

*Е. В. Рыжкова<sup>1\*</sup>, А. В. Шабурова<sup>1</sup>*

## **Особенность и необходимость разработки показателей классификации наукоемких производств**

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация  
\* e-mail: alena.tarasova.2014@.ru

**Аннотация.** Современные условия диктуют наукоемким предприятиям необходимость постоянно вести работу по наращиванию конкурентноспособных преимуществ своей продукции. Повышение эффективности конкурентоспособности организации на долгосрочный период возможно при развитии приоритетных направлений. Процессы стратегического управления организацией должны интегрироваться с технологическими, конструкционными, управленческими для оперативного внедрения НИОКР, позволяющих достигнуть стратегических целей инновационного развития организации. Инновационный потенциал позволяет наукоемким предприятиям наращивать коммерциализацию, непосредственно влияющую на экономическую базу.

**Ключевые слова:** высокотехнологичные производства, наукоемкая продукция, показатели наукоемкости

*E. V. Ryzhkova<sup>1\*</sup>, A. V. Shaburova<sup>1</sup>*

## **Features and Necessity of Developing Classification Indicators of Knowledge-intensive Industries**

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation  
\* e-mail: alena.tarasova.2014@.ru

**Abstract.** Modern conditions dictate that knowledge-intensive enterprises constantly work to increase the competitive advantages of their products. Increasing the effectiveness of an organization's competitiveness for the long term is possible by implementing priority areas of development. The processes of strategic management of an organization must be integrated with technological, structural, and managerial processes for the rapid implementation of R&D, which allows achieving the strategic goals of innovative development of the organization. Innovation potential allows knowledge-intensive enterprises to increase commercialization, which directly affects the economic base.

**Keywords:** high-tech, science-intensive products, science intensity indicators

### ***Введение***

Глобализация экономического пространства диктует изменения в конкурентоспособности стран, ежегодно повышаются требования, прежде всего, к качеству и инновациям поставляемых ресурсов. Следовательно, это оказывает воздействие на высокотехнологичные и наукоемкие производства. Изучение развития и модернизации высокотехнологичных и наукоемких производств в настоя-

щее время является актуальной задачей, данные производства являются основным движущим фактором в экономической системе любой страны.

По данным Росстата, показанным в табл. 1, можно сделать вывод, что экспорт высокотехнологичной продукции в Российской Федерации увеличился за представленный отчетный период, это позволяет сделать вывод о повышении экономического благополучия страны. Высокие показатели экспорта свидетельствуют о конкурентоспособности российских высокотехнологичных производств на мировом рынке. Увеличение экспорта также может быть связано с улучшением качества продукции и внедрением инноваций, что соответствует глобальным экономическим тенденциям [1].

*Таблица 1*

Высокотехнологичная продукция Российской Федерации, экспортируемая в период 2019–2021 гг. (в млн. долларов США)

№	Наименование	Экспорт		
		2019	2020	2021
1	Высокотехнологичная продукция	81 271	80 835	100 553
2	В процентном соотношении к аналогичному периоду прошлого года	97,5	99,5	137,3
3	Доля высокотехнологичной продукции в процентах от общего объема	19,2	24,0	22,5

Таким образом, анализ данных Росстата позволяет утверждать, что высокотехнологичные и наукоемкие производства в Российской Федерации демонстрируют положительную динамику развития. Увеличение экспорта высокотехнологичной продукции свидетельствует о росте экономического благополучия страны, а также о ее способности адаптироваться к глобальным экономическим изменениям и вызовам.

В табл. 2 представлены данные, показывающие годовую прибыль ведущих стран мира от поставок высокотехнологичных продуктов на мировой рынок, учитывающие затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

*Таблица 2*

Лидеры мирового рынка по экспорту высокотехнологичной продукции (миллионы долларов США) [2]

№	Страна	Затраты на НИОКР, 2018 г.	Экспорт высокотехнологичной продукции, 2021 г.
1	Австрия	12,714	21,281
2	Германия	107,584	209,744

Продолжение табл. 2

№	Страна	Затраты на НИОКР, 2018 г.	Экспорт высокотехнологичной продукции, 2021 г.
3	Китай	531,110	942,315
4	Колумбия	7,483	735
5	Корея Респ.	66,409	116,514
6	Малайзия	19,612	108,683
7	Мексика	16,927	74,932
8	Нидерланды	31,333	101,168
9	Российская Федерация	76,146	100,553
10	Саудовская Аравия	10,585	217
11	Сингапур	11,769	159,928
12	Япония	101,934	116,514
–	Мир	–	2 853 594

Вложение стран мира в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) играет ключевую роль в выходе на мировой рынок с высокотехнологичной продукцией. Инвестиции в НИОКР стимулируют инновации и развитие новых технологий, которые становятся конкурентоспособными на глобальной арене. Высокотехнологичные продукты обладают высокой добавленной стоимостью, что позволяет компаниям получать значительные прибыли. Эти прибыли, зачастую превышают, первоначальные затраты на исследования и разработки, оправдывая вложенные средства. Развитие и внедрение передовых технологий укрепляет позиции стран в мировой экономике. Кроме того, успешные проекты НИОКР привлекают дополнительные инвестиции и способствуют созданию новых рабочих мест. В результате, страны, активно инвестирующие в НИОКР, не только улучшают свою экономику, но и способствуют глобальному технологическому прогрессу. Все сказанное выше подтверждают данные из табл. 2, где представлены затраты на НИОКР и экспорт высокотехнологичной продукции в млн. долларов США [3–5].

Таким образом, высокотехнологичная продукция напрямую зависит от наукоемких технологий, особенности и показатели последних являются основой инновационной политики государства с позиции международных рейтингов инновационного и технологического развития стран. Все перечисленное выше показывает необходимость введения критериев показателей наукоемкости производства и их интеграции в экономику страны. Критерии позволят более четко разграничивать производства, получать своевременную поддержку от государства, внедрять инновационные подходы в производство [6].

Одним из ключевых показателей уровня развития высокотехнологичных и наукоемких отраслей промышленности является экспорт продукции, относящейся к категории высоких технологий. В соответствии с приказом Росстата от 15.12.2017 № 832 (ред. от 17.01.2019) «Об утверждении Методики расчета пока-

зателей», «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации» выделяют такие виды производства [7–8]:

- производство компьютеров, электронных и оптических изделий, производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования;
- производство медицинских инструментов и оборудования;
- разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги;
- научные исследования и разработки, деятельность в области информационных технологий.

В Российской Федерации определены ключевые наукоемкие отрасли промышленности, к ним относятся [9]:

- отрасли, направленные на решение проблем эффективности в области энергетики и ресурсосбережения;
- отрасли, занимающиеся вопросами ядерных технологий;
- медицинская отрасль и отрасль фармацевтики;
- отрасли, занимающиеся разработкой программного обеспечения и современных информационных технологий;
- отрасли, занимающиеся разработкой в сфере телекоммуникаций и космических технологий.

### *Методы и материалы*

В настоящее время в мировой практике нет единой классификации наукоемких производств, использующих единую методологию. Современная практика предлагает множество подходов для оценки наукоемкости производств. Важно сравнить их, чтобы выявить наиболее эффективные и применимые к конкретным условиям. В табл. 3 представлены классификации некоторых организаций, применяемые в мире для секторов отраслей высокотехнологичной промышленности.

*Таблица 3*

Организации и методики классификации секторов высокотехнологичной промышленности [10]

Методика Национального научного фонда США [11]	Основой является процентное соотношение затрат на НИОКР к общему объему продукции, что позволяет определить наукоемкость через интегральные показатели. Этот подход – более строгий, так как требует значительных вложений в НИОКР для классификации производства как наукоемкого
Методика ОЭСР 013 [12]	Организация экономического сотрудничества и развития предлагает методику, где ключевым показателем является доля расходов на НИОКР в общем объеме производства. Это

*Продолжение табл. 3*

	позволяет учитывать не только абсолютные затраты, но и их относительное значение для предприятия
Методика СМТК ООН [13]	Система международной торговой классификации учитывает удельный вес затрат на НИОКР на единицу продукции. Этот подход особенно важен для международных сопоставлений, так как позволяет учитывать различия в масштабах производств
Применение методов оценки наукоемкости в России	Для оценки наукоемкости в Российской Федерации, учитывая приказ Росстата № 832, следует выделить ключевые отрасли и их показатели. Например, российская практика включает оценку доли продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в ВВП и ВРП, что позволяет учитывать региональные особенности и интеграцию новых технологий в экономику [14–16]

Существующие методики, хотя и эффективны, могут быть дополнены и улучшены. Например, можно интегрировать методы оценки, использующие искусственный интеллект и большие данные, для более точного анализа и прогнозирования. Использование современных ИТ-решений для мониторинга и анализа данных о затратах на НИОКР может значительно повысить точность оценки наукоемкости. Введение новых метрик, таких как оценка вклада инноваций в устойчивое развитие и экосистемное влияние наукоемких производств, позволит учитывать современные вызовы и требования [17–19].

### ***Результаты***

Рассмотрев предложенные варианты выделения производства в наукоемкую отрасль, выделили основные критерии, определяющие уровень наукоемкости производства.

Критерии, представленные на рис., имеют наибольшее влияние на уровень инновационного развития предприятия. Под проработкой научных идей наукоемкой продукции нужно понимать проведение исследований на опытных образцах наукоемких изделий. Обсуждение результатов проведенных исследований на конференциях в НИИ, на международных конференциях, патентование новых технологий и пр. Обновление сырьевой базы предполагает поиск и внедрение новых материалов для производства продукции, имеющих лучшие характеристики. Внедрение в производство новых технологий, новых материалов неразрывно связано с усовершенствованием материально-технической базы.



Рис. Критерии, определяющие уровень наукоемкости

Разработка и внедрение новой продукции существенно влияет на уровень наукоемкости производства. Вот несколько аспектов, которые поясняют это влияние:

- разработка новой продукции часто требует значительных инвестиций в научные исследования и опытно-конструкторские разработки. Это включает привлечение высококвалифицированных специалистов, использование передового оборудования и технологий, а также проведение многочисленных испытаний и экспериментов. Таким образом, уровень наукоемкости повышается за счет увеличения вклада интеллектуального труда и высоких технологий;

- для создания новой продукции могут потребоваться инновационные производственные технологии, которые сами по себе являются наукоемкими. Это могут быть, например, аддитивные технологии (3D-печать), нанотехнологии, биотехнологии и другие высокотехнологичные методы. Внедрение таких технологий в производственный процесс требует специализированных знаний и навыков, что повышает наукоемкость производства;

- создание новой продукции может повлечь за собой модернизацию существующих производственных линий или даже разработку новых производственных процессов. Это требует не только технических знаний, но и научных исследований в области оптимизации процессов, повышения эффективности и качества продукции;

- разработка новой продукции часто сопровождается созданием новых патентов, торговых марок и других объектов интеллектуальной собственности. Управление интеллектуальной собственностью требует специфических знаний в области патентного права и инновационного менеджмента, что также вносит вклад в наукоемкость производства;

– введение новой продукции может потребовать переквалификации существующего персонала или найма новых специалистов с соответствующими знаниями и навыками. Это включает организацию образовательных программ, тренингов и других форм обучения, что повышает общий уровень наукоемкости предприятия.

Таким образом, разработка новой продукции напрямую связана с увеличением наукоемкости производства за счет внедрения инноваций, высоких технологий и интенсификации научно-исследовательской деятельности. Процесс разработки новой продукции неразрывно связан с проведением маркетинговых исследований по выводу продукции на конкурентный уровень. На всем жизненном цикле изготовления наукоемкой продукции должны работать высококвалифицированные сотрудники, ведущие специалисты.

На рис. 1 представлены наиболее значимые критерии, определяющие уровень наукоемкости [20]:

- финансовые затраты на НИОКР;
- проработка научных идей для наукоемкой продукции;
- разработка и реализация новой продукции;
- обновление материально-технической базы;
- обновление сырьевой базы;
- маркетинговые работы по продвижению наукоемкой продукции на мировой рынок;
- усовершенствование технологий изготовления;
- наличие высококвалифицированного кадрового потенциала работников и ведущих специалистов.

### ***Заключение***

Наукоемкие производства играют ключевую роль в современной экономике, и их оценка требует применения комплексных и многофакторных подходов. Улучшение существующих методик и внедрение новых технологий позволит более точно определять и поддерживать наукоемкие отрасли, что, в свою очередь, способствует устойчивому развитию экономики. Таким образом, можно сделать вывод, что в мировом экономическом сообществе преобладает тенденция развития высокотехнологичных производств. К высокотехнологичным относятся производства с высоким показателем наукоемкости, который, в свою очередь, определяется разными способами, представленными в статье. Каждый из представленных в статье способов определения наукоемкости имеет свои критерии, следовательно, возникает необходимость в создании методики определения критериев наукоемкости.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Грициняк К. А., Денисов Л. В., Зотова А. В., Краснова В. В., Кузнецов Н. В., Старостина Д. С., Фролова Е. Б. Торговля в России. 2023: Стат. сб./ Росстат. – М., 2023. – 230 с. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Torgov\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Torgov_2023.pdf).
2. Показатели мирового развития [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://wdi.worldbank.org/table/5.12#> (дата обращения: 10.05.2024).

3. Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832 «Об утверждении Методики расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте» и «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rosstata-ot-15.12.2017-N-832/?ysclid=lwr622w45x399318716> (дата обращения: 10.05.2024).
4. Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://garant.ru> (дата обращения: 10.05.2024).
5. Федорова Л. А., Устойчивость развития наукоемких компаний как ключевой фактор обеспечения национальной безопасности России // Креативная экономика, 2014. – Том 8. – № 3. – С. 75–79.
6. Официальный сайт NSF [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://web.archive.org/w> (дата обращения: 10.05.2024).
7. Гаврилова С. В., Концептуальные основы определения высокотехнологичного сектора экономики и функционирования высокотехнологичных компаний // Экономика, Статистика и Информатика, 2014. – № 57. – С. 53–57.
8. Варшавский А. Е., Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России, 2000. – № 2. – 61 с.
9. Дмитриев М. Э., Ромашина А. А., Чистяков П. А. Роль пространственной политики в ускорении экономического роста // Общественные науки и современность, 2018. – № 5. – С. 31–47.
10. Фролов А. С. Будущее России : макроэкономические сценарии в глобальном контексте // Форсайт, 2013. – № 7 (2). – С. 6–25.
11. Мартынова Ю. А. Инновационные методы оценки конкурентоспособности // Инновационные методы оценки конкурентоспособности : монография – Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. – ISBN 978-5-8088-1833-0. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/341045c> (дата обращения: 12.03.2024). – 51 с.
12. Krichevsky M. L., Martynova J. A. Assesment effectiveness of investment projects based on fuzzy logic // Collection of scientific–c papers, on materials of the V international scientific-practical conference. Rome, 2017. – P. 8–12.
13. Кривякин К. С. Критерии определения наукоемкости производства // Организатор производства, 2012. – Т. 53. – № 2. – 25 с.
14. Гаврилова С. В. Концептуальные основы определения высокотехнологичного сектора экономики и функционирования высокотехнологичных компаний // Экономика, Статистика и Информатика, 2014. – № 57. – С. 53–57.
15. Smith J. A. Advanced Metrics for High-Tech Industry Analysis // Journal of Technological Innovation, 2020. – 15 (4), – P. 123–135.
16. Johnson L. & Roberts M. The Role of R&D in Sustainable Economic Growth. Economic Research Journal, 2019. – № 27 (2). – P. 78–89.
17. Леонидова А. И., Лихтер А. В., Молодан И. В. Высоко- и среднетехнологичные производства в экономике красноярского края: подходы к выделению, факторы развития // ВЕСТНИК АЛТАЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЭКОНОМИКИ И ПРАВА, 2020. – № 8, – С 235–242.
18. Халимова С. Р. Факторы и барьеры развития высокотехнологичного бизнеса на региональном уровне // Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении: материалы конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию, 2019. / отв. ред. А. А. Широков, А. О. Баранов. М. : Издательство «Наука», 2019. – С. 161–167.



19. Зенцов С. П., Чернов А. В. Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // Журнал Новой экономической ассоциации – №1 (41). – С. 68–99.
20. Абрашкин М. С. Организация и развитие предприятий наукоемкого машиностроения : монография. – М. : Издательство «Научный консультант», 2019. – 208 с.

© *Е. В. Рыжкова, А. В. Шабурова, 2024*