

УДК 338.24

UDC 338.24

08.00.00 Экономические науки

Economic sciences

**ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ
ИМПОРТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ***

**TOOLS FOR EXPERT EVALUATION OF
THE IMPORT DEPENDENCY OF
PRODUCTION**

Батьковский Александр Михайлович
Доктор экономических наук, профессор
batkovskiy_a@instel.ru
*Московский авиационный институт,
Москва, Россия*

Batkovskiy Aleksandr Mikhaylovich
Doctor of economic sciences, professor
batkovskiy_a@instel.ru
*Moscow aviation Institute,
Moscow, Russia*

Стяжкин Александр Николаевич
Кандидат экономических наук, начальник отдела
stiazhkin_a@instel.ru
*АО «ЦНИИ «Электроника»,
Москва, Россия*

Styazhkin Alexander Nikolaevich
Cand.Econ.Sci., head of Department
stiazhkin_a@instel.ru
*JSC «Central Research Institute «Electronics»,
Moscow, Russia*

Хрусталёв Олег Евгеньевич
Кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник
stalev777@yandex.ru
*Центральный экономико-математический институт
РАН, Москва, Россия*

Khrustalev Oleg Evgenievich
Candidate of economical sciences,
senior scientific worker
stalev777@yandex.ru
*Central Economics and Mathematics Institute
RAS, Moscow, Russia*

Рассмотрены основные показатели оценки импортной зависимости по важнейшим характеристикам производства промышленной продукции (технологии, сырье, оборудование). Показана необходимость перехода от определения степени импортной зависимости по ее отдельным характеристикам к определению ее общей (интегральной) оценки. Представлены критерии оценки сырьевой, технической, технологической импортной зависимости отечественного производственного комплекса. Построены модели расчета различных обобщенных показателей, позволяющих оценить степень импортной зависимости производственных предприятий. Разработанный инструментарий позволяет определить степень импортной зависимости экспертным путем. При этом в комплексной оценке учитывается как зависимость от приобретаемых по импорту комплектующих изделий, сырья и материалов, так и от заимствованных технологий, а также степени использования импортного оборудования. Практическое применение показателей, характеризующих степень зависимости производства продукции от зарубежных комплектующих, технологий и оборудования, представляется весьма актуальным в условиях проведения модернизации и технического перевооружения производства

In the article, we have considered indicators for assessing import dependency by key characteristics of industrial production (technology, raw materials, equipment). The work shows necessity of the transition from determining the level of import dependence for individual characteristics to determine its overall (integrated) assessment. It presents the criteria of evaluation of technical, technological, raw material import dependence of production. We have developed a model of calculation of the generalized indicators of evaluation of level of import dependency of production. The proposed Toolkit allows using an expert way to assess the level of import dependence of production of various types of products. In this comprehensive assessment, it takes into account the dependence of the acquired import of components, raw materials and borrowed technologies, and the extent of use of imported equipment. The use of indicators characterizing the degree of dependence of production on foreign technology and equipment is very important in the conditions of modernization and technical re-equipment of production

Ключевые слова: ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА,
ИМПОРТНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ,

Keywords: EXPERT EVALUATION, IMPORT-
DEPENDENCE, TOOLS, MANAGEMENT,

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-06-00025 «Финансово-экономический инструментарий обоснования методов инновационного обновления продукции машиностроительной промышленности и модели замещения импортной техники (на примере авиационной) на высокотехнологичные отечественные аналоги»

Doi: 10.21515/1990-4665-133-072

Введение. Санкции против России, введенные рядом государств, послужили объективным «толчком» к развитию некоторых высокотехнологичных отечественных производств [14,25,28]. При разработке программ развития импортозамещения какого-либо производства необходимо в первую очередь оценить уровень его импортозависимости. С этой целью используются различные показатели: доля импортной техники в общем количестве используемого технологического оборудования; доля применяемых комплектующих изделий и импортных материалов в общем объеме финансовых затрат на приобретение сырья, материалов, технологий, комплектующих изделий и полуфабрикатов и др. Однако интегрированную (общую) оценку данного уровня они не дают, т.к. указанные показатели не сопоставимы между собой [8]. Поэтому для повышения эффективности и научной обоснованности мероприятий, направленных на развитие импортозамещения, надо использовать инструментарий, который позволял бы не только учитывать различные виды импортной зависимости, но и давал бы ее обобщенную оценку. Любая оценка, претендующая на объективность, должна базироваться на использовании информационных технологий [4], организационно-экономических [23] методов, экономико-математических и потоковых моделей [5]. Однако, построение экономико-математической модели оценки импортной зависимости производственного комплекса в условиях санкций, неопределенностей и рисков [22] является очень сложной задачей, которая до настоящего времени не решена. Поэтому в сложившихся условиях можно использовать упрощенные модели оценки, построенные на основе экспертных оценок.

Формализация постановки решаемой задачи. При построении экспертных моделей оценки технико-экономических показателей, характеризующих техническую, технологическую и сырьевую импортозависимость производства продукции, необходимо учитывать следующие основные факторы:

- унификацию разнородных показателей, характеризующих использование зарубежных комплектующих, технологий и оборудования, объемы поставляемых по импорту сырья, материалов, технических изделий [15];

- наглядность получаемых оценок [1];

- точное и полное отражение степени влияния анализируемых показателей на уровень технологической, технической и сырьевой импортозависимости производства [2];

- оценку технико-экономических показателей на основе единого подхода и расчет ее критериев путем агрегирования отдельных показателей [6].

С целью унификации технико-экономических показателей, имеющих различные единицы измерения (натуральные – количество используемых технологий, оборудования различных видов и типов, стоимостные – затраты на приобретение различных видов сырья, материалов, технологий, комплектующих изделий и полуфабрикатов) предлагается использовать для оценки уровня сырьевой, технической и технологической импортозависимости не абсолютные значения применяемых зарубежных технологий, оборудования, а их доли (удельные веса) в общем объеме используемого оборудования и технологий [26]. В этом случае значение p -го показателя, используемого для оценки уровня импортозависимости производства продукции от зарубежного оборудования S -го типа будет определяться следующим образом:

$$X_p^{TO} = \frac{N_{тоимп}^S}{N_{то}^S} \times 100, \quad (1)$$

где X_p – значение p -го показателя (доли импортного оборудования в общем количестве оборудования S -го типа); $N_{то}^S$ – количество оборудования S -го типа, используемого для производства анализируемого вида продукции; $N_{тоимп}^S$ – количество импортного оборудования S -го типа, используемого для производства анализируемого вида продукции.

Значение показателей, используемых для оценки уровня технологической зависимости, будет определяться следующим образом:

$$X_p^{tex} = \frac{N_{техимп}^S}{N_{тех}^S} \times 100, \quad (2)$$

где X_p^{tex} – доля импортных технологий в общем количестве используемых технологий S -го типа; $N_{техимп}^S$ – количество зарубежных технологий S -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции; $N_{тех}^S$ – общее количество технологий S -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции.

Значения показателей, используемых для оценки уровня сырьевой зависимости будет определяться следующим образом:

$$X_p^{cm} = \frac{Z_{cmимп}^S}{Z_{cm}^S} \times 100, \quad (3)$$

где X_p^{cm} – доля импортных материалов и комплектации в общем объеме используемых и комплектаций S -го типа; $Z_{cmимп}^S$ – объем затрат на приобретение по импорту материалов и комплектаций S -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции; Z_{cm}^S – общий объем затрат на приобретение материалов и комплектации S -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции.

Аналогичный подход используется и для расчета (в случае необходимости) отдельных составляющих технико-экономических показателей, используемых для оценки импортозависимости производства

продукции:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_p^{mo}(i) = \frac{N_{моимп}^S(i)}{N_{mo}^S(i)} \times 100, \\ X_p^{mex}(i) = \frac{N_{mexимп}^S(i)}{N_{mex}^S(i)} \times 100, \\ X_p^{см}(i) = \frac{Z_{смимп}^S(i)}{Z_{см}^S(i)} \times 100, \end{array} \right. \quad (4)$$

где $N_{mo}^S(i)$, $N_{моимп}^S(i)$ – количество оборудования i -го вида s -го типа, в том числе зарубежных, используемых для производства анализируемого вида продукции; $Z_{см}^S(i)$, $Z_{смимп}^S(i)$ – объем затрат на приобретение i -го ресурса s -го типа материалов и комплектующих, в т.ч. приобретаемых по импорту, используемых для производства анализируемого вида продукции.

Бальный метод оценки показателей. Наиболее простым и наглядным методом оценки различных показателей является метод бальной оценки, при котором в зависимости от попадания значения показателя в тот или иной диапазон выставляется соответствующая рейтинговая оценка [9]. Оценка конкретного показателя определяется следующим образом:

$$O_p = R_c^j, \text{ если } X_p^f \in X_c^j, \text{ где } j=1, 2, \dots, M \quad (5)$$

где O_p – фактические значения p -го показателя; X_p^f – фактическое значение p -го показателя; X_c^j – множество значений p -го показателя, соответствующее j -му диапазону оценки; R_c^j – бальная оценка, соответствующая j -му диапазону значений p -го показателя; j – номер выделенного диапазона значений; M – общее количество выделенных диапазонов.

Выделенные диапазоны определяются соответствующими пороговыми значениями, при этом первый диапазон значений оцениваемого показателя имеет только верхнее пороговое (X_{1p}^{max}) значение, а заключительный (M -ый) диапазон только пороговое (X_{mp}^{min}) значение.

Внутренние диапазоны оценок p -го показателя имеют как нижнее (X_{jp}^{min}), так и верхнее (X_{jp}^{max}) пороговые значения. При этом нижнее пороговое значение j -го диапазона значений p -го показателя совпадает с верхним пороговым значением предыдущего диапазона, а верхнее пороговое значение j -го диапазона с нижним пороговым значением следующего диапазона: $X_{jp}^{min} = X_{(j-1)p}^{max}$ и $X_{jp}^{max} = X_{(j+1)p}^{min}$

В зависимости от направленности (положительной или отрицательной) воздействия конкретного показателя на уровень импортозависимости каждому диапазону присваивается своя рейтинговая оценка [17]. При положительной направленности влияния показателя диапазоном с более высокими значениями присваивается и более высокая рейтинговая оценка, и, наоборот, для показателей с отрицательной направленностью влияния на уровень импортозависимости диапазоны с более высокими значениями получают более низкие балльные оценки. К недостаткам метода балльной оценки следует отнести не совсем точное оценивание степени влияния конкретных показателей. Одну и ту же балльную оценку получают показатели, находившиеся в одном интервале, не учитывается их удаленность от нижней или верхней границ его. В результате это может привести к искажению итоговой оценки уровня сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства анализируемого вида продукции [21]. Для более точной оценки, описанные выше диапазоны, можно разделить на несколько зон, в результате увеличивается балльная шкала, что ведет к усложнению процедуры оценки, и, как следствие, к снижению наглядности восприятия результатов. В связи с этим, представляется целесообразным для оценки конкретных показателей (и их составляющих) использовать усовершенствованный метод балльной (экспертной) оценки, в котором окончательная рейтинговая оценка зависит не только от попадания

фактического значения в тот или иной диапазон, но и от степени отклонения значения показателя от граничных значений [10]. Математическая модель, используемая для оценки конкретного показателя, выглядит следующим образом:

$$o_p = B_{min}^j \frac{(X_p - X_{min}^j)}{(X_{max}^j - X_{min}^j)} \times (B_{max}^j - B_{min}^j), \quad (6)$$

где o_p – рейтинговое значение p -го показателя, который используется для оценки сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства анализируемого вида продукции; X_p – фактическое значение используемого показателя; X_{max}^j, X_{min}^j – значения показателей, соответствующие верхней и нижней границам j -го диапазона; B_{max}^j, B_{min}^j – рейтинговые (бальные) оценки, соответствующие верхней и нижней границам j -го диапазона; j – номер диапазона ($j=1,2,3\dots n$)/

В случае, если значение конкретного показателя превосходит верхнюю границу высшего диапазона или уступает нижней границе нижнего диапазона, то показателю присваивается рейтинговая оценка, соответствующая данным границам, т.е.

$$\begin{aligned} o_p &= B_{max}^n, \text{ если } X_p \geq X_{max}^n, \\ o_p &= B_{min}^1, \text{ если } X_p \leq X_{min}^1, \end{aligned} \quad (7)$$

где o_p – рейтинговая оценка p -го показателя; X_p – фактическое значение используемого показателя; X_{max}^n – значение p -го показателя, соответствующее верхней границе высшего (n -го) диапазона; X_{min}^1 – значение p -го показателя, соответствующее нижней границе низшего (1-го) диапазона; B_{max}^n – бальная (рейтинговая) оценка, соответствующая верхней границе высшего (n -го) диапазона; B_{min}^1 – бальная (рейтинговая) оценка, соответствующая нижней границе низшего (1-го) диапазона.

Математические модели (6) и (7) используются как для оценки

технико-экономического показателя в целом, так и отдельных его составляющих (в случае необходимости). Единственное отличие заключается в том, что диапазоны фактических значений и соответствующие им бальные (рейтинговые) значения устанавливаются не по показателю в целом, а по каждой из составляющих в отдельности. Оценка показателя в целом в данном случае рассчитывается методом агрегирования оценок его отдельных составляющих с использованием экономико-математических моделей [19]. Для расчета оценки показателей, характеризующих уровень технической импортозависимости производства, используется следующая модель:

$$O_p^{TO} = \sum_{i=1}^{K_S^{TO}} a_S^{TO}(i) O_P^{TO}(i), \text{ при } \sum_{i=1}^{K_S^{TO}} a_S^{TO}(i) = 1, \quad (8)$$

где O_p^{TO} – значение p -го показателя, который используется для оценки уровня зависимости производства продукции от зарубежного оборудования s -типа; $O_P^{TO}(i)$ – рейтинговая оценка зависимости производства продукции от использования i -го вида зарубежного оборудования s -типа; $a_S^{TO}(i)$ – весовые (рейтинговые) коэффициенты, характеризующие зависимость i -го вида s -типа оборудования для производства анализируемого вида продукции; K_S^{TO} – количество оцениваемых видов оборудования (технологий) s -го типа.

В случае равнозначности видов оборудования s -го типа весовые коэффициенты $a_S^{TO}(i)$ могут определяться следующим образом:

$$a_S^{TO}(i) = \frac{N_S^{TO}(i)}{N_S^{TO}}, \quad (9)$$

где $N_S^{TO}(i)$ – количество оборудования i -го вида s -типа, используемого для производства продукции; N_S^{TO} – количество оборудования s -типа, используемого для производства продукции.

Для расчета оценки показателей, характеризующих уровень технологической импортозависимости производства, используется

следующая модель:

$$O_p^{TEX} = \sum_{i=1}^{K_S^{TEX}} a_S^{TEX}(i) O_P^{TEX}(i), \text{ при } \sum_{i=1}^{K_S^{TEX}} a_S^{TEX}(i) = 1, \quad (10)$$

где O_p^{TEX} – значение p -го показателя, который используется для оценки уровня зависимости производства продукции от зарубежных технологий s -го типа; $O_P^{TEX}(i)$ – рейтинговая оценка зависимости производства продукции от использования i -го вида зарубежных технологий s -го типа; $a_S^{TEX}(i)$ – весовые (рейтинговые) коэффициенты, характеризующие зависимость i -го вида технологий s -го типа для производства анализируемого вида продукции; K_S^{TEX} – количество оцениваемых видов технологий s -го типа.

В случае равнозначности видов технологий s -го типа весовые коэффициенты $a_S^{TEX}(i)$ могут определяться следующим образом:

$$a_S^{TEX}(i) = \frac{N_S^{TEX}(i)}{N_S^{TEX}}, \quad (11)$$

где $N_S^{TEX}(i)$ – количество технологий i -го вида s -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции; N_S^{TEX} – количество технологий s -го типа, используемых для производства анализируемого вида продукции.

Для расчета оценки показателей, характеризующих уровни сырьевой импортозависимости производства продукции, используется следующая математическая модель:

$$O_p^{CM} = \sum_{i=1}^{K_S^{CM}} a_S^{CM}(i) O_P^{CM}(i), \text{ при } \sum_{i=1}^{K_S^{CM}} a_S^{CM}(i) = 1 \quad (12)$$

где O_p^{CM} – оценка p -го показателя, используемого для оценки зависимости от поставок по импорту s -го типа ресурсов, необходимого для производства анализируемого вида продукции; $O_P^{CM}(i)$ – рейтинговая оценка зависимости от поставок по импорту i -го ресурса s -го типа (сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, в том числе изделий электронной компонентной базы), используемого для

производства анализируемого вида продукции; $a_s^{CM}(i)$ – весовые (рейтинговые) коэффициенты, характеризующие значимость i -го ресурса s -типа для производства анализируемого вида продукции; K_s^{CM} – количество оцениваемых видов ресурсов s -го типа.

В случае равнозначности видов ресурсов s -го типа весовые рейтинговые коэффициенты $a_s^{CM}(i)$ могут определяться следующим образом:

$$a_s^{CM}(i) = \frac{Y_s^i}{100}, \quad (13)$$

где Y_s^i – удельный вес i -го ресурса в общем объеме s -го типа ресурсов.

При разработке критериев оценки конкретных показателей целесообразно учитывать степень их влияния на уровень сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства продукции, сложившуюся практику проведения различных аналитических расчетов, а также необходимость обеспечения простоты их восприятия. При применении методов бальной оценки, в том числе модифицированного, критерии оценки конкретных показателей определяются диапазонами их значений [20]. При этом выделяются диапазоны, соответствующие положительному (высокому и умеренному), нейтральному и отрицательному уровням влияния конкретных показателей на состояние производства анализируемых видов продукции. Оценка уровня импортозависимости производства различных видов продукции строится на основе анализа технико-экономических показателей, характеризующих степень зависимости процесса ее производства от использования импортного оборудования, технологий, а также сырья, материалов, технологий, комплектующих изделий и полуфабрикатов, поставляемых, поставляемых по импорту. В качестве показателей, характеризующих степень зависимости, используется доля конкретных видов ресурсов, приобретаемых по импорту, в общем объеме

используемых ресурсов данного типа [3,13].

Для оценки уровня технической зависимости необходимо использовать показатели, характеризующие степень зависимости производства анализируемого вида продукции от используемого импортного оборудования, для оценки технологической зависимости – показатели, характеризующие степень использования импортных технологий, а для сырьевой зависимости – показатели, характеризующие степень использования импортной комплектации, сырья и материалов. Для каждого вида зависимости (сырьевой, технической технологической) определяются критические уровни использования импортных ресурсов, превышение которых ставит под угрозу возможность производства новейших видов продукции [12,24]. При оценке уровня технической импортозависимости по каждому показателю, характеризующему степень зависимости производства анализируемого вида продукции от использования импортного оборудования s -го типа, определяется предельно допустимая доля использования импортного оборудования s -го типа ($Y_{KP}^{TO}(S)$), превышение которой ставит производство анализируемого вида продукции в полную зависимость от зарубежного технологического оборудования. Если доля импортного оборудования s -го типа составляет до 25% от критического уровня, то уровень зависимости можно считать низким, при доле импортного оборудования от 25% до 50% от критического уровня – значительным, при доле более 50% от критического уровня – высокими и при превышении предельно допустимого уровня – критическим.

При оценке уровня технологической импортзависимости по каждому показателю, характеризующему степень зависимости производства анализируемого вида продукции от использования импортных технологий s -го типа, определяется предельно допустимая доля импортных технологий в общем количестве технологий s -го типа, применяемых при производстве

анализируемого вида продукции ($Y_{KP}^{TEX}(S)$), превышение которой ставит под угрозу возможность самостоятельного производства данного вида продукции. Если доля применяемых импортных технологий не превышает 25% от предельно допустимого уровня, степень зависимости считается низкой, при доле от 25 до 50% от предельно допустимого уровня – значительной при доле 50% от предельно допустимого уровня – высокой и при превышении уровня – критической. При оценке уровня сырьевой зависимости по каждому показателю определяется предельно допустимая доля импортных поставок ($Y_{KP}^{CM}(S)$), превышение которой может отрицательно сказаться на устойчивости производства анализируемого вида продукции, в первую очередь, выпускаемого в рамках выполнения задания. Если доля импортных поставок составляет менее 25% от предельно допустимого уровня, то степень зависимости может считаться низкой, при доле импортных поставок от 25 до 50% от критического уровня – значительной, при доле более 50% от предельно допустимого уровня – высокой, при превышении предельно допустимого уровня – критической. Система показателей, диапазоны значений, соответствующие рейтинговые (бальные) пороговые значения приведены в таблице 1.

Оценка показателей производится по 4-х бальным шкалам. Высшая рейтинговая оценка (3 балла) соответствует полной независимости производства анализируемого вида продукции от использования импортного ресурса (оборудования, технологии, комплектации и т.д.), низшая оценка (0 баллов) соответствует предельно допустимому (критическому) уровню использования импортных ресурсов. Оценка 2 балла соответствует доле импортного ресурса, составляющей четверть (25%) от предельно допустимой, а оценке 1 балл – доля, составляющей половину (50%) от предельной допустимой доли использования соответствующего импортного ресурса. Аналогичная система критериев применяется и в случае, если показатели, используемые для оценки уровня

сырьевой, технической и технологической импортозависимости, состоят из нескольких составляющих. При этом для каждой из составляющих могут устанавливаться собственные предельно допустимые уровни использования соответствующего импортного ресурса, либо единые для всех составляющих уровни, устанавливаемые для показателя в целом [18].

Таблица 1

Критерии оценок уровней сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства продукции

| Наименование показателя | Значение показателя | Рейтинговая оценка O_p |
|--|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Оценка уровня технической импортозависимости</i> | | |
| Доля импортного оборудования в общем количестве оборудования, используемого для производства продукции ($Y^{TO}(S)$) | 0 | 3 |
| | $0,25Y_{KP}^{TO}(S)$ | 2 |
| | $0,5Y_{KP}^{TO}(S)$ | 1 |
| | $1,0Y_{KP}^{TO}(S)$ | 0 |
| <i>Оценка уровня технологической импортозависимости</i> | | |
| Доля импортных технологий в общем количестве технологий s -го типа, применяемых при производстве продукции ($Y^{TEX}(S)$) | 0 | 3 |
| | $0,25Y_{KP}^{TEX}(S)$ | 2 |
| | $0,5Y_{KP}^{TEX}(S)$ | 1 |
| | $1,0Y_{KP}^{TEX}(S)$ | 0 |
| <i>Оценка уровня сырьевой импортозависимости</i> | | |
| Доля приобретаемого по импорту ресурса в общем объеме ресурса s -го типа, используемого для производства продукции ($Y^{CM}(S)$) | 0 | 3 |
| | $0,25Y_{KP}^{CM}(S)$ | 2 |
| | $0,5Y_{KP}^{CM}(S)$ | 1 |
| | $1,0Y_{KP}^{CM}(S)$ | 0 |

Расчет обобщенных (интегральных) показателей. Для расчета интегрированных оценок, характеризующих уровни сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства продукции, целесообразно использовать метод свертывания оценок конкретных показателей. При этом необходимо экспертным путем провести ранжирование показателей по степени важности и определить весовые коэффициенты и через них определить комплексные критерии оценки, характеризующие уровни сырьевой, технической и технологической зависимостей производства продукции [7]. Для расчета

обобщенного (интегрального) показателя, характеризующего уровень технической импортозависимости, используется следующая математическая модель:

$$U_{TO} = \sum_{P=1}^{K_{TO}} K_P^{TO} \times O_P^{TO}, \sum_{P=1}^{K_{TO}} K_P^{TO} = 1 \quad (14)$$

где U_{TO} – обобщенная оценка уровня технической зависимости производства продукции; O_P^{TO} – значение p -го показателя, который используется для определения обобщенного показателя; K^{TO} – число используемых показателей; K_P^{TO} – весовые коэффициенты, предназначенные для учета степени влияния каждого конкретного показателя на интегральную оценку (определяются экспертным путем).

В случае, если показатели, используемые для оценки уровня технической импортозависимости, состоят из нескольких составляющих, математическая модель расчета обобщенного показателя приобретает следующий вид:

$$U_{TO} = \sum_{P=1}^{K_{TO}} K_P^{TO} \left[\sum_{i=1}^{K_S^{TO}} a_s^{TO}(i) O_p^{TO}(i) \right], \quad (15)$$

$$\sum_{P=1}^{K_{TO}} K_P^{TO} = 1, \sum_{i=1}^{K_S^{TO}} a_s^{TO}(i) = 1, \quad (16)$$

где U_{TO} – обобщенная оценка уровня технической зависимости производства продукции; $O_p^{TO}(i)$ – оценка i -ой составляющей p -го показателя, характеризующей уровень импортозависимости i -го вида s -типа оборудования, используемого для производства анализируемого вида продукции; $a_s^{TO}(i)$ – весовые коэффициенты, которые характеризуют значимость i -ой составляющей p -го показателя (i -го вида s -типа оборудования), для производства анализируемого вида продукции; K_P^{TO} – весовые коэффициенты, которые учитывают уровень влияния p -го показателя на интегральную оценку; K_S^{TO} – количество оцениваемых видов оборудования s -го типа (количество составляющих p -го показателя); K_{TO} –

количество показателей, используемых для оценки уровня технической импортозависимости.

В случае равнозначности составляющих p -го показателя весовые коэффициенты $a_s^{TO}(i)$ могут определяться следующим образом:

$$a_s^{TO}(i) = \frac{N_s^{TO}(i)}{N_s^{TO}}, \quad (17)$$

где $N_s^{TO}(i)$ – количество i -го вида s -типа оборудования, используемого для производства анализируемого вида продукции; N_s^{TO} – общее количество оборудования s -го типа, используемого для производства анализируемого вида продукции.

Для расчета интегрального показателя, характеризующего уровень технологической импортозависимости, используется следующая математическая модель:

$$U_{TEX} = \sum_{p=1}^{K_{TEX}} K_p^{TEX} \times O_p^{TEX}, \quad \sum_{p=1}^{K_{TEX}} K_p^{TEX} = 1, \quad (18)$$

где U_{TEX} – обобщенная оценка уровня технологической импортозависимости производства продукции; O_p^{TEX} – оценка p -го показателя, который используется для определения интегрального показателя; K^{TEX} – число используемых показателей; K_p^{TEX} – весовые коэффициенты, которые учитывают уровень влияния отдельного показателя на интегральную оценку технологической импортозависимости (определяются экспертным путем).

В случае если показатели, используемые для оценки уровня технологической импортозависимости, состоят из нескольких составляющих, характеризующих зависимость производства продукции от конкретных видов технологий, математическая модель расчета обобщенного (интегрального) показателя приобретает следующий вид:

$$U_{TEX} = \sum_{p=1}^{K_{TEX}} K_p^{TEX} \left[\sum_{i=1}^{K_S^{TEX}} a_s^{TEX}(i) O_p^{TEX}(i) \right], \quad (19)$$

$$\sum_{p=1}^{K_{TEX}} K_p^{TEX} = 1, \sum_{i=1}^{K_S^{TEX}} a_s^{TEX}(i) = 1 \quad (20)$$

где U_{TEX} – обобщенная оценка уровня технологической зависимости производства продукции; $O_p^{TEX}(i)$ – оценка i -ой составляющей p -го показателя, характеризующая уровень импортозависимости i -го вида s -типа технологий, применяемых при производстве анализируемого вида продукции; $a_s^{TEX}(i)$ – весовые коэффициенты, характеризующие значимость i -го вида s -типа технологий (i -ой составляющей p -го показателя) для производства анализируемого вида продукции; K_p^{TEX} – весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния p -го показателя на обобщенную оценку; K_S^{TEX} – количество оцениваемых технологий s -го типа (количество составляющих p -го показателя); K_{TEX} – количество показателей, используемых для оценки уровня технологической импортозависимости.

В случае равнозначности различных технологий s -го типа весовые рейтинговые коэффициенты $a_s^{TEX}(i)$ определяются как:

$$a_s^{TEX}(i) = \frac{N_s^{TEX}(i)}{N_S^{TEX}}, \quad (21)$$

где $N_s^{TEX}(i)$ – количество технологий i -го вида s -го типа, применяемых для производства анализируемого вида продукции; N_S^{TEX} – количество оборудования s -го типа, применяемых при производстве анализируемого вида продукции.

Обобщенный показатель, характеризующий уровень сырьевой импортозависимости производства анализируемого вида продукции, определяется свертывание частных показателей с использованием весовых (рейтинговых) коэффициентов, устанавливаемых экспертным путем [11,27]. Математическая модель расчета обобщенного показателя:

$$U_{CM} = \sum_{p=1}^{K_{CM}} K_p^{CM} \times O_p^{CM}, \sum_{p=1}^{K_{CM}} K_p^{CV} = 1, \quad (22)$$

где U_{CM} – обобщенная оценка уровня сырьевой импортозависимости

производства продукции; O_p^{CM} – оценка p -го показателя, используемого для расчета обобщенного показателя; K^{CM} – количество используемых показателей; K_p^{CM} – весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния конкретных показателей на обобщенную оценку уровня сырьевой импортозависимости (устанавливаются экспертным путем).

В случае, если показатели, используемые для оценки уровня сырьевой импортозависимости, состоят из нескольких составляющих, характеризующих зависимость производства продукции от конкретных видов ресурсов, математическая модель расчета обобщенного (интегрального) показателя приобретает следующий вид:

$$U_{CM} = \sum_{p=1}^{K_{CM}} K_p^{CM} \left[\sum_{i=1}^{K_S^{CM}} a_s^{CM}(i) O_p^{CM}(i) \right], \quad (23)$$

$$\sum_{p=1}^{K_{CM}} K_p^{CM} = 1, \sum_{i=1}^{K_S^{CM}} a_s^{CM}(i) = 1 \quad (24)$$

где U_{CM} – обобщенная оценка уровня сырьевой импортозависимости производства продукции; $O_p^{CM}(i)$ – оценка i -ой составляющей p -го показателя, характеризующая уровень импортозависимости i -го ресурса s -типа материальных ресурсов, используемых при производстве анализируемого вида продукции; $a_s^{CM}(i)$ – весовые коэффициенты, характеризующие значимость i -го ресурса s -го типа (i -ой составляющей p -го показателя) для производства анализируемого вида продукции; K_p^{CM} – весовые коэффициенты, учитывающие степень влияния p -го показателя на обобщенную оценку; K_S^{CM} – количество оцениваемых ресурсов s -го типа; K_{CM} – количество показателей, используемых для оценки уровня сырьевой импортозависимости производства анализируемого вида продукции.

В случае равнозначности различных ресурсов s -го типа весовые (рейтинговые) коэффициенты $a_s^{CM}(i)$ могут определяться следующим образом:

$$a_s^{CM}(i) = \frac{Y_s^i}{100}, \tag{25}$$

где Y_s^i – удельный вес i -го ресурса в общем объеме s -го типа материальных ресурсов.

В зависимости от значений обобщенных (интегральных) показателей ($U_{ТО}$, $U_{ТЕХ}$, $U_{СМ}$) уровни сырьевой, технической и технологической импортозависимости производства анализируемого вида продукции признаются: низким, незначительным, приемлемым, значительным, высоким или критическим. Критерии оценки обобщенных (интегральных) показателей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Критерии оценки обобщенных (интегральных) показателей, характеризующих уровни импортозависимости производства продукции

| Наименование показателей | Диапазоны значений | Оценка уровня зависимости |
|--|--------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Обобщенный (интегральный) показатель уровня технической импортозависимости ($U_{ТО}$) | >2,5 | низкий |
| | 2,0-2,5 | незначительный |
| | 1,5-2,0 | приемлемый |
| | 1,0-1,5 | значительный |
| | 0,5-1,0 | высокий |
| | <0,5 | критический |
| Обобщенный (интегральный) показатель уровня технологической импортозависимости ($U_{ТЕХ}$) | >2,5 | низкий |
| | 2,0-2,5 | незначительный |
| | 1,5-2,0 | приемлемый |
| | 1,0-1,5 | значительный |
| | 0,5-1,0 | высокий |
| | <0,5 | критический |
| Обобщенный (интегральный) показатель сырьевой импортозависимости ($U_{СМ}$) | >2,5 | низкий |
| | 2,0-2,5 | незначительный |
| | 1,5-2,0 | приемлемый |
| | 1,0-1,5 | значительный |
| | 0,5-1,0 | высокий |
| | <0,5 | критический |

Если значение интегрального показателя превышает 2,5, то соответствующий ему уровень импортозависимости признается низким. Незначительным признается уровень импортозависимости, если значение

соответствующего обобщенного показателя составляет от 2 до 2,5. Приемлемым может считаться уровень импортозависимости, если значение соответствующего интегрального показателя составляет от 1,5 до 2,0, значительным считается уровень импортозависимости при значениях интегрального показателя от 1 до 1,5. Высоким считается уровень импортозависимости при значениях интегрального показателя менее 1, при этом, если значения интегрального показателя не превышает 0,5 – уровень импортозависимости считается критическим. Комплексная оценка общего уровня импортозависимости производства продукции строится на основе свертывания обобщенных (интегральных) оценок: уровня технической импортозависимости (U_{TO}); уровня технологической импортозависимости (U_{TEX}); уровня сырьевой импортозависимости (U_{CM}).

Количественная оценка общего уровня импортозависимости производства анализируемого вида продукции определяется свертыванием указанных выше обобщенных показателей сырьевой, технической и технологической импортозависимости с использованием весовых коэффициентов:

$$U_{имп} = K_{то} U_{то} + K_{тех} U_{тех} + K_{см} U_{см}, K_{то} + K_{тех} + K_{см} = 1 \quad (26)$$

Весовые коэффициенты ($K_{то}$, $K_{тех}$, $K_{см}$) устанавливаются экспертным путем с учетом влияния указанных видов (сырьевой, технической и технологической) импортозависимости на способность предприятий обеспечить производство анализируемых видов продукции. В зависимости от направлений деятельности предприятий, видов и типов производимой продукции (производство финишной продукции, разработке и производстве приборов, аппаратуры для финишной продукции, а также различного вида комплектации) величины значений коэффициентов могут существенно различаться [16]. В зависимости от уровня полученных значений комплексной оценки производство анализируемого вида продукции признается импортонезависимым (диапазон оценок свыше 2,5),

практически независимым (диапазон оценок от 2,0 до 2,5), относительно независимым (от 1,5 до 2,0), имеющим значительную импортозависимость (оценки от 1 до 1,5), высокую (от 0,5 до 1,0) и критическую (менее 0,5) зависимость.

Заключение. В условиях недостаточного объема необходимой для анализа информации использование показателей, характеризующих уровень зависимости производства продукции от поставок импортных комплектующих, сырья и материалов, а также предлагаемых моделей экспертной оценки данной зависимости, позволяет определить ее уровень с допустимой точностью. Получаемые при этом оценки целесообразно учитывать при разработке мероприятий, обеспечивающих снижение импортной зависимости производства продукции.

Литература

1. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М. Инструментарий оценки инновационного потенциала предприятия радиоэлектронной промышленности // Вопросы радиоэлектроники. 2011. Т. 4. № 3. С. 200-211.
2. Авдонин Б.Н., Батьковский М.А., Кравчук П.В. и др. Теоретические основы и инструментарий оценки эффективности разработки новых технологий // Электронная промышленность. 2014. № 1. С. 123-140.
3. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Хрусталёв Е.Ю. Оптимизация управления развитием оборонно-промышленного комплекса в современных условиях // Электронная промышленность. 2014. №3. С. 48-58.
4. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин И.Т. Информационные системы и технологии в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
5. Барановская Т.П., Лойко В.И. Поточные модели эффективности интегрированных производственных структур // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. 2006. № 23. С. 121-132.
6. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Инновационная модернизация оборонно-промышленного комплекса России. - М.: онтоПринт. 2014. 175 с.
7. Батьковский М.А., Кураев Н.М., Стяжкин А.Н., А.В. и др. Оценка импортной зависимости производства радиоэлектронной продукции // Вопросы радиоэлектроники. 2017. № 1. С. 113-124.
8. Батьковский М.А., Мингалиев К.Н. Анализ финансово-хозяйственной деятельности высокотехнологичных предприятий оборонно-промышленного комплекса // Радиопромышленность. 2015. № 1 (1). С. 220-242.
9. Бородакий Ю.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М. и др. Моделирование процесса разработки наукоемкой продукции в оборонно-промышленном комплексе // Вопросы радиоэлектроники, серия ЭВТ. 2014. № 2. С. 21-34.
10. Газизов И.Ф., Галлиев Р.М. Анализ влияния санкций на экономику России //

- Экономика и современный менеджмент: теория и практика. 2015. № 6. С. 31-45.
11. Гурвич Е.Т., Прилепский И.В. Как обеспечить внешнюю устойчивость российской экономики // Вопросы экономики. 2013. № 9. С. 4-39.
 12. Гурвич Е.Т., Прилепский И.В. Влияние финансовых санкций на российскую экономику // Вопросы экономики. 2016. № 1. С. 5-35.
 13. Ендовицкий Д.А., Любушин Н.П., Бабичева Н.Э. Ресурсоориентированный экономический анализ: теория, методология, практика // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 38. С. 2-8.
 14. Казанцев С. В. Антироссийские санкции - вчера и сегодня // ЭКО. 2015. № 3. С. 63-78.
 15. Клочков В.В., Критская С.С. Прогнозирование долгосрочных экономических последствий введения санкций против российской высокотехнологичной промышленности (на примере гражданского авиастроения) // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 41. С. 14-25.
 16. Куракова Н.Г., Зинов В.Г., Цветкова Л.А. и др. Национальная научно-технологическая политика «быстрого реагирования»: рекомендации для России. (Аналитический доклад). - М.: Дело, 2014. 160 с.
 17. Мингалиев К.Н., Булава И.В., Батьковский М.А. Анализ и прогнозирование развития предприятия в условиях кризиса. Экономический анализ: теория и практика. 2010. № 1. С. 12-21.
 18. Носов А.В. Финансово-экономические аспекты инвестиционного климата в России в контексте политики импортозамещения // Экономика. Налоги. Право. 2016. № 1. С. 59-62.
 19. Федорова Е., Федотова М., Николаев А. Оценка влияния санкций на результаты деятельности российских компаний // Вопросы экономики. 2016. № 3. С. 34-45.
 20. Фролов И.Э., Ганичев Н.А. Научно-технологический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития // Проблемы прогнозирования. 2014. № 1. С. 3-20.
 21. Фотин В.С. Стратегические подходы к обеспечению «научно-технической суверенности» России на основе перехода к импортозамещению в промышленности // Транспортное дело России. 2014. № 2. С.78-79.
 22. Хрусталёв Е.Ю., Стрельникова И.А. Методология качественного управления инвестиционными рисками на промышленных предприятиях // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 4. С. 16-23.
 23. Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Организационно-экономические методы формирования современных корпоративных структур // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 45. С. 11-16.
 24. Хрусталёв О.Е. Финансовый анализ состояния наукоемких предприятий // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2011. № 32. С. 55-62.
 25. Щербина Т.А. Политика импортозамещения: финансово-экономические и управленческие аспекты реализации // Экономика. Налоги. Право. 2016. № 1. С.52-58.
 26. Широков А.А., Янговский А.А., Потапенко В.В. Оценка потенциального влияния санкций на экономическое развитие России и ЕС // Проблемы прогнозирования. 2015. № 4. С. 3-16.
 27. Gros D., Mustilli F. The Economic Impact of Sanctions against Russia: Much ado about very little // CEPS Papers 11036, Centre for European Policy Studies. – Brussels, October 2015. 3 p.
 28. Davis L., Engerman S. Sanctions: Neither War nor Peace // Journal of Economic Perspectives. 2003. Vol. 17. № 2. P.192.

References

1. Avdonin B.N., Bat'kovskij A.M. Instrumentarij ocenki innovacionnogo potenciala predpriyatija radioelektronnoj promyshlennosti // *Voprosy radioelektroniki*. 2011. T. 4. № 3. S. 200-211.
2. Avdonin B.N., Bat'kovskij M.A., Kravchuk P.V. i dr. Teoreticheskie osnovy i instrumentarij ocenki jeffektivnosti razrabotki novyh tehnologij // *Jelektronnaja promyshlennost'*. 2014. № 1. S. 123-140.
3. Avdonin B.N., Bat'kovskij A.M., Hrustalev E.Ju. Optimizacija upravlenija razvitiem oboronno-promyshlennogo kompleksa v sovremennyh uslovijah // *Jelektronnaja promyshlennost'*. 2014. №3. - S. 48-58.
4. Baranovskaya T.P., Lojko V.I., Semenov M.I., Trubilin I.T. Informacionnye sistemy i tekhnologii v ehnomike. – M.: Finansy i statistika, 2003. – 416 s.
5. Baranovskaya T.P., Lojko V.I. Potokovye modeli ehffektivnosti integrirovannyh proizvodstvennyh struktur // *Politematicheskij setевой ehlektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU*, 2006, № 23, s. 121-132.
6. Bat'kovskij A.M., Bat'kovskij M.A. Innovacionnaja modernizacija oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii. - M.: ontoPrint. 2014. 175 s.
7. Bat'kovskij M.A., Kuraev N.M., Stjazhkin A.N., A.V. i dr. Ocenka importnoj zavi-simosti proizvodstva radioelektronnoj produkcii // *Voprosy radioelektroniki*. 2017. № 1. S. 113-124.
8. Bat'kovskij M.A., Mingaliev K.N. Analiz finansovo-hozjajstvennoj dejatel'nosti vysokotehnologichnyh predpriyatij oboronno-promyshlennogo kompleksa. *Radiopromyshlennost'*. 2015. № 1 (1). S. 220-242.
9. Borodakij Ju.V., Avdonin B.N., Bat'kovskij A.M. i dr. Modelirovanie processa razrabotki naukoemkoj produkcii v oboronno-promyshlennom komplekse // *Voprosy radioelektroniki*, serija JeVT. 2014. № 2. S. 21-34.
10. Gazizov I.F., Galliev R.M. Analiz vlijanija sankcij na jekonomiku Rossii // *Jekonomika i sovremennyj menedzhment: teorija i praktika*. 2015. № 6. S. 31.
11. Gurvich E.T., Prilepskij I.V. Kak obespechit' vneshnjuju ustojchivost' rossijskoj jekonomiki // *Voprosy jekonomiki*. 2013. № 9. S. 4-39.
12. Gurvich E.T., Prilepskij I.V. Vlijanie finansovyh sankcij na rossijskuju jekonomiku // *Voprosy jekonomiki*. 2016. № 1. S. 5–35.
13. Endovickii D.A., Lyubushin N.P., Babicheva N.Ye. Resursoorientirovanniy yekonomicheskii analiz: teorija, metodologija, praktika // *Ekonomicheskii analiz: teorija i praktika*. 2013. № 38. S. 2-8.
14. Kazancev S. V. Antirossijskie sankcii - vchera i segodnja // *JeKO*. 2015. № 3. S. 63-78.
15. Klochkov V.V., Kritskaja S.S. Prognozirovanie dolgosrochnyh jekonomicheskikh posledstvij vvedenija sankcij protiv rossijskoj vysokotehnologichnoj promyshlennosti (na primere grazhdanskogo aviaostroenija) // *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*. 2014. № 41. S. 14-25.
16. Kurakova N.G., Zinov V.G., Cvetkova L.A. i dr. Nacional'naja nauchno-tehnologicheskaja politika «bystrogo reagirovanija»: rekomendacii dlja Rossii. (Analiticheskij do-klad). - M.: Delo, 2014. 160 s.
17. Mingaliev K.N., Bulava I.V., Bat'kovskij M.A. Analiz i prognozirovanie razvitija predpriyatija v uslovijah krizisa. *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika*. 2010. № 1. S. 12-21.
18. Nosov A.V. Finansovo-jekonomicheskie aspekty investicionnogo klimata v Rossii v kontekste politiki importozameshenija // *Jekonomika. Nalogi. Pravo*. 2016. № 1. S. 59–62.
19. Fedorova E., Fedotova M., Nikolaev A. Ocenka vlijanija sankcij na rezul'taty dejatel'nosti rossijskih kompanij // *Voprosy jekonomiki*. 2016. № 3. S. 34-45.
20. Frolov I.Je., Ganichev N.A. Nauchno-tehnologicheskij potencial Rossii na sovremennom

- jetape: problemy realizacii i perspektivy razvitija // Problemy prognozirovanija. 2014. № 1. S. 3-20.
21. Fotin V.S. Strategicheskie podhody k obespečeniju «nauchno-tehnicheskoj suverenosti» Rossii na osnove perehoda k importozameshheniju v promyshlennosti // Transportnoe delo Rossii. 2014. № 2. S.78-79.
22. Khrustalev E.Yu., Strel'nikova I.A. Metodologija kachestvennogo upravlenija investicionnymi riskami na promyshlennyh predpriyatijah // Yekonomicheskii analiz: teorija i praktika. 2011. № 4. S. 16-23.
23. Khrustalev E.Yu., Khrustalev O.E. Organizacionno-yekonomicheskie metody formirovanija sovremennyh korporativnyh struktur // Yekonomicheskii analiz: teorija i praktika. 2011. № 45. S. 11-16.
24. Khrustalev O.E. Finansovyj analiz sostojanija naukoemkih predprijatii // Finansovaja analitika: problemy i reshenija. 2011. № 32. S. 55-62.
25. Shherbina T.A. Politika importozameshhenija: finansovo-yekonomicheskie i upravlencheskie aspekty realizacii // Jekonomika.Nalogi.Pravo. 2016. № 1. S.52-58.
26. Shirov A.A., Jantovskij A.A., Potapenko V.V. Ocenka potencial'nogo vlijanija sankcij na jekonomicheskoe razvitie Rossii i ES // Problemy prognozirovanija. 2015. № 4. S. 3–16.
27. Gros D., Mustilli F. The Economic Impact of Sanctions against Russia: Much ado about very little. CEPS Papers 11036, Centre for European Policy Studies, Brussels, October 2015. 3 p.
28. Davis L., Engerman S. Sanctions: Neither War nor Peace // Journal of Economic Perspectives. 2003. Vol. 17. № 2. P.192.