации можно использовать адаптивные модели, модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего (модель ARIMA), тренд–сезонные модели, модели экспоненциального сглаживания и др. [7–8]. Однако их применение в практической деятельности в значительной степени затруднено, т. к. требует больших затрат времени ввиду множества вычислительных процедур. Кроме того, они плохо учитывают резкие колебания рассматриваемых показателей в небольшие временные интервалы [9–11].

Учитывая отмеченные обстоятельства в ходе совершенствования инструментария управления предприятиями РЭП в условиях их диверсификации при разработке прогнозных моделей их развития необходимо учитывать среднюю относительную ошибку аппроксимации. Для определения ее адекватности следует определить расхождения уровней, рассчитанных по модели, и фактических наблюдений путем проверок независимости (отсутствия автокорреляции) уровней ряда остатков; соответствия ряда остатков нормальному закону распределения; равенства нулю математического ожидания уровней ряда остатков [12].

С этой целью можно использовать модифицированный вариант тренд–сезонных моделей, который значительно повышает степень их практического использования. Основные его отличия заключаются в следующем:

1. В модифицированном алгоритме используется F -критерий, что более эффективно в сравнении с расчетом коэффициентов автокорреляции и построением коррелограммы.

2. В нем предложено применять полиномиальные модели до третьей степени включительно вместо метода центрированной скользящей средней. Это дает преимущество, особенно при анализе «коротких» временных рядов.

3. Для корректировки колебательной компоненты в случае аддитивной модели решается оптимизационная задача (1):

$$e_{rel} \rightarrow \min, \quad (1)$$
$$\sum_{i=1}^{T_0} s_i = 0,$$

где $e_{rel} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{T_0} \sum_{j=1}^k \frac{|\varepsilon_{ij}|}{y_{ij}}$ — средняя относительная ошибка аппроксимации; y_{ij} — фактическое

значение исходного временного ряда в i -ом квартале (месяце) j -го года; s_i — значения колебательная компоненты; ε_{ij} — значения случайной компоненты; T_0 — период колебаний во временном ряде; k — число лет наблюдений n — количество наблюдений во временном ряде ($n = kT_0$).

Для корректировки колебательной компоненты в случае мультипликативной модели решается оптимизационная задача (2):

$$e_{rel} \rightarrow \min, \quad (2)$$
$$\sum_{i=1}^{T_0} s_i = T_0.$$

Для повышения обоснованности результатов прогнозирования развития предприятия, полученных с использованием экспертных оценок, необходимо модифицировать

вычислительные процедуры метода анализа иерархий [13]. С этой целью под однородностью (согласованностью) суждений эксперта будем понимать соблюдение условий транзитивности и кардинальности этих суждений. Условие транзитивности выражается в соблюдении отношений эквивалентности и порядка относительно сравниваемых объектов. Отношение R является транзитивным, если для любых объектов x , y и z из xRy и yRz следует xRz . Соблюдение условия кардинальности для матрицы парных сравнений с однородными суждениями A^{oa} (в дальнейшем просто однородной матрицы) выражается в виде выполнения соотношения:

$$a_{rs} = \frac{a_{r-1,s}}{a_{r-1,r}} \text{ при } r > 1, r < s. \quad (3)$$

Так как для матрицы парных сравнений с полной однородностью выполняется соотношение (3), то для матрицы парных сравнений с полностью неоднородными суждениями будет выполняться соотношение:

$$a_{rs} = \frac{a_{r-1,r}}{a_{r-1,s}} \text{ при } r > 1, r < s. \quad (4)$$

Для решения рассматриваемой задачи предлагается модифицированная процедура сокращенного построения матрицы парных сравнений. В методе анализа иерархий при построении матрицы парных сравнений эксперт–аналитик должен вынести $\frac{n(n-1)}{2}$ суждений (n — порядок матрицы). Поскольку человеческие суждения нельзя выразить точной формулой, то при сравнении нескольких объектов транзитивная (порядковая) и кардинальная (количественная) однородность в матрице парных сравнений могут быть нарушены [14]. Соблюдение однородности суждений или пересмотр суждений в случае нарушения однородности вызывают определенные затруднения уже при порядке матрицы $n = 6-7$ [15–16].

Заключение

Предложенный инструментарий прогнозирования результатов деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности в условиях их диверсификации базируется на тренд–сезонных моделях и экспертных оценках [17]. В дальнейшей перспективе обобщение и развитие полученных результатов может привести к созданию универсальной методики прогнозирования результатов деятельности предприятий РЭП, учитывающей специфику их деятельности в современных условиях.

С целью повышения возможности использования экспертных оценок при прогнозировании результатов деятельности предприятий РЭП предложен модифицированная процедура сокращенного построения матрицы парных сравнений мнений экспертов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект №18-00-000012 (№18-00-00008) КОМФИ

Список литературы:

1. Авдонин Б. Н., Батьковский А. М. Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период. М.: Креативная экономика. 2011. 512 с.



2. Батьковский А. М. Моделирование инновационного развития высокотехнологичных предприятий радиоэлектронной промышленности // Вопросы инновационной экономики. 2011. №3. С. 36-46.
3. Агаев А. Е., Жминько А. Е. Планирование и прогнозирование: сущность, виды и классификация // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №2-2. С. 215-219.
4. Авдонин Б. Н., Батьковский А. М., Мерзлякова А. П. Оптимизация программ инновационного развития предприятий радиопромышленности // Радиопромышленность. 2011. №3. С. 20-31.
5. Авдонин Б. Н., Батьковский А. М., Батьковский М. А. Optimization of use of production capacity of defense-industrial complex // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. №2. С. 147-149.
6. Гагарин Ю. Е., Гагарина С. Н. Прогнозирование показателей деятельности предприятий с учетом неопределенности исходных данных // Вестник университета. 2019. №1. С. 94-99.
7. Вильданова И. И., Азнабаев А. М. Сравнительный анализ моделей Тейла-Вейджа и Хольта-Уинтерса в краткосрочном прогнозировании // Математические методы и модели в исследовании актуальных проблем экономики России: сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2016. С. 42-44.
8. Дубенко Ю. В., Дышкант Е. Е. Нейросетевой алгоритм выбора методов для прогнозирования временных рядов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2019. №1. С. 51-60.
9. Батьковский А. М. Методологические основы формирования программ инновационного развития предприятий радиоэлектронной промышленности // Экономика, предпринимательство и право. 2011. №2. С. 38-54.
10. Баженов О. В., Галенкова А. Д. Развитие методики прогнозирования при моделировании комплексных экономических систем // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. №3 (462). С. 573-581. <https://doi.org/10.24891/ea.16.3.573>.
11. Батьковский А. М., Кравчук П. В., Судаков В. А. Методологические основы прогнозирования развития инновационного потенциала предприятий и интегрированных структур // Экономика и бизнес: теория и практика. 2019. №8. С. 25-29.
12. Шишов В. Ф., Колесникова С. В., Киндаева Е. Н. Современные инструменты статистического анализа и прогнозирования при решении прикладных задач // Территория инноваций. 2019. №2 (30). С. 130-136.
13. Батьковский А. М., Клочков В. В., Фомина А. В., Чернер Н. В. Управление производственным потенциалом оборонно-промышленного комплекса // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетеchnическая (ОТ). Вып. 3. 2015. №5. С. 222-246.
14. Вартамян В. М., Романенков Ю. А., Кашеева В. Ю. Оценка частотных параметров модели Тейла-Вейджа в задачах краткосрочного прогнозирования // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2011. Т. 1. №5 (49). С. 49-54.
15. Батьковский А. М., Батьковский М. А., Булава И. В. Анализ динамики и эффективности интеграции производства вооружений и военной техники // Экономический анализ: теория и практика. 2012. №1. С. 2-9.
16. Семененко М. Г., Унтилова Л. А. Модель Тейла-Вейджа: математические аспекты и компьютерная реализация // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2016. №3 (26). С. 64-67.
17. Gilliland M., Tashman L., Sglavo U. Business forecasting: Practical problems and

solutions. John Wiley & Sons, 2016.

References:

1. Avdonin, B. N., & Batkovskiy, A. M. (2011). *Ekonomicheskie strategii razvitiya predpriyatii radioelektronnoi promyshlennosti v postkrizisnyi period* (Economic strategies for the development of radio-electronic industry enterprises in the post-crisis period). Moscow, Kreativnaya ekonomika, 512. (in Russian).
2. Batkovskiy, A. M. (2011) *Modelirovanie innovacionnogo razvitiya vysokotekhnologichnykh predpriyatii radioelektronnoi promyshlennosti* (Modeling of innovative development of high-tech enterprises of radio-electronic industry). *Voprosy innovacionnoi ekonomiki*, (3), 36-46 (in Russian).
3. Agaev, A. E., & Zhminko, A. E. (2019) *Planirovanie i prognozirovaniye: sushchnost', vidy i klassifikatsiya* (Planning and forecasting: essence, types and classification). *Vestnik Altajskoi akademii ekonomiki i prava*, (2-2), 215-219. (in Russian).
4. Avdonin, B. N., Batkovskiy, A. M., & Merzlyakova, A. P. (2011). *Optimizatsiya programm innovatsionnogo razvitiya predpriyatii radiopromyshlennosti* (Optimization of innovative development programs for radio industry enterprises). *Radiopromyshlennost*, (3), 20-31. (in Russian).
5. Avdonin, B. N., Batkovskiy, A. M., Batkovskiy, M. A. (2014) . *Optimization of use of production capacity of defense-industrial complex*. *Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO*, (2), 147-149. (in Russian).
6. Gagarin, Yu. E., & Gagarina, S. N. (2019). *Prognozirovaniye pokazatelei deyatelnosti predpriyatii s uchetom neopredelennosti iskhodnykh dannykh* (Forecasting performance of enterprises taking into account the uncertainty of the initial data). *Vestnik universiteta*, (1), 94-99. (in Russian).
7. Vildanova, I. I., & Aznabaev, A. M. (2016). *Sravnitel'nyi analiz modelei Teila-Veidzha i Hol'ta-Uintersa v kratkosrochnom prognozirovanii* (Comparative analysis of the Theil-Wage and Holt-Winters models in short-term forecasting). *In Matematicheskie metody i modeli v issledovanii aktual'nykh problem ekonomiki Rossii Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Otvetstvennyi redaktor R.R. Ahunov*, 42-44. (in Russian).
8. Dubenko, Yu. V., & Dyshkant, E. E. (2019). *Neirosetevoi algoritm vybora metodov dlya prognozirovaniya vremennykh ryadov* (Neural network algorithm for selecting methods for predicting time series). *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika*, (1), 51-60. (in Russian).
9. Batkovskiy, A. M. (2011). *Metodologicheskie osnovy formirovaniya programm innovatsionnogo razvitiya predpriyatii radioelektronnoi promyshlennosti* (Methodological bases of formation of programs of innovative development of radio-electronic industry enterprises). *Ekonomika, predprinimatel'stvo i parvo*, (2), 38-54. (in Russian).
10. Bazhenov, O. V., & Galenkova A. D. (2017). *Razvitie metodiki prognozirovaniya pri modelirovanii kompleksnykh ekonomicheskikh sistem* (Development of forecasting methods for modeling complex economic systems). *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, 16(3), 573-581. <https://doi.org/10.24891/ea.16.3.573> (in Russian).
11. Batkovskiy, A. M., Kravchuk, P. V., & Sudakov, V. A. (2019). *Metodologicheskie osnovy prognozirovaniya razvitiya innovatsionnogo potentsiala predpriyatii i integrirovannykh struktur* (Methodological bases of forecasting the development of innovative potential of enterprises and integrated structures). *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, (8), 25-29. (in Russian).
12. Shishov, V. F., Kolesnikova, S. V., & Kindaeva E. N. (2019). *Sovremennyye instrumenty statisticheskogo analiza i prognozirovaniya pri reshenii prikladnykh zadach* (Modern tools for

statistical analysis and forecasting in solving applied problems). *Territoriya innovatsii*, (2), 130-136. (in Russian).

13. Batkovskiy, A. M., Klochkov, V. V., Fomina, A. V., & Cherner, N. V. (2015). Upravlenie proizvodstvennym potencialom oboronno-promyshlennogo kompleksa (Management of production potential of the military-industrial complex). *Voprosy radioelektroniki, seriya Obshchetekhnicheskaya (OT)*, (5), 222-246. (in Russian).

14. Vartanyan, V. M., Romanenkov, Yu. A., & Kashcheeva, V. Yu. (2011). Otsenka chastotnykh parametrov modeli Teila-Veidzha v zadachakh kratkosrochnogo prognozirovaniya (Estimation of the frequency parameters of the Theil-Vage model in short-term forecasting problems). *Vostochno-Evropeiskii zhurnal peredovykh tekhnologii*, 1(5), 49-54. (in Russian).

15. Batkovskiy, A. M., Batkovskiy, M. A., & Bulava I. V. (2012). Analiz dinamiki i effektivnosti integratsii proizvodstva vooruzhenii i voennoi tekhniki (Analysis of dynamics and efficiency of integration of production of arms and military equipment). *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, (1), 2-9. (in Russian).

16. Semenenko, M. G., & Untilova, L. A. (2016). Model' Teila-Veidzha: matematicheskie aspekty i komp'yuternaya realizatsiya (The Theil-Vage model: mathematical aspects and computer implementation). *Vektor nauki Tol'yatinskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i upravlenie*, (3), 64-67. (in Russian).

17. Gilliland, M., Tashman, L., & Sglavo, U. (2016). *Business forecasting: Practical problems and solutions*. John Wiley & Sons.

Работа поступила
в редакцию 14.02.2020 г.

Принята к публикации
19.02.2020 г.

Ссылка для цитирования:

Батьковский М. А., Кравчук П. В., Судаков В. А., Трофимец В. Я. Развитие инструментария управления предприятиями радиоэлектронной промышленности в условиях их диверсификации // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №3. С. 245-251. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/28>

Cite as (APA):

Batkovskiy, M., Kravchuk, P., Sudakov, V., & Trofimets, V. (2020). Development of Enterprise Management Tools Radio-electronic Industry in Their Conditions Diversifications. *Bulletin of Science and Practice*, 6(3), 245-251. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/52/28> (in Russian).