

## АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: АЛГОРИТМ, ИНДИКАТОРЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ

*М.А. ДЕРЕВЯГО*

*(Белорусский государственный технологический университет, Минск)*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8663-3068>*

*Статья посвящена обзору экономических категорий: научоемкости, технологичности и инновационности, а также основным подходам и показателям, применяемым при их оценке. На основании обобщения охарактеризованных подходов описывается сформированный алгоритм анализа инновационного развития обрабатывающих производств, включающий три этапа: сравнительный анализ индикаторов инновационного развития производств высокого технологичного уровня; структурный анализ динамики инновационного развития производств по уровню технологичности; сравнительный анализ уровня и динамики заработной платы по производствам обрабатывающей промышленности Республики Беларусь, сформулированы выводы. Особое внимание при этом уделено анализу инновационного развития фармацевтической промышленности.*

**Ключевые слова:** фармацевтическая промышленность, развитие, научоемкость, технологичность, инновационность, алгоритм, индикаторы, результаты.

**Введение.** Актуальность изучения инновационности, технологичности и научоемкости отраслей обуславливается высокой динамикой современного глобального экономического развития, технологическим прогрессом и конкурентной борьбой на мировом рынке. В условиях стремительного научно-технического прогресса эффективность и конкурентоспособность национальных производств все больше зависит от их способности внедрять инновации, повышать технологический уровень и развивать научоемкие производства. Анализ данных аспектов позволяет не только оценить текущий уровень развития отраслей, но и выявить ключевые направления стратегического обновления и инвестирования. В результате правильная диагностика инновационного потенциала и технологической зрелости становится важнейшим инструментом формирования государственной политики, регулирующей промышленное развитие, и способствует укреплению позиций страны на мировом технологическом и экономическом пространстве.

**Основная часть.** Понятия инновационности, научоемкости и технологичности тесно связаны. *Научоемкость* производства определяет долю научного знания и исследований в продукте, *технологичность* – степень применения передовых технологий, а *инновационность* заключается в успешном внедрении нового (продукта, процесса или технологии) на рынок. Инновация может быть научоемкой и технологичной, но эти термины описывают разные аспекты процесса создания новшества. *Инновационное развитие* – это процесс последовательной разработки и внедрения новых или существенно улучшенных продуктов, услуг, процессов, методов или бизнес-моделей, направленный на повышение эффективности, конкурентоспособности и устойчивости экономики или организации. Оно включает в себя не только создание новых идей и технологий, но и их успешное превращение в коммерчески и социально значимые решения, что способствует постоянному развитию и адаптации организации к изменениям внешней среды. Ключевыми циклическими элементами инновационного развития являются: стимулирование научных исследований и технологического прогресса; использование научных знаний и передовых технологий; внедрение новшества на рынок или в деятельность организации; повышение конкурентоспособности и эффективности. В целом, инновационное развитие – это комплексный и системный процесс, который включает подготовку, внедрение и коммерциализацию инноваций с целью достижения стратегических целей и обеспечения долгосрочного роста.

На рисунке 1 представлена взаимосвязь категорий научоемкости, технологичности и инновационности. Он описывает важность взаимодействия этих категорий. Считается, чем выше научоемкость, тем больше вероятность, что инновация основана на передовых научных разработках, исследованиях и открытиях. Высокая технологичность часто является следствием научоемкости и определяет, насколько инновационный продукт или процесс использует современное оборудование, методы и инструменты. Инновационность как конечный результат отражает внедренное новшество, которое повышает эффективность производства или улучшает качество продукции, востребовано рынком. Этот результат зависит от научоемкости и технологичности, но сам по себе не сводится только к ним. Научоемкость и технологичность тесно связаны: научоемкость обеспечивает технологическое лидерство, а высокая технологичность позволяет эффективно реализовывать результаты научных исследований на практике, что вследствие гибкости и инновационности производства, предусматривающей использование научных знаний и передовых технологий, обеспечивает инновационное развитие.

Применительно к фармацевтической отрасли это означает, что высокая научоемкость, технологичность и инновационность будет способствовать успешной разработке и созданию нового лекарственного препарата, основанного на передовых генетических исследованиях и производимого с использованием высокотехнологичного

оборудования. Если же разработка новых лекарственных средств и препаратов основана на фундаментальных научных открытиях, которые пока не могут быть внедрены в массовое производство из-за недостатка необходимых технологий – это будет свидетельствовать о высокой научкоемкости, но низком уровне технологичности и инновационности. В ином случае, при высокой технологичности и инновационности, но с низкой научкоемкостью будет осуществляться только создание новых форм лекарственных препаратов и изменение их дизайна с использованием современных производственных технологий, улучшенными характеристиками для пациентов без кардинальных научных прорывов.

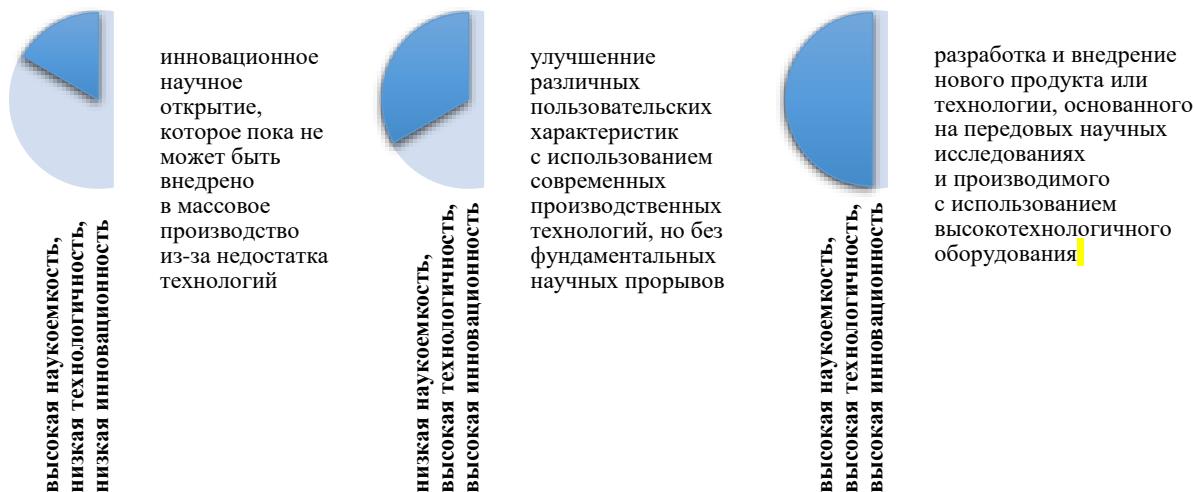


Рисунок 1. – Взаимосвязь категорий научкоемкости, технологичности и инновационности

Научкоемкость, определяющая технологичность производства, как правило, оценивается долей затрат на НИОКР в валовом выпуске продукции или в объеме реализации. Согласно классификации ОЭСР, *высокотехнологичными* считаются отрасли, в которых этот показатель превышает 3,5% от валовой стоимости продукции. Если же доля затрат на НИОКР превышает 8,5%, то производство считается ведущим в стране [1, с. 65–66]. Эти значения ориентировочные и могут меняться в зависимости от страны и периода времени, так как интенсивность затрат на НИОКР является достаточно динамичной характеристикой.

Научкоемкость отрасли и предприятия может также оцениваться отношением численности работников, занятых в научной сфере, к общей численности работников. Согласно классификации Национального научного фонда США, в научкоемких отраслях доля научных работников в общей численности персонала превышает 2,5%.

По мнению Е.М. Белого и С.А. Герасимовой, в составе показателей научкоемкости должна быть доля исследователей с научной степенью, поскольку именно они позволяют поддерживать инновационные процессы предприятия на высоком уровне. Кроме расчета доли ученых-исследователей (докторов и кандидатов наук) в общей численности персонала предприятия, выполняющего научно-исследовательские разработки, а также доли затрат на исследования и разработки в выполненном объеме научно-технических работ и услуг, авторы предлагают рассчитывать долю затрат на патентование и защиту интеллектуальной собственности в выручке от производства и реализации научкоемкой продукции и услуг предприятия [2, с. 46].

Для характеристики высокотехнологичных отраслей, – как считает И.А. Михайлова-Станюта, – целесообразно применять не один показатель, а набор параметров, число которых может варьироваться. Одним из таких показателей является объем добавленной стоимости. Величина добавленной стоимости особенно значительна в фармацевтике, авиастроении, радиотехнике, телевидении и средствах связи [3, с. 56]. Отсюда показатель научкоемкости (удельный вес затрат на НИОКР в добавленной стоимости) высокотехнологических отраслей должен превышать средний или некоторый специально выбранный для промышленности уровень. А.Е. Варшавский также отмечает, что отнесение отраслей к научкоемким либо высокотехнологичным достаточно условное и, кроме отношения объема затрат на НИОКР к объему выпущенной, реализованной продукции или добавленной стоимости, необходимо рассматривать отношение НИОКР к величине основных факторов производства (средств производства и труда) [1, с. 62].

В основе комплексного подхода к анализу научкоемкости Татаринова В.В. лежит расчет трех показателей: коэффициента научкоемкости предприятия (отношение суммарных затрат на НИОКР к валовому объему производственной научкоемкой продукции); коэффициента обеспеченности инженерно-техническим и научным персоналом высокой квалификации; показателя интенсивности технологической деятельности организации, определяющего уровень производственного процесса, всех его элементов и объектов материально-технической базы научкоемкого предприятия [4, с. 109–110].

По мнению Ю.Р. Романова, для количественной оценки научкоемкости можно использовать показатели, отражающие сложность и новизну научно-технических проблем, решаемых в процессе её создания. Они должны

опираться на конкретные, измеримые данные, отражающие взаимодействие научных, технических и технологических инноваций, быть объективными и показывать реальное влияние этих факторов на производство. Значения этих показателей должны изменяться в зависимости от уровня наукоемкости, увеличиваясь по мере возрастания сложности и новизны. [5, с. 22].

Согласно общепринятым отраслевому подходу предполагается, что если предприятие входит в состав наукоёмкой отрасли, то оно является наукоёмким. Масленников И.А. отмечает, что согласно процессному подходу предприятие является наукоёмким при условии осуществления на нем полного научно-производственного цикла – от научных исследований до выпуска готовой продукции. Наличие подсистем фундаментальной и прикладной науки, осуществляющих НИОКР, является ключевым условием для такой классификации [6, с. 25]. Критерием наукоемкости в данном случае выступает то, что предприятие не просто производит продукцию, но и занимается её разработкой, исследованиями и усовершенствованием. Критерием наукоемкости при структурном подходе является наличие специальных подразделений НИОКР, которые могут занимать различное положение в организационной структуре предприятия [6, с. 40].

Государственной программой инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы был определен перечень целевых показателей для организаций обрабатывающей промышленности, который включает в себя удельный вес инновационно активных организаций в общем числе организаций; долю организаций, осуществляющих процессные инновации, в общем количестве инновационно активных организаций; удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции; долю отгруженной инновационной продукции новой или значительно улучшенной для внутреннего или мирового рынка в общем объеме отгруженной инновационной продукции; долю экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции в общем объеме белорусского экспорта; количество созданных (модернизированных) рабочих мест<sup>1</sup>.

Оценка уровня технологического развития отраслей экономики Республики Беларусь Национальным статистическим комитетом проводится по следующим показателям: индекс производительности труда; коэффициент обновления основных фондов; степень износа основных средств; индекс изменения фондоооруженности; индекс изменения фондоотдачи; ввод в эксплуатацию основных средств на 1 тыс. рублей инвестиций; доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию; доля инвестиций в машины и оборудование в общем объеме инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию; индекс физического объема инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию; индекс физического объема инвестиций в машины и оборудование, осуществляемых при реконструкции и модернизации; доля работающих в высокотехнологичных и наукоемких видах экономической деятельности; структура добавленной стоимости обрабатывающей промышленности по уровню технологичности<sup>2</sup>.

Таким образом, если количественные методы инновационного развития сводятся к числовым показателям, то качественные направлены на анализ содержательной стороны, например, уровня знаний и технологий, вовлеченных в производственную деятельность. Все количественные показатели можно укрупненно подразделить на показатели, оценивающие величину затрат на инновации, уровень квалификации персонала и объем полученной наукоемкой продукции. Качественные оценивают уровень инновационности технологических процессов, продукции и структурных элементов отрасли (предприятия). Таким образом, для комплексной оценки инновационного развития целесообразно использовать все вышепредставленные показатели. Такой многоаспектный анализ позволит более точно определить степень вовлеченности отрасли (предприятия) в научно-технический прогресс и выявить перспективные направления развития.

На основании обобщения охарактеризованных подходов был сформирован *алгоритм анализа инновационного развития* обрабатывающих производств в интересах изучения его динамики в производстве основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов, включающий три этапа: сравнительный анализ индикаторов инновационного развития производств высокого технологического уровня; структурный анализ динамики инновационного развития производств по уровню технологичности; сравнительный анализ уровня и динамики заработной платы по производствам.

Все этапы анализа предполагают использование доступной статистической информации, характеризующей состояние и развитие обрабатывающих производств высокого технологического уровня. В Республике Беларусь к ним относятся группы высокотехнологичных отраслей и среднетехнологичных отраслей высокого уровня. Группировка отраслей по признакам технологического развития и наукоемкости разработана на основе рекомендаций Евростата и ОЭСР на основе классификации видов экономической деятельности Европейского союза (NACE, Rev.2.0)<sup>3</sup>. К высокотехнологичным отраслям относятся производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов (ФПП); производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры (ВЭОА). Группа среднетехнологичных (высокого уровня) отраслей включает производство химических продуктов (ХП); производство электрооборудования (ЭО); производство машин и оборудования, не включенных в другие

<sup>1</sup> URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>.

<sup>2</sup> URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/innovatsii/godovye-danne/otsenka-urovnya-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki/3-pokazateli-otsenki-urovnya-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki-respubliki-belorussi/>.

<sup>3</sup> URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/innovatsii/godovye-danne/otsenka-urovnya-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki/>.

группировки (МО); производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования (ТСО).

Первый этап предусматривает использование авторской системы индикаторов, включающей три блока. Первый блок объединяет показатели *наукоемкости*, под которой понимается способность создавать инновационную продукцию. Создание предлагается рассматривать сквозь призму участия и затрат. Во второй блок входят показатели, характеризующие *технологичность* отраслей, которые показывают интенсивность создания добавленной стоимости. Третий блок – *инновационность*, определяет продвижение новой или улучшенной продукции. Оно будет оцениваться показателями, характеризующими реализацию и привлечение инвестиций.

В таблице 1 представлена система предлагаемых индикаторов инновационного развития, содержащая показатели *наукоемкости*, *технологичности* и *инновационности*, по которым проведен анализ производств высокого технологичного уровня в Республике Беларусь за 2020 г. по последним доступным статистическим данным. В таблице отражены не только значения показателей, но и тенденции их изменения. Анализ трендов позволяет выявить отрасли, демонстрирующие стабильный рост добавленной стоимости, повышение производительности труда и увеличение инновационной активности и др. Это, в свою очередь, дает возможность определить области, требующие дополнительной поддержки и стимулирования.

Проведенный анализ *наукоемкости*, *технологичности* и *инновационности* по видам экономической деятельности (далее – отраслям) промышленности выявляет как сильные стороны, так требующие особого внимания для повышения конкурентоспособности и стимулирования экономического роста. В целом наблюдается значительная дифференциация показателей как внутри высокотехнологичных секторов, так и в сравнении со среднетехнологичными отраслями высокого уровня.

Из таблицы следует, что высокотехнологичные производства характеризуются более высокой долей работников, выполнявших научные исследования и разработки (4,5%). Данное значение превышает пороговое значение в 2,5%, но в основном за счет большой доли научных работников в производстве вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. Показатели по доле работников с научной степенью и затратам на обучение на одного работника в высокотехнологичных производствах превышают соответствующие показатели среднетехнологичных (высокого уровня) отраслей, что указывает на более мощную кадровую составляющую. Необходимо отметить невысокую долю затрат на технологические инновации в выручке от реализации продукции практически по всем отраслям экономики, за исключением производства вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. По производству основных фармацевтических продуктов и препаратов можно отметить увеличение доли работников, участвовавших в научных исследованиях и разработках, а также высокую долю работников с научной степенью (5,8%). Расходы на обучение и подготовку персонала, связанные с технологическими инновациями, увеличиваются, что предполагает повышение компетентности работников и усиление научного базиса отрасли. Это свидетельствует о росте профессиональной экспертизы и инвестициях в кадровый потенциал в области разработки высокотехнологичных фармацевтических продуктов.

Уровень технологической зрелости, выраженный долей добавленной стоимости в выручке от реализации продукции и производительность труда, также несколько выше в целом по высокотехнологичным отраслям. Такие отрасли характеризуются более высокой долей добавленной стоимости в выручке от реализации продукции, что свидетельствует о значительной трансформации сырья в конечный продукт с использованием передовых технологий. Это также подтверждается повышенной производительностью труда, которая является следствием более эффективной интеграции новых технологий и высокой технической оснащенности производства. Уровень добавленной стоимости и производительности труда в производстве основных фармацевтических продуктов и препаратов оставался достаточно высоким, что говорит о современности и эффективности данного вида производства.

Высокотехнологичные отрасли в целом демонстрируют более высокий удельный вес отгруженной инновационной продукции (35,8 %), в том числе новой, ориентированной на мировой рынок (1,5 %). Это свидетельствует о более высокой инновационной динамике, глобальной конкурентоспособности и способности внедрять новейшие технологические достижения. Однако значимые показатели данных переменных представлены только по производству вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. Показатели инновационности по производству основных фармацевтических продуктов и препаратов значительно уступают не только этому высокотехнологичному производству, но и большинству среднетехнологичных производств высокого уровня. Наблюдается снижение доли новой продукции в составе инновационной продукции для внутреннего рынка и отсутствие реализации продукции на мировом рынке.

Можно констатировать, что в целом высокотехнологичные производства занимают лидирующие позиции по показателям *наукоемкости*, *инновационной активности* и *технологической зрелости*. Их кадровая и технологическая база более развита, что обеспечивает им преимущества в глобальной конкуренции, а также способствует более эффективной реализации инновационных проектов и технологий. В отличие от этого, среднетехнологичные производства высокого уровня демонстрируют более скромные показатели, что свидетельствует о необходимости усиления научно-исследовательской деятельности и технологической модернизации для достижения уровня лидеров высокотехнологичных секторов. Анализ показал, что производство основных фармацевтических продуктов и препаратов является одним из наиболее перспективных в Республике Беларусь, как производство со значительной величиной добавленной стоимости, производительностью труда. При этом было выявлено значительное отставание отрасли по уровню *наукоемкости* и *инновационности*. Важным аспектом в данном случае выступает не только рост общей величины затрат на исследования и разработки, но и правильный выбор приоритетных направлений развития отрасли с дальнейшей возможностью привлечения инвестиций. Это будет способствовать повышению уровня технологической автономии отрасли и её конкурентоспособности на глобальном рынке.

Таблица 1. – Система индикаторов и анализа инновационного развития производства высокотехнологичного уровня в национальной экономике Беларусь (2020)

Индикатор	Расчетная формула	Тенденция к росту ↑ / спаду ↓ и значение индикаторов отрасли								
		Высокотехнологичное производство	ФПП	ВЭОА	Исслед. в т.ч. производство	Среднегосударственные (нашего уровня)	XII	ЭО	МО	ТСО
<b>1 Нaukoelementy</b>										
1.1 Доля работников, выполнявших научные исследования и разработки от общей среднепроизводственной численности работников отрасли, %	$\frac{СЧ_НР}{ССЧ} \cdot 100\%$	↑ 4,5	↑ 2,2	↑ 5,8	↓ 2,2	↓ 0,1	↑ 0,7	↑ 3,7	↓ 2,3	↑ 2,4
1.2 Удельный вес работников с научной степенью в сплошной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, %	$\frac{СЧ_НР(100)}{СЧ_НР} \cdot 100\%$	↑ 3,0	↓ 5,8	↑ 2,4	↑ 0,5	↑ 7,1	↓ 0,0	↓ 0,4	↑ 0,3	↑ 1,0
1.3 Затраты на обучение и подготовку персонала, связанные с технологическими инновациями и расходы на одного работника, выполнявшего научные исследования и разработки, руб.	$\frac{Э_ПП}{СЧ_НР}$	↑ 643,5	↑ 2250,0	↑ 298,9	↑ 45,8	↓ 28,6	↑ 22,0	↑ 23,9	↑ 119,8	↑ 179,7
1.4 Объем затрат на технологические инновации в расчете на одного работника в отрасли, руб. / чел.	$\frac{Э_ПП}{ССЧ}$	↑ 2,2	↑ 1,8	↑ 2,4	↑ 1,8	↑ 1,8	↑ 0,7	↑ 1,7	↑ 2,6	↑ 1,8
1.5 Доля затрат на технологические инновации в выручке от реализации продукции, %	$\frac{Э_ПП}{ВРП} \cdot 100\%$	↓ 2,1	↓ 1,3	↓ 2,9	↑ 1,3	↑ 0,8	↓ 0,8	↑ 1,8	↑ 2,1	↑ 1,4
1.6 Доля затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженной инновационной продукции, %	$\frac{ОПП}{ОП} \cdot 100\%$	↓ 6,1	↓ 5,6	↓ 6,4	↑ 7,2	↑ 15,3	↓ 6,5	↑ 6,4	↑ 5,8	↑ 7,0
1.7 Доля затрат на технологические инновации в добавленной стоимости, %	$\frac{Э_ПП}{ДС} \cdot 100\%$	↓ 3,7	↓ 2,1	↓ 3,5	↑ 3,8	↑ 2,0	↓ 2,3	↑ 4,8	↑ 8,2	↑ 3,8
<b>2 Технологичность</b>										
2.1 Доля добавленной стоимости в выручке от реализации продукции, %	$\frac{ДС}{ВРП} \cdot 100\%$	↓ 58,0	↓ 63,0	↓ 53,2	↑ 35,7	↑ 39,0	↑ 34,7	↑ 38,1	↑ 26,0	↑ 37,9
2.2 Пропорциональность труда по добавленной стоимости, руб. / чел.	$\frac{ДС}{ССЧ}$	↑ 58,9	↑ 86,1	↑ 43,3	↑ 46,7	↑ 91,4	↑ 31,5	↑ 34,8	↑ 31,9	↑ 48,2
<b>3 Иновационность</b>										
3.1 Удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной, %	$\frac{ОПП}{ОП} \cdot 100\%$	↑ 35,8	↑ 23,6	↑ 48,7	↑ 22,8	↑ 7,0	↓ 13,5	↑ 31,9	↓ 41,6	↑ 24,3
3.2 Удельный вес экспортной и общем объеме отгруженной инновационной продукции, %	$\frac{Э}{ОП} \cdot 100\%$	↑ 66,1	↑ 37,4	↑ 80,7	↓ 65,8	↓ 60,8	↑ 61,9	↓ 74,2	↓ 58,7	↓ 65,9
3.3 Удельный вес новой продукции для внутреннего рынка и общем объеме отгруженной инновационной продукции, %	$\frac{НП_ВР}{ОП} \cdot 100\%$	↓ 23,1	↓ 12,0	↓ 28,7	↑ 60,2	↓ 18,3	↓ 43,5	↑ 71,8	↑ 62,1	↑ 53,9
3.4 Удельный вес новой продукции для мирового рынка в общем объеме отгруженной инновационной продукции, %	$\frac{НП_МР}{ОП} \cdot 100\%$	↑ 1,5	0,0	↑ 2,2	↓ 1,0	0,0	↓ 0,0	↑ 1,2	↓ 1,2	↑ 1,1
3.5 Доля иностранных инвестиций, подразумевая часть затрат на технологические инновации, %	$\frac{ИИ}{Э_ПП} \cdot 100\%$	↑ 1,4	↑ 0,1	↑ 2,0	↑ 21,4	↑ 29,3	↓ 0,0	↓ 0,0	↑ 45,7	↑ 18,5

Примечание – ДС – добавленная стоимость, руб.; ВРП – выручка от реализации продукции, руб.; ССЧ – среднепроизводственная численность работников, чел.; СЧ\_НР – сплошная численность работников с научной степенью, выполнявших научные исследования и разработки, чел.; Э – экспорт на обработку и продажу, руб.; ОП – объем отгруженной инновационной продукции, руб.; НП – объем новой продукции для внутреннего рынка, руб.; НП\_МР – объем новой продукции для мирового рынка, руб.; ИИ – объем иностранных инвестиций, руб.

Источник: разработано и рассчитано автором по статистическим данным<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/block/c68/c68ac31ac53374bed3630447692e1.pdf>, URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/block/c68/c68ac31ac53374bed37161827bel4853e40e32.pdf>.

Второй этап предусматривает структурный анализ динамики инновационного развития обрабатывающих производств по уровню технологичности. Повышение технологического уровня промышленного производства сопровождается не только расширением доли по объему, но и ростом его вклада в добавленную стоимость. В таблице 2 представлены статистические данные, характеризующие структуру промышленного производства по уровню технологичности Беларусь.

Таблица 2. – Динамика структуры промышленного производства по уровню технологичности

Обрабатывающая промышленность по уровню технологичности	2016	2018	2020	2022	2024
По объему промышленной продукции, в % к итогу					
Обрабатывающая промышленность, всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
производства высокого технологичного уровня, в том числе	<b>26,7</b>	<b>28,4</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>31,6</b>
высокотехнологичные	3,4	3,2	3,7	3,8	5,2
из них производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	1,4	1,3	1,5	Нет данных	
среднетехнологичные (высокого уровня)	23,3	25,3	24,7	26,2	26,4
среднетехнологичные производства (низкого уровня)	32,3	34,4	29,7	29,0	29,5
низкотехнологичные производства	41,0	37,1	41,8	41,0	38,9
По добавленной стоимости в % к итогу					
Обрабатывающая промышленность, всего	100,0	100,0	100,0	99,9	100,0
производства высокого технологичного уровня, в том числе	<b>35,1</b>	<b>40,6</b>	<b>37,4</b>	<b>39,4</b>	<b>37,2</b>
высокотехнологичные	5,6	5,3	5,8	5,9	7,8
из них производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	2,7	2,6	2,8	Нет данных	
среднетехнологичные (высокого уровня)	29,5	35,3	31,6	33,5	29,4
среднетехнологичные производства (низкого уровня)	23,0	20,2	20,2	19,4	25,1
низкотехнологичные производства	41,9	39,2	42,4	41,1	37,7
Коэффициент эластичности (доля добавленной стоимости/доля объема промышленной продукции), раз					
Обрабатывающая промышленность, всего	–	–	–	–	–
производства высокого технологичного уровня, в том числе	<b>1,31</b>	<b>1,43</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>	<b>1,18</b>
высокотехнологичные	1,65	1,66	1,57	1,55	1,50
из них производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	1,93	2,00	1,87	Нет данных	
среднетехнологичные (высокого уровня)	1,27	1,40	1,28	1,28	1,11
среднетехнологичные производства (низкого уровня)	0,71	0,59	0,68	0,67	0,85
низкотехнологичные производства	1,02	1,06	1,01	1,00	0,97

Источник: составлено и рассчитано автором по статистическим данным<sup>4</sup>.

Следует отметить положительную динамику ежегодного увеличения доли производств высокого технологичного уровня в общем объеме промышленного производства с 26,7% в 2016 г. до 31,6% в 2024 г. По объему продукции доля высокотехнологичных производств увеличилась за рассматриваемый период с 3,4% до 5,2%, средневысокотехнологичных – с 23,3% до 26,4%. При этом наблюдается постепенный рост вклада производств высокого технологичного уровня в общую добавленную стоимость. В структуре добавленной стоимости доля производств высокого технологичного уровня увеличилась с 35,1% в 2016 г. до 37,2% в 2024 г., в том числе высокотехнологичных с 5,6% до 7,8%. Сопоставление удельных весов по объему добавленной стоимости и объему промышленной продукции свидетельствует о более высокой эффективности высокотехнологичных производств, располагающих более высокой добавленной стоимостью по сравнению с их долей в объеме продукции. В то же время, отрицательная динамика изменения коэффициента эластичности по высокотехнологичным производствам указывает на тенденцию постепенного снижения их превосходства в эффективности по сравнению с низкотехнологичными секторами, что может быть обусловлено ростом доли менее технологичных производств или изменениями в структуре продукции.

В дополнение был проведен анализ бизнес-демографической статистики обрабатывающей промышленности и рассчитан уровень прироста предприятий как разница между уровнями «рождаемости» и «смертности» (рисунок 2).

Анализ позволил выявить, что по производству основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов наблюдается ежегодный прирост предприятий, больший, чем в целом по обрабатывающей промышленности. Однако, деятельность новых предприятий скорее не связана с разработкой и производством инновационной продукции, на что указывает снижение коэффициента эластичности по этому производству.

<sup>4</sup> URL: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/really-sector-ekonomiki/nauka-i-innovatsii/innovatsii/godovye-danneye/otsenka-urovnya-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki/3-pokazateli-otsenki-urovnya-tehnologicheskogo-razvitiya-otrasley-ekonomiki-respubliki-belorussi/>.



Рисунок 2. – Уровень ежегодного прироста организаций, в процентных пунктах

Источник: рассчитано и составлено автором по данным статистической отчетности<sup>5</sup>.

Третий этап предусматривает обращение к анализу уровня и динамики заработной платы по обрабатывающим производствам разного уровня технологичности (таблица 3).

Таблица 3. – Среднемесячная заработная плата в обрабатывающей промышленности Республики Беларусь

Вид экономической деятельности	2016	2018	2020	2022	2024	Соотношение со средней за 2024 год		Средний темп роста, %
						по обрабатывающей промышленности, %	по экономике, %	
Обрабатывающая промышленность	741,0	995,5	1236,4	1669,6	2407,8	100,0	105,2	134,3
Высокотехнологичные, в т. ч. производство								
основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов	913,4	1204,0	1460,7	1924,5	2542,9	105,6	111,1	129,2
вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	850,0	1140,5	1448,4	1918,6	3096,4	128,6	135,3	138,2
Среднетехнологичные (высокого уровня), в т. ч. производство								
химических продуктов	1220,4	1678,5	2035,4	2441,3	3212,8	133,4	140,4	127,4
электрооборудования	763,3	970,5	1224,8	1665,8	2457,4	102,1	107,4	134,0
машин и оборудования, не включенных в другие группировки	721,8	1061,2	1237,9	1752,3	2482,9	103,1	108,5	136,2
транспортных средств и оборудования	750,2	1077,5	1314,4	1719,3	2732,7	113,5	119,4	138,2
Среднетехнологичные (низкого уровня), в т. ч. производство								
кокса и продуктов нефтепереработки	1156,3	1633,0	2058,4	2614,6	3257,7	135,3	142,3	129,6
резиновых и пластмассовых изделий, прочих неметаллических минеральных продуктов	683,8	901,7	1144,7	1552,9	2244,4	93,2	98,1	134,6
металлургическое; готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	735,9	1076,2	1351,0	1818,3	2727,9	113,3	119,2	138,8
Низкотехнологичные, в т. ч. производство								
продуктов питания, напитков и табачных изделий	756,8	935,5	1190,6	1646,3	2378,7	98,8	103,9	133,1
текстильных изделий, одежды, изделий из кожи и меха	516,8	666,3	799,4	1160,1	1651,5	68,6	72,1	133,7
изделий из дерева и бумаги; полиграфическая деятельность и тиражирование записанных носителей информации	588,2	797,0	1021,3	1474,2	2065,0	85,8	90,2	136,9
прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования	730,6	945,3	1174,5	1502,2	2215,7	92,0	96,8	132,0

Источник: составлено и рассчитано автором по статистическим данным<sup>6</sup>.

В целом, отрасли с более высоким уровнем инновационного развития демонстрируют более высокую среднюю заработную плату как по отношению к обрабатывающей промышленности, так и по экономике в целом. Лидерами по уровню заработной платы в 2024 г. являлись: производство кокса и продуктов нефтепереработки,

<sup>5</sup> URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/1a4/gkfbt4kahx610pwbuen110854nd3ohpm.pdf>.<sup>6</sup> URL: <https://dataportal.belstat.gov.by/osids/indicator-info/1021800003>.

химических продуктов и вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. Однако высокий темп роста в этих производствах показывает только производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. Это указывает на увеличение спроса на продукцию в этой отрасли, а, соответственно и на квалифицированные кадры, что подтверждается мировыми тенденциями. Уровень заработной платы в производстве основных фармацевтических продуктов и препаратов превышает величину по обрабатывающей промышленности на 5,6%, но показывает невысокий средний темп роста. Несмотря на то, что в мире фармацевтическая отрасль считается одной из наиболее инновационных и технологически развитых, для Беларуси эти показатели явно недостаточны. Потенциал фармацевтической промышленности не раскрыт, что связано в первую очередь с ориентацией большинства предприятий на производство дженериков ввиду их небольшой стоимости и сроков разработки [7, с. 87].

**Заключение.** Разработанный алгоритм предполагает комплексный анализ инновационного развития в рамках трех этапов и включает в себя не только прямой анализ индикаторов научности, технологичности и инновационности производств обрабатывающей промышленности, но и такие параметры, как коэффициент эластичности добавленной стоимости по объему производства, прирост организаций и оплата труда, которые косвенно характеризуют эффективность инновационной деятельности. Результаты, полученные с применением данной методики, показывают, что в Беларуси наиболее привлекательным с инновационной точки зрения выступает производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры. В то же время фармацевтическая промышленность, которая в мировой практике является одним из инновационных лидеров, в Беларуси значительно отстает от передовых отраслей. Полученные результаты будут полезны при принятии решения о дальнейшей стратегии развития отраслей с высоким, но нераскрытым инновационным потенциалом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Варшавский А.Е. Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России. – 2000. – № 2. – С. 61–83.
2. Белый Е.М., Герасимова С.А. Наукоемкие предприятия как элемент современной инновационной инфраструктуры // Вестник СамГУПС. – 2009. – № 4 (16). – С. 43–47.
3. Михайлова-Станюта И.А. Роль высокотехнологичного сектора в экономическом развитии страны // Наука и инновации. – 2006. – №10 (44). – С. 53–58.
4. Татаринов В.В. Стратегический анализ наукоёмких отраслей и факторы развития инновационных технологий // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2017. – № 2 (7). – С. 108–116.
5. Романов Ю.Р. Управление машиностроительным предприятием на основе показателей научности продукции // Российское предпринимательство. – 2001. – Т. 2, № 10. – С. 20–26.
6. Масленников И.А. Формирование механизма регулирования социально-трудовых отношений в матричных структурах научоёмкой организации: дис: канд. экон. наук 08.00.05. – Москва, 2015. – 187 с.
7. Дудан М.А. Стратегия развития фармацевтической отрасли Беларуси: обоснование ключевых направлений // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. – 2024. – № 1 (280). – С. 83–89. DOI: 10.52065/2520-6877-2024-280-10.

Поступила 27.11.2025

## ANALYSIS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF PHARMACEUTICAL INDUSTRY: ALGORITHM, INDICATORS, RESULTS

**M. DZERAVIAHA**  
(*Belarusian State Technological University, Minsk*)

*The article is devoted to the review of economic categories: knowledge intensity, technological and innovation as well as the main approaches and indicators used in their evaluation. Based on the synthesis of described approaches, the developed analysis algorithm for innovative development of manufacturing industries is described, which includes three stages: comparative analysis of indicators of innovative development of high-technology production; structural analysis of dynamics of innovative development of production by level of technological capability; comparative analysis of level and dynamics of wages by production. Presented the validation of the algorithm using available statistics on manufacturing industry production of the Republic of Belarus and formulated conclusions. Special attention is given to the analysis of innovative development of the pharmaceutical industry*

**Keywords:** pharmaceutical industry, development, knowledge intensity, technological, innovation, algorithm, indicators, results.