

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИНЖИНИРИНГ» НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Кудрявцева С.С., д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры логистики и управления ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

Халиулин Р.А., соискатель кафедры логистики и управления, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань

В статье предложена методика оценки факторов эффективности организации сопутствующих процессов «проектирование и инжиниринг» нефтехимических производств. Благодаря предлагаемой методике у пользователей имеется инструментальный и методический наработки, которые позволяют оценивать факторы эффективности по сопутствующим процессам нефтехимических производств. Апробация данной методики приведена на примере сопутствующего процесса «проектирование и инжиниринг». Применение методики позволяет автоматизировать расчет эффективности факторов эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» нефтехимических производств по таким индикаторам, как валовая добавленная стоимость; уровень инновационной активности; удельный вес инновационной продукции в отгрузке; интенсивность затрат на технологические инновации; доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности работников; индекс производительности труда; индекс изменения фондоотдачи; доля инвестиций, направленных на модернизацию.

Ключевые слова: эффективность производства, ресурсосбережение, проектирование и инжиниринг, материально-техническое обеспечение, производительность труда, ресурсоотдача.

Цитирование: Кудрявцева С.С., Халиулин Р.А. Методика оценки факторов эффективности организации сопутствующих процессов «Проектирование и инжиниринг» нефтехимических производств // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 4(85). С. 91–94.

ВВЕДЕНИЕ

Вопросам эффективности процессов уделяется пристальное внимание со стороны всех участников производственных процессов – руководства, инвесторов, владельцев предприятий и т.п. Кроме того, большую ценность имеет не только оценка эффективности процесса, но и их сравнительный анализ со среднеотраслевым уровнем, лучшей практикой в отрасли или в сравнении с конкурентами. В этой связи становится важным оценивать эффективность не только основных процессов нефтехимических производств, но и сопутствующих. Одним из примеров сопутствующего процесса на нефтехимических предприятиях может выступать инжиниринг.

Современное понятие инжиниринга в широком смысле, в том числе в химической технологии, можно определить следующим образом. Инжиниринг – это комплексная техническая, расчетно-графическая, организационно-техническая, технико-экономическая и консультативно-техническая деятельность, которая реализует выполнение разнообразной научно-исследовательской, проектно-конструкторской, расчетно-аналитической, организационно-управленческой и технико-экономической работы на всех

этапах жизненного цикла (предпроектные исследования, технико-экономическое обоснование; бизнес-планирование; управление проектированием; разработка технических и рабочих проектов; строительство и пуск в эксплуатацию; управление эксплуатацией и техническим обслуживанием) любых производственных систем, в том числе технических и социально-экономических систем [1–4].

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА СТАТЬИ

Как показал анализ методических подходов к оценке процессов на промышленном предприятии, все они отталкиваются от ключевых показателей эффективности ресурсных и результирующих показателей производства и сведения в последующем в единый комплексный индикатор. Однако полагаем, что, принимая во внимание особенности деятельности отраслей промышленности и отдельных предприятий для разработки методик оценки эффективности процессов, в том числе сопутствующих процессов, необходимо выделять первостепенные и второстепенные индикаторы, формирующие эффективность процесса, что в дальнейшем может быть использовано в программах оптимизации и повышения ресурсоэффективности и конкурентоспособности производства. В данном случае инструментом разра-

ботки адресной методики оценки эффективности процесса может быть применен компонентно-факторный анализ [5].

Так, на примере отраслевого анализа выберем для апробации предлагаемой методики сопутствующий процесс – проектирование и инжиниринг. В качестве результирующего показателя будем использовать валовую добавленную стоимость (зависимая переменная – Y), в качестве независимых объясняющих переменных используем следующие ключевые показатели эффективности:

- X1** – уровень инновационной активности, %;
- X2** – удельный вес инновационной продукции в отгрузке, %;
- X3** – интенсивность затрат на технологические инновации, %;
- X4** – доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности работников, %;
- X5** – индекс производительности труда, %;
- X6** – индекс изменения фондоотдачи, %;
- X7** – доля инвестиций, направленных на модернизацию, % [6].

Динамика ключевых показателей эффективности в отраслевом разрезе по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» доступна с 2011 г. по 2023 г.

Дальнейший анализ с данными требует их приведения к сопоставимому виду, для чего проведена их стандартизация.

На первом этапе построения модели факторов эффективности сопутствующего процесса «проектирование и инжиниринг» на промышленном предприятии необходимо выделить количество факторов на основе имеющейся совокупности показателей. Для этого применен компонентный анализ в пакете Statistica. Результаты компонентного анализа показали, что данная совокупность ключевых показателей эффектив-

ности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» может быть сгруппирована в 2 фактора (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты компонентного анализа
ключевых показателей эффективности
по сопутствующему процессу «проектирование
и инжиниринг» (рассчитаны авторами)**

№	ЦЕЛОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФАКТОРА	% ОБЪЯСНЯЕМОЙ ДИСПЕРСИИ	НАКОПЛЕННОЕ ЦЕЛОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФАКТОРА	НАКОПЛЕННЫЙ % ОБЪЯСНЯЕМОЙ ДИСПЕРСИИ
1	3,645216	52,07451	3,645216	52,0745
2	1,237988	17,68555	4,883204	69,7601
3	0,996605	14,23721	5,879809	83,9973
4	0,688280	9,83257	6,568089	93,8298
5	0,233693	3,33848	6,801783	97,1683
6	0,120441	1,72059	6,922224	98,8889
7	0,077776	1,11109	7,000000	100,0000

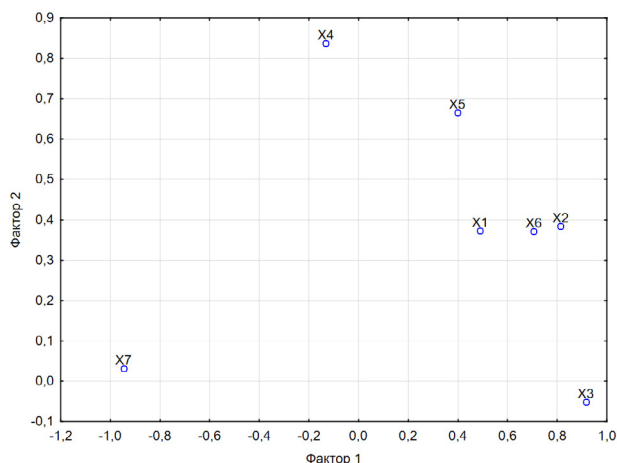
В последующем с применением методики факторного анализа ключевые показатели эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» на промышленных предприятиях были сгруппированы в два фактора. Первый фактор эффективности сопутствующего процесса объединяет показатели эффективности инновационной деятельности и материально-технического обеспечения, на его долю приходится 47,3% изменения валовой добавленной стоимости процесса, второй фактор объединяет эффективность использования человеческого капитала, и на его долю приходится 22,5% изменения валовой добавленной стоимости процесса. В совокупности два фактора объясняют 69,8% изменения валовой добавленной стоимости процесса (табл. 2).

Таблица 2

**Совокупные факторы эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг»
(рассчитано авторами)**

ПЕРЕМЕННАЯ	ФАКТОРНЫЕ НАГРУЗКИ $R \geq 0,6$	
	ФАКТОР 1 – ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	ФАКТОР 2 – ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА
X2 – удельный вес инновационной продукции в отгрузке	0,813686	
X3 – интенсивность затрат на технологические инновации	0,915911	
X6 – индекс изменения фондоотдачи	0,705561	
X7 – доля инвестиций, направленных на модернизацию	-0,945732	
X4 – доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности работников		0,837349
X5 – индекс производительности труда		0,666158
% объясняемой дисперсии	47,3	22,5

Распределение показателей эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» в теоретическом пространстве представлено на рисунке.



Распределение показателей эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» (построено авторами)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, предлагаемая методика оценки эффективности процесса с применением компонентно-факторного анализа позволяет, во-первых, сформировать перечень показателей, наиболее полно характеризующих определенный сопутствующий процесс; во-вторых, определить количество факторов, на которые данные показатели могут быть распределены; в-третьих, рассчитать силу влияния показателей эффективности в группе факторов на результирующий показатель эффективности, например, формирование валовой добавленной стоимости по процессу. Те показатели эффективности, которые входят в первый фактор, будут иметь большую силу влияния на итоговый показатель

и, соответственно, требуют первостепенного реагирования и как следствие, мониторинга показателей, вошедших в первый фактор влияния. Предложенная методика отличается от существующих, с одной стороны, универсальностью, т.к. алгоритм ее использования применим для всех промышленных предприятий и процессов; с другой стороны – адресность, поскольку дает возможность формировать собственные показатели и факторы эффективности, на основе чего будут приниматься решения по повышению организации и эффективности управления конкретным сопутствующим процессом, выбору средств и инструментов его мониторинга.

Социальная и экономическая эффективность использования методики оценки факторов эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» нефтехимических производств обуславливается следующими факторами:

- использование методики позволяет повысить производительность труда персонала, задействованного в расчетах эффективности процессов нефтехимических производств производства и водоснабжения за счет автоматизации данных расчетов (социальный эффект);
- применение методики позволяет автоматизировать расчет эффективности факторов эффективности по сопутствующему процессу «проектирование и инжиниринг» нефтехимических производств по таким индикаторам, как валовая добавленная стоимость; уровень инновационной активности; удельный вес инновационной продукции в отгрузке; интенсивность затрат на технологические инновации; доля высокопроизводительных рабочих мест в общей численности работников; индекс производительности труда; индекс изменения фондоотдачи; доля инвестиций, направленных на модернизацию (экономический эффект).

Список использованных источников и литературы

1. Мешалкин В.П. Основы интенсификации и ресурсоэнергоэффективности химико-технологических систем. – Смоленск: Универсум, 2021. – 999 с.
2. Meshalkin V.P., Dovì V.G., Bobkov V.I. et al. State of the art and research development prospects of energy and resource-efficient environmentally safe chemical process systems engineering // Mendeleev Communications. 2021. Is. 5. Pp. 593–604.
3. Кафаров В. В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. – М.: Химия, 1990. – 357 с.
4. Кудрявцева С.С. Логистическое обеспечение инновационной деятельности промышленных предприятий Республики Татарстан // Экономический вестник Республики Татарстан. 2013. № 1. С. 47–52.
5. Шинкевич А.И., Барсегян Н.В. Совершенствование методов управления производственными процессами на нефтехимических предприятиях // Математические методы в технике и технологиях – ММТТ. 2020. Т. 5. С. 35–40.
6. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru>.

METHODOLOGY FOR ASSESSING EFFICIENCY FACTORS IN ORGANIZING RELATED PROCESSES «DESIGN AND ENGINEERING» OF PETROCHEMICAL PRODUCTION

Kudryavtseva S.S., Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Logistics and Management, Kazan National Research Technological University, Kazan

Khaliulin R.A., applicant of the Department of Logistics and Management, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kazan National Research Technological University”, Kazan

The article proposes a methodology for assessing the efficiency factors of the associated processes of «design and engineering» of petrochemical production. The proposed methodology provides users with tools and methodological developments that allow assessing the efficiency factors for the associated processes of petrochemical production. The methodology is tested using the example of the associated process of «design and engineering». The application of the methodology allows automating the calculation of the efficiency factors for the associated process of «design and engineering» of petrochemical production by such indicators as gross added value; level of innovation activity; share of innovative products in shipment; intensity of costs for technological innovations; share of highly productive jobs in the total number of employees; labor productivity index; index of change in return on assets; share of investments aimed at modernization.

Keywords: production efficiency, resource conservation, design and engineering, logistics, labor productivity, resource efficiency

For citation: Kudryavtseva S.S., Khaliulin R.A. Methodology for Assessing Efficiency Factors in Organizing Related Processes «Design and Engineering» of Petrochemical Production. Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation. 2025; 4(85): 91–94. (In Russ.).

References

1. Meshalkin V.P. Osnovy intensivatsii i resursoenergoeffektivnosti himiko–tekhnologicheskikh sistem [Fundamentals of intensification and resource-energy efficiency of chemical-technological systems]. Smolensk: Universum, 2021, 999 p.
2. Meshalkin V.P., Dovì V.G., Bobkov V.I. et al. State of the art and research development prospects of energy and resource-efficient environmentally safe chemical process systems engineering. Mendelev Communications. 2021. Is. 5, pp. 593–604.
3. Kafarov V.V., Meshalkin V.P. Analiz i sintez himiko–tekhnologicheskikh sistem [Analysis and synthesis of chemical-technological systems]. Moscow: Himiya, 1990, 357 p.
4. Kudryavtseva S.S. Logisticheskoe obespechenie innovatsionnoy deyatelnosti promyshlennykh predpriyatiy Respubliki Tatarstan [Logistics support for innovative activities of industrial enterprises of the Republic of Tatarstan]. Ekonomicheskij vestnik Respubliki Tatarstan. 2013, no. 1, pp. 47–52.
5. Shinkevich A.I., Barsegyan N.V. Sovershenstvovanie metodov upravleniya proizvodstvennymi processami na neftekhimicheskikh predpriyatiyakh [Improving production process management methods at petrochemical plants]. Matematicheskie metody v tekhnike i tekhnologiyakh – MMTT. 2020. Vol. 5, pp. 35–40.
6. Rosstat, available at: URL: <https://rosstat.gov.ru>.