

# Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях<sup>1</sup>

**С.Р. Халимова**

УДК 65.017

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-6-172-187

**Аннотация.** В статье предлагается и опробуется авторская методика оценки вклада отдельных категорий компаний в динамику отраслевого развития на примере отдельных высокотехнологичных и наукоемких секторов экономики. Категоризация компаний проводится на основе их группировки по размеру и возрасту, всего в каждой отрасли выделяется 16 размерно-возрастных групп. Применимость методики демонстрируется на примере химической промышленности и деятельности в области разработки программного обеспечения. Показано, что в обеих отраслях доминируют крупные зрелые компании (в химической промышленности это выражено значительно сильнее). Для каждой отрасли были выделены наиболее и наименее динамично развивающиеся типы компаний и оценен их вклад в определение отраслевой динамики. Кроме того, одновременный анализ двух видов деятельности позволил провести некоторые межотраслевые сравнения. Так, в химической промышленности больше распространены крупные компании, но в структуре общей выручки свои позиции сильнее улучшают более мелкие. В сфере разработки ПО наоборот: на фоне количественного доминирования мелких компаний опережающие темпы демонстрируют крупные игроки. Предложенная методика может быть использована для анализа динамики развития и других отраслей, а также модифицирована для анализа динамики регионального развития.

**Ключевые слова:** высокотехнологичный бизнес; высокотехнологичные компании; наукоемкие компании; рост; выручка; размер компании; возраст компании; химическая промышленность; разработка ПО

## Введение

Достижение долгосрочного экономического развития невозможно без успешного роста отдельных компаний. Именно растущий бизнес предъявляет спрос на необходимые ресурсы, способствуя расширению деятельности компаний-партнеров, а также вовлечению в экономику дополнительных ресурсов, что приводит в конечном итоге к росту добавленной стоимости [Apyadike-Danes et al., 2015]. Кроме того, развитие компаний часто сопряжено с появлением новых товаров и услуг и качественными улучшениями в различных сферах. Очевидно, что факторы и причины роста отдельных компаний должны различаться для разных отраслей и типов компаний. Более того, факторы роста часто имеют и региональную специфику.

Объединение результатов различных исследований не всегда дает представление об общей картине экономического развития, поскольку чрезвычайно сложно обеспечить

---

<sup>1</sup> Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Теория и методология исследования устойчивого развития компаний высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики в контексте глобальных вызовов внешней среды, технологических, организационных и институциональных сдвигов» № 121040100260-3

## Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

сопоставимость результатов, получаемых при использовании разных методов анализа. В этой связи разработка универсального алгоритма анализа, который мог бы применяться для различных рынков, как отраслевых, так и региональных, представляется актуальной задачей.

Обобщенно исследования динамики развития отдельных рынков можно разделить на две большие категории. В первой из них в качестве единицы анализа рассматривается рынок в целом, такие работы при проведении моделирования и расчетов опираются на агрегированные показатели, т.е. анализ проводится на мезоуровне. При этом агрегирование не позволяет увидеть внутриотраслевую или внутрирегиональную дифференциацию [Широв, 2022]. Более того, за рамками таких исследований остаются те компании, которые демонстрируют противоположную рынку динамику развития.

Во втором случае в качестве объекта выбирается отдельная компания [Земцов, Маскаев, 2018; Юданов, Яковлев, 2018], т.е. анализ проводится на микроуровне. Но и тогда исследуются закономерности развития усредненной типовой компании, а выбросы – как положительные, так и отрицательные – обычно остаются за рамками рассмотрения. Таким образом, при обоих подходах возникает проблема учета неоднородности рынка.

Любой отраслевой или региональный рынок представляет собой совокупность компаний разного размера и возраста. Наиболее распространены исследования малых компаний и крупного бизнеса, довольно широко изучаются также особенности деятельности фирм, находящихся на разных стадиях своего развития. Выбор методики анализа зависит от объекта исследования, и далеко не всегда эти методы могут быть применены к другим объектам, что затрудняет формирование общей картины при объединении отдельных фрагментов [Блохин и др., 2023].

Представляется, что построение структуры того или иного рынка и выявление вклада отдельных групп (типов) компаний в его динамику будут способствовать формированию более полного, комплексного представления о его развитии, лишённого белых пятен и охватывающего всех его участников. На решение именно этой задачи и направлена данная работа.

С учетом того интереса, который вызывают рост компаний и его природа, и шире – динамика развития отдельных отраслей и регионов, важно разобраться, какие типы компании являются драйверами развития своих отраслей и регионов, а какие, наоборот, тормозят отраслевой и региональный рост. Автором разработана методика оценки вклада отдельных категорий компаний в динамику отраслевого развития, и в данной статье она будет опробована на примере двух отраслей высокотехнологичного бизнеса – химической промышленности и разработки ПО.

Рост компании – это комплексный нелинейный процесс, подверженный воздействию гетерогенных факторов различной природы [Audrestch et al., 2014]. В частности, одной из ключевых характеристик выступает размер бизнеса. Так, например, показано [Aldrich, Auster, 1986], что более крупные компании растут медленнее, но имеют больше возможностей для привлечения необходимых ресурсов, а также являются более устойчивыми. Отмечена и связь между динамикой развития и возрастом фирмы. В общем случае, чем старше компания, тем медленнее она растет [Широкова, Скалецкий, 2016]. Таким образом, общепринято, что быстрее растут молодые и маленькие компании. Но как эта закономерность отражается на развитии рынка в целом?

Какие компании вносят наибольший вклад в общую динамику рынка, определяют его развитие и становятся локомотивами роста? По некоторым наблюдениям, для разных отраслей ключевыми являются компании разного размера [Блохин и др., 2023].

### Формирование выборки исследования

Данное исследование основывается на формальном подходе, когда присвоение компании статуса «высокотехнологичной» определяется ее принадлежностью к выделенному Росстатом кругу высокотехнологичных и наукоемких отраслей<sup>2</sup>.

Формальный подход, с одной стороны, позволяет проводить межрегиональные и межстрановые сравнения, обеспечивает сопоставимость получаемых различными исследователями результатов. Кроме того, меры государственной политики, как правило, тоже ориентированы по отраслевому признаку, и потому результаты исследований, в которых анализируются проблемы развития отдельных отраслей, могут быть основой для разработки мер господдержки. В то же время при формальном подходе из рассмотрения исключаются компании традиционных отраслей, которые активно вкладываются в проведение исследований и разработок и являются передовыми на своих рынках. Наконец, данный подход ориентируется на основной вид деятельности компании, тогда как какие-то из них на практике могут осуществлять несколько разных видов деятельности.

Некоторые высокотехнологичные и наукоемкие виды деятельности, по методике Росстата, были исключены из нашего анализа (в области здравоохранения, образования и предоставления социальных услуг). Формально здесь высока доля занятых, имеющих высшее образование, но существенная часть этих организаций – госучреждения, не нацеленные на получение прибыли. Также исключена из рассмотрения деятельность головных офисов, чтобы избежать двойного учета, если холдинг объединяет высокотехнологичные и наукоемкие компании, и включения нерелевантной информации, если он объединяет традиционные виды бизнеса. Деятельность по ремонту и монтажу оборудования не рассматривалась, поскольку является сопутствующей, неглавной; на этом же основании исключена деятельность по трудоустройству и подбору персонала. Наконец, не включены в выборку компании, относящиеся к отраслям перевозок воздушным и водным транспортом, а также деятельность в области права и бухгалтерского учета, поскольку, несмотря на то, что на предприятиях этих отраслей занято большое число специалистов с высшим образованием, основную прибыль они получают не от результатов исследовательской деятельности. Таким образом, нашу выборку составили 14 видов высокотехнологичной и наукоемкой деятельности. В том числе 3 отрасли *высокого технологического уровня*: производство лекарственных средств и материалов... (код ОКВЭД-221), компьютеров, электронных и оптических изделий (26), летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования (30.3); 6 отраслей *высокого среднетехнологического уровня*: производство химических веществ и продуктов (20), электрического оборудования (27), машин и оборудования, не включенных в другие группировки (28), автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов (29), прочих транспортных средств и оборудования, кроме летательных

<sup>2</sup> Приказ Росстата от 15.12.2017 № 832 «Об утверждении Методики расчета показателей «Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте»».

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

аппаратов (30.3), медицинских инструментов и оборудования (32.5); 5 *наукоемких отраслей*: деятельность в сфере телекоммуникаций (61), разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги (62), деятельность в области информационных технологий (63), деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа (71); научные исследования и разработки (72).

Выборка компаний формируется по данным базы СПАРК-Интерфакс, в которой представлена часть бухгалтерской отчетности. Значительное число компаний не раскрывают информацию о себе (в 2022 г. таких было 43,6%). Причины могут быть различны. Так, например, часть компаний связаны ограничениями государственной тайны; некоторые могут не вести хозяйственную деятельность в отдельные периоды времени; наконец, какие-то микробизнесы могут не попадать в поле зрения статистических органов в силу своего размера.

Независимо от причин информационной «закрытости», решено было исключить такие компании из общего анализа, исходя из того, что если они и ведут деятельность, то либо их управление имеет нерыночные черты (а, значит, в любом случае их следует рассматривать отдельно), либо они слишком малы, чтобы серьезно влиять на рыночные тренды (здесь следует отметить, что когда такие компании вырастут до заметных размеров, информация о них будет попадать в статистику). Таким образом, в данном исследовании исходим из того, что открытые данные позволяют составить исчерпывающее представление о ключевых тенденциях и масштабах развития соответствующих рынков высокотехнологичного бизнеса.

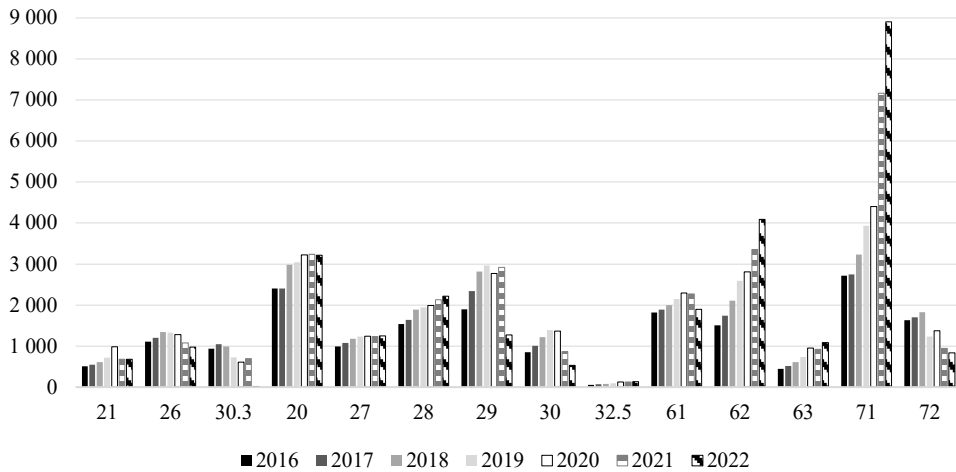
Исследование охватывает период с 2016 по 2022 гг., в анализ включены компании 14 высокотехнологичных и наукоемких отраслей, которые осуществляли свою деятельность хотя бы в течение года в указанный промежуток времени. Сформированная таким образом выборка включает 432011 компаний.

## **Динамика развития российского высокотехнологичного бизнеса**

Рассматриваемый в данной работе сектор высокотехнологичного бизнеса (ВТБ) РФ состоит из 14 отраслей, которые демонстрируют разную динамику развития (рис. 1).

В 2022 г. суммарная выручка компаний выделенных отраслей составила 27,1 трлн руб., увеличившись с 2016 г. на 47,2%. Это выше темпов потребительской инфляции за тот же период (140,2%) и темпов роста цен производителей в обрабатывающей промышленности (144,0%).

Отрасли высокого технологичного уровня в 2016 г. занимали 14% в структуре суммарной выручки высокотехнологичного бизнеса, а в 2022 г. их доля снизилась до 6%. Доля отраслей высокого среднетехнологичного уровня снизилась с 42 до 32%, а наукоемких – выросла с 44 до 62%. Эти структурные изменения произошли из-за резкого роста выручки по виду деятельности архитектура и инженерно-техническое проектирование (71) и постоянного в течение всего периода увеличения выручки в сфере разработки ПО (62). Но сыграл свою роль и существенный спад в автомобильной промышленности (29).



**Примечание.** Виды деятельности обозначены в соответствии с кодами ОКВЭД-2.

**Источник.** Расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс.

*Рис. 1.* Суммарная выручка компаний высокотехнологичного бизнеса по видам деятельности в текущих ценах в 2016–2022 гг., млрд руб.

На протяжении всего исследуемого периода основными отраслями высокотехнологичного бизнеса, на которые приходилось около 73–83% суммарной выручки, были инженерно-техническое проектирование, разработка ПО, химическая промышленность (20), машиностроение (28), телекоммуникации (61) и автомобильная промышленность. Все перечисленные виды относятся к отраслям высокого средне-технологичного уровня и наукоемким. В исследуемый период эти шесть отраслей в разном сочетании формировали Топ-5 по объему генерируемой выручки (в 2016 г. пятерку замыкала научная деятельность (72), но потом она утратила позиции). Состав лидирующей тройки оставался более стабильным: до 2019 г. в нее входили инженерно-техническое проектирование, химическая и автомобильная промышленность, которую начиная с 2020 г. заменила разработка ПО.

Опираясь на методику оценки наличия на рынке устойчивых и стабильных лидеров [Юсупова, 2013; Юсупова, Халимова, 2017], можно уверенно заявить о наличии таковых среди высокотехнологичных отраслей: коэффициент устойчивости  $SC^3$  равен 0,94 для тройки и 0,93 для пятерки лидеров, что очень близко к максимальному значению (1).

<sup>3</sup> Коэффициент  $SC$  рассчитывается по формуле [Юсупова, 2013; Юсупова, Халимова, 2017]:

$$SC = 1 - \frac{N_{fact} - N_{min}}{N_{max} - N_{min}},$$

где:  $N_{fact}$  – фактическое количество лидеров, вошедших во все анализируемые множества;  $N_{min}$  – минимально возможное число лидеров, вошедших во все анализируемые множества (размер анализируемой группы лидеров);  $N_{max}$  – максимально возможное число лидеров, вошедших во все анализируемые множества.

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

Для корректной оценки динамики развития отдельных отраслей ВТБ необходимо перейти от текущих к реальным ценам, что требует учета отраслевой и региональной принадлежности компаний. Однако некоторые тенденции видны уже из анализа динамики текущих показателей. Во-первых, заметно влияние коронакризиса 2020 г. на некоторые отрасли (в частности, бенефициаром пандемии стало производство лекарственных средств (21), показавшее рост в 2020 г., который уже в следующем году был скорректирован). Кроме того, изменения в потребительских предпочтениях и перевод ряда услуг и сервисов в онлайн, возникшие во время пандемии, способствовали бурному росту деятельности в области разработки ПО, который начался задолго до 2020 г. и продолжился после окончания пандемии.

Взрывной рост выручки в инженерно-техническом проектировании во многом является следствием особенностей регистрации компаний: крупнейшая компания этого вида деятельности – «Лукойл» – фактически является нефтедобывающей, хотя и имеет в своей структуре инженерно-технические подразделения. По данным бухгалтерской отчетности, в 2021 г. выручка «Лукойла» существенно выросла, что и отражается в динамике, представленной на рисунке 1. Тем не менее решено было не исключать подобные кейсы из выборки, чтобы обеспечить сравнимость результатов анализа, поскольку и в общенациональной статистике они, вероятно, будут учитываться по указанному ими основному виду деятельности. А при более детальном анализе отрасль инженерно-технического проектирования следует рассматривать отдельно, чтобы учесть неоднородность этого вида деятельности.

Особое место в структуре российского высокотехнологичного бизнеса занимает автомобильная промышленность. Эта отрасль считается одним из локомотивов технологического развития, поскольку порождает и аккумулирует вокруг себя большое число смежных видов деятельности. Территории с развитой автомобильной промышленностью часто также характеризуются высоким уровнем экономической сложности. Яркими примерами могут служить Калужская и Калининградская области. За счет высоких результатов, показываемых местными автопроизводителями, эти регионы долгое время занимали лидирующие позиции по рассчитанному коэффициенту региональной локализации высокотехнологичного бизнеса [Халимова, Юсупова, 2019], который показывает, насколько масштабы регионального ВТБ соотносятся с общенациональным уровнем. К сожалению, проблемы, возникшие в автомобильной промышленности в последние годы, потянули вниз показатели высокотехнологичного бизнеса обоих этих регионов.

Данные рисунка свидетельствуют, что сбой в логистических цепочках, вызванный пандемией коронавируса 2020 г., привели к небольшому снижению выручки автопроизводителей, которое (в текущих ценах) было практически отыграно в 2021 г., в то время как уход большинства иностранных автомобильных брендов в 2022 г. вследствие изменения геополитической ситуации привел к более чем двукратному падению суммарной выручки в отрасли.

Кроме очевидных проблем, связанных с остановкой и закрытием производств, наблюдаемая динамика показала высокую зависимость российской автомобильной промышленности от иностранных игроков, причем не столько в части глубокой интегрированности в международные логистические цепочки, которые так или иначе могут быть частично перестроены на другие рынки и других поставщиков, сколько в части принятия основных стратегических решений, касающихся развития и закрытия бизнеса.

С учетом того, что на развитие высокотехнологичных производств и наукоемких услуг оказывают влияние разные факторы [Kravchenko et al., 2017], а также принимая во внимание разные масштабы и динамику развития некоторых отраслей высокотехнологичного бизнеса, дальнейший анализ будет проводиться для отдельных видов деятельности.

В рамках статьи внимание будет сфокусировано на химической промышленности (20) и разработке ПО (62), которые входят в число устойчивых лидеров, сравнимы по своим масштабам, в меньшей степени подвержены риску искажений при использовании формального подхода (в отличие, например, от инженерно-технического проектирования). Химическая промышленность относится к производственному сектору, а разработка ПО – к сервисному, что позволит выявить не только отдельные отраслевые различия, но и предложить обобщенные гипотезы относительно факторов, определяющих различия динамики развития высокотехнологического бизнеса в целом. При этом методика, которая будет представлена далее, является универсальной и может быть использована и для анализа остальных высокотехнологичных и наукоемких видов деятельности.

## Состояние дел в химической промышленности и разработке ПО

Для начала необходимо дать характеристику двух выбранных для анализа отраслей. Некоторые количественные данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Динамика развития химической промышленности и разработки ПО в 2016–2022 гг.**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Химическая промышленность							
Число активных компаний	4805	4907	5615	6339	6485	6479	6517
Выручка (в текущих ценах), млрд руб.	2400	2407	2977	3044	3221	3241	3212
Темп роста числа компаний		1,02	1,14	1,13	1,02	1,00	1,01
Темп роста выручки		1,00	1,24	1,02	1,06	1,01	0,99
ИНН	147	143	148	150	134	161	113
CR3, %	14	13	15	15	14	16	13
CR10, %	31	30	30	30	28	31	27
CR20, %	46	44	43	42	41	42	38
Разработка ПО							
Число активных компаний	27435	28412	29167	31401	31870	32651	34238
Выручка (в текущих ценах), млрд руб.	1507	1740	2107	2589	2812	3357	4091
Темп роста числа компаний		1,04	1,03	1,08	1,01	1,02	1,05
Темп роста выручки		1,15	1,21	1,23	1,09	1,19	1,22
ИНН	51	49	48	54	44	60	79
CR3, %	8	9	8	9	8	10	11
CR10, %	16	15	15	18	14	16	17
CR20, %	23	22	21	24	19	21	23
Инфляция в целом по экономике							
Индекс цен производителей (обрабатывающая промышленность)		1,04	1,10	0,97	1,06	1,24	0,99
ИПЦ		1,03	1,04	1,03	1,05	1,08	1,12

**Источник.** Расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс, Росстата.

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

При сравнимом масштабе генерируемой выручки в химической промышленности зарегистрировано практически в пять раз меньше компаний, чем в разработке ПО. Это говорит о существующей разнице в среднем размере игроков на соответствующих рынках, подтверждает теоретически обоснованную разницу между высокотехнологичными и наукоемкими отраслями, вытекающую из определения высокотехнических отраслей как отраслей обрабатывающей промышленности, характеризующихся высоким отношением затрат на НИОКР к валовой добавленной стоимости, а наукоемких – как видов деятельности, для которых характерна высокая доля занятых, имеющих высшее образование.

Первые, как правило, являются более фондовооруженными, капиталоемкими, а, значит, компании этих отраслей должны быть крупнее. Тогда как у наукоемкого бизнеса (особенно – в сфере услуг) ключевой производственный фактор – высококвалифицированные кадры, эффективное управление которыми достигается при прочих равных в компаниях меньшего размера.

В обеих отраслях в исследуемый период выручка росла. Однако в химической промышленности ее темпы не превышали инфляцию, а в компьютерной – значительно обгоняли ее. Концентрация в обеих отраслях довольно низкая. В химической промышленности она чуть более выражена, но имеет тенденцию к снижению, в разработке ПО, напротив, можно говорить скорее об укрупнении игроков, что ведет к увеличению степени концентрации.

Иная картина складывается при изучении пространственной концентрации. Так, в 2022 г. в сфере разработки ПО 78,2% общеотраслевой выручки обеспечили Москва и Санкт-Петербург. Основными регионами концентрации химической промышленности тогда же были (в порядке нисхождения) Москва, Московская область, Республика Татарстан, Пермский край, Новгородская и Ленинградская области, на которые пришлось 53,7% общеотраслевой выручки.

Наблюдаемые тенденции развития исследуемых отраслей различны, кроме того, они по-разному реагируют на изменения, происходящие во внешней среде. Это позволяет предположить, что ключевыми локомотивами развития этих отраслей оказываются разные категории компаний.

### **Методика оценки вклада отдельных групп компаний в динамику отраслевого рынка**

В соответствии с целью исследования в работе оценивается динамика отдельных групп компаний, выделяемых по признакам размера и возраста. Для каждого из этих признаков выделяется четыре уровня, таким образом, вся выборка компаний разбивается на 16 групп. С течением времени компания может переходить из одной группы в другую в зависимости от индивидуальной динамики развития.

В качестве границ размерных интервалов используются законодательно установленные лимиты годовой выручки<sup>4</sup>: менее 120 млн руб. – микропредприятия; от 120 до 800 млн руб. – малые; от 800 млн до 2 млрд руб. – средние; свыше 2 млрд руб. – крупные предприятия.

---

<sup>4</sup> Постановление Правительства РФ от 13 июля 2015 г. № 702.



Возрастные границы были выбраны следующим образом: до 3 лет – стартапы; от 3 до 5 лет – молодые компании; от 5 до 10 лет – средний возраст; старше 10 – зрелые компании.

Для того чтобы оценить реальную динамику развития, среднегодовые цены были переведены к постоянным. При этом использовались разные дефляторы, учитывающие отраслевую и региональную специфику<sup>5</sup>.

Для оценки вклада каждой размерно-возрастной группы в динамику развития отрасли предлагается следующая методика, состоящая из трех шагов.

1. Определение доли группы  $i$  в суммарной выручке данного вида деятельности в исходный момент времени ( $TR\_sh_i$ ).

2. Определение вклада группы  $i$  в общее изменение суммарной выручки данного вида деятельности ( $\Delta TR\_sh_i$ ). Здесь необходимо учитывать, что разные группы могут демонстрировать разную и даже разнонаправленную динамику, общая динамика отрасли складывается из соединения этих отдельных векторов. Доля группы определяется как отношение абсолютного значения прироста группы к сумме абсолютных значений приростов всех групп.

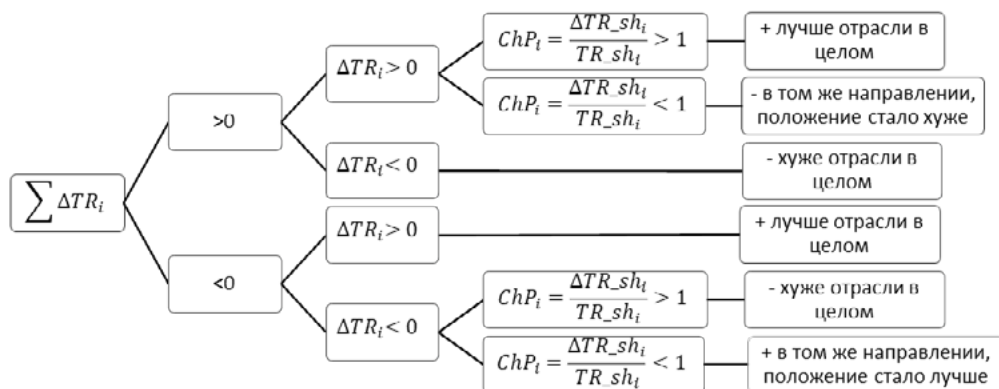
Здесь следует привести условный пример, иллюстрирующий определение  $\Delta TR\_sh_i$ . Пусть на рассматриваемом рынке выделяются три размерные группы компаний, общая выручка которых в начальном периоде составляет 25, 30, и 45 ед. соответственно, общий объем рынка в этом случае равняется 100 ед. В следующем периоде общая выручка каждой группы составила 30, 40, и 35 ед. соответственно, теперь общий объем рынка составляет 105 ед., т.е. наблюдается рост рынка, хотя отдельные группы демонстрируют отрицательную динамику. Приросты выручки каждой из групп составили 5, 10 и -10 ед. соответственно. Применяя предложенный алгоритм, вклады групп в общее изменение выручки будут равняться:  $\Delta TR\_sh_1 = |5| / (|5| + |10| + |-10|) = 0,2$ ;  $\Delta TR\_sh_2 = |10| / (|5| + |10| + |-10|) = 0,4$ ;  $\Delta TR\_sh_3 = |-10| / (|5| + |10| + |-10|) = 0,4$ .

Направление изменений относительно общей динамики будет учитываться на следующем шаге.

3. Оценка изменения положения группы  $i$  в общей структуре суммарной выручки данного вида деятельности ( $ChP_i$ ) как отношение  $\Delta TR\_sh_i$  к  $TR\_sh_i$ . В самом общем случае, когда все группы развиваются в одном направлении (растут), если для группы полученное отношение оказалось  $>1$ , ее вклад в суммарную выручку выше ее начальной доли, т.е. положение группы становится более заметным. На основе этой логики предлагается алгоритм определения изменения положения размерно-возрастных групп в структуре отраслевой выручки (рис. 2).

<sup>5</sup> Химическая промышленность относится к отраслям обрабатывающей промышленности, для компаний этого вида деятельности использовался индекс цен производителей (для обрабатывающей промышленности) в региональном разрезе в зависимости от места регистрации компании. Деятельность в сфере разработки ПО относится к наукоемким видам деятельности, существенную часть расходов компаний этих отраслей составляют расходы на оплату труда, поэтому здесь используется ИПЦ, который также берется в региональном разрезе.

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

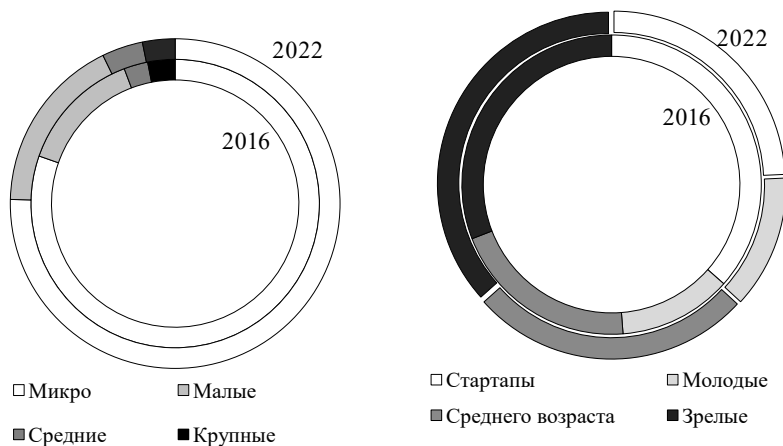


Источник. Составлено автором.

Рис. 2. Алгоритм определения изменения положения размерно-возрастной группы в структуре суммарной выручки анализируемого вида деятельности

## Результаты анализа

Рассмотрим структуру выборки компаний анализируемых отраслей по размеру и возрасту. На рисунках 3–4 можно увидеть, как изменилась эта структура за исследуемый период.



Источник рис. 3,4, табл. 2. Расчеты автора по данным СПАРК-Интерфакс.

Рис. 3. Структура выборки компаний химической промышленности в 2016 и 2022 гг.

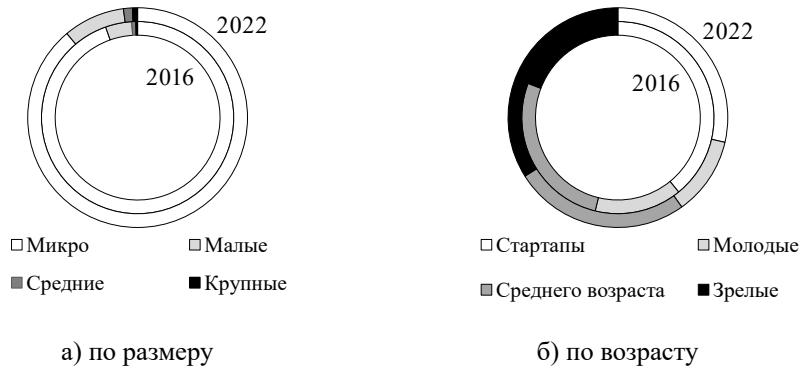


Рис. 4. Структура выборки компаний разработки ПО в 2016 и 2022 гг.

За семь лет и в химической промышленности, и в разработке ПО сократилась доля микропредприятий и выросла доля малых компаний. Можно говорить о тенденции к укрупнению игроков. В определенной степени это является отражением инфляционных процессов в экономике. Несмотря на то, что в обеих отраслях количественно преобладают микропредприятия, в разработке ПО их доля в выручке выше, чем в химической промышленности (см. табл. 1), что подтверждает высказанное ранее наблюдение о различии среднего размера компаний. В 2022 г. возрастная структура выборки компаний схожа: и в химической промышленности, и в разработке ПО около трети компании являлись зрелыми, примерно четверть – среднего возраста. При этом в начале периода (в 2016 г.) доля зрелых компаний в компьютерной отрасли была значительно ниже, чем в химической промышленности.

Здесь важно отметить: с учетом того, что анализируемый период охватывает семь лет, а первые две возрастные группы включают компании моложе пяти лет, те из них, которые продолжили свою деятельность, должны были оказаться в следующих возрастных группах в 2022 г. Действительно, к концу периода доля зрелых компаний в структуре рынков выросла (как и само число таких компаний), что косвенно свидетельствует о наличии благоприятных условий для развития анализируемых отраслей.

В соответствии с описанной выше методикой на первом шаге анализируется структура общей выручки компаний рассматриваемых отраслей в разрезе размерно-возрастных групп (табл. 2).

В обеих отраслях наибольшую долю в структуре выручки занимают крупные зрелые компании. Но структура принципиально разная: в химической промышленности на них приходится чуть более 2/3 общей выручки, тогда как в разработке ПО – меньше 1/3. В первом случае можно говорить о наличии явно выраженной доминирующей размерно-возрастной группы компаний. Еще одно свидетельство неоднородности структуры выручки в химической отрасли – более высокие значения коэффициента вариации. Это означает, что выручка здесь гораздо менее равномерно распределена по размерно-возрастным группам, нежели в отрасли разработки ПО.

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

**Таблица 2. Структура общей выручки компаний химической промышленности и разработки ПО в 2016–2022 гг.**

Год	Химическая промышленность				Разработка ПО			
	Размерно-возрастные группы, занимающие наибольшую долю в структуре общей выручки, %			Козэф. вариации структуры выручки	Размерно-возрастные группы, занимающие наибольшую долю в структуре общей выручки, %			Козэф. вариации структуры выручки
	1-е место	2-е место	3-е место		1-е место	2-е место	3-е место	
2016	Крупные зрелые (64,2)	Крупные среднего возраста (11,3)	Крупные молодые (4,4)	2,51	Крупные зрелые (25,9)	Микростартапы и малые зрелые (по 7,2)		0,89
2018	Крупные зрелые (74,5)	Средние зрелые (5,0)	Крупные среднего возраста и малые зрелые (по 4,5)	2,92	Крупные зрелые (28,9)	Крупные среднего возраста (8,1)	Малые зрелые (7,9)	1,02
2020	Крупные зрелые (72,8)	Средние зрелые (5,8)	Малые зрелые (5,0)	2,85	Крупные зрелые (30,3)	Крупные среднего возраста (8,8)	Малые зрелые (7,9)	1,08
2022	Крупные зрелые (67,8)	Средние зрелые (6,2)	Крупные среднего возраста (5,3)	2,64	Крупные зрелые (29,4)	Крупные среднего возраста (11,9)	Малые зрелые (7,6)	1,08

Структуру общей выручки обеих отраслей можно считать стабильной в том смысле, что состав лидирующих групп остается практически неизменным: в химической промышленности с 2018 г., а в разработке ПО – с начала периода. Тем не менее при более детальном рассмотрении можно отметить, что доля размерно-возрастных групп, занимающих 2-е и 3-е места, растет в разработке ПО и сокращается в химической промышленности. Кроме того, в обеих отраслях растет неоднородность общей структуры.

В ходе анализа обнаружилось важное различие структуры общей выручки рассматриваемых видов деятельности, связанное с местом в них стартапов. С одной стороны, численно доля стартапов в химической промышленности и разработке ПО примерно одинакова (см. рис. 3–4). С другой – в структуре общей выручки химической промышленности на стартапы всех размеров в 2022 г. приходилось лишь 3% (в 2016 г. – 5%), тогда как в разработке ПО они генерировали 15% общей выручки (20% в 2016 г.).

Сокращение доли стартапов в разработке ПО произошло за счет микро- и малых компаний, при этом выросла доля крупных стартапов. Поскольку размерные границы не менялись в течение анализируемого периода, сокращение доли небольших компаний можно частично объяснить воздействием общей инфляции, когда объемы экономической деятельности в денежном выражении растут, в то время как

объем предоставляемых услуг остается прежним. Высокие значения доли стартапов в выручке разработчиков ПО согласуются с высказанным ранее предположением о различии усредненного размера компаний в рассматриваемых отраслях (см. табл. 1).

Далее рассчитаем приросты выручки каждой размерно-возрастной группы, а также изменения их долей (табл. 3).

**Таблица 3. Динамика развития отдельных категорий высокотехнологичных и наукоемких компаний в анализируемых отраслях в 2016–2022 гг., млн руб.**

Компании	Прирост общей выручки группы				ChP <sub>i</sub>			
	Старт-апы	Молодые	Средние	Зрелые	Старт-апы	Молодые	Средние	Зрелые
Химическая промышленность, прирост общей выручки – 194 130 млн руб.								
Микро	-9 952	1 708	7 985	2 477	-2,15	0,98	2,70	0,54
Малые	-6 177	3 333	21 431	14 079	-1,02	0,89	2,47	0,73
Средние	-1 215	9 857	17 342	<b>42 840*</b>	-0,41	4,68	2,55	2,51
Крупные	-23 439	-73 027	<b>-154 533**</b>	-46 839	-3,38	-3,79	-3,14	-0,17
Разработка ПО, прирост общей выручки 1 426 385 млн руб.								
Микро	<b>-14 787**</b>	204	18 909	60 617	-0,14	0,00	0,22	0,90
Малые	18 865	27 875	67 275	113 672	0,20	0,65	0,66	1,09
Средние	31 415	11 881	42 789	84 606	1,21	0,43	0,76	0,85
Крупные	102 281	147 278	242 203	471 303*	1,55	2,89	2,37	1,25

**Примечание.** Заливкой выделены ячейки групп компаний, которые улучшили свой вклад в структуру общеотраслевой выручки: росли быстрее отрасли или даже в противовес общеотраслевому падению.

Выделены группы: \*показавшие наибольший абсолютный прирост выручки, и \*\*наибольшее падение.

Несмотря на отмеченный ранее рост общей выручки химической промышленности в текущих ценах (см. табл. 1), при переходе к постоянным ценам наблюдается падение выручки. Основной вклад в него внесли крупные зрелые компании, однако сильнее всего свои позиции в структуре общей выручки ухудшили крупные молодые компании, для которых рассчитанный показатель  $ChP_i$  оказался самым низким. Вообще с сокращением выручки в реальном выражении столкнулись все крупные компании и все стартапы этой отрасли, выручка остальных размерно-возрастных групп увеличилась. Однако благодаря тому, что падение выручки крупных зрелых компаний оказалось меньше их доли в общей структуре выручки, они в итоге усилили свои позиции на рынке.

В разработке ПО выручка выросла не только в номинальном, но и в реальном выражении, причем во всех группах, кроме микростартапов. Больше других в этом плане выиграли крупные зрелые компании, а свои позиции в структуре выручки сильнее смогли улучшить крупные молодые компании (на них в конце периода приходилось уже 6,8% выручки отрасли).

## Заключение

Выявление факторов роста компаний может быть актуальным при разработке мер господдержки бизнеса. При этом важно понимать не только внутренние механизмы развития отдельных компаний, но и выделять группы, которые вносят наибольший вклад в рыночную динамику или, наоборот, оказываются наиболее уязвимыми. Представленная в данной работе методика дает возможность определять наиболее и наименее динамично развивающиеся группы компаний, позволяет количественно оценить их вклад в общеотраслевую динамику.

В рамках статьи методика была опробована на примере двух отраслей высокотехнологичного бизнеса – химической промышленности и разработке ПО, на ретроспективных данных 2016–2022 гг. Одновременный анализ двух этих видов деятельности позволил не только проанализировать их структурные особенности и различия, но и провести некоторые межотраслевые сравнения.

Химическая промышленность в исследуемый период столкнулась с падением рынка в реальном выражении. Сильнее всего на общеотраслевую выручку повлияло падение масштабов деятельности стартапов всех размеров и крупных компаний всех возрастов. При этом крупные молодые компании значительно ухудшили свои позиции в структуре общей выручки, а средние молодые, напротив, улучшили. Позиции больших зрелых компаний, несмотря на падение выручки, оказались достаточно прочными: их доля в общеотраслевой структуре осталась доминирующей, а средние зрелые компании продемонстрировали максимальный рост выручки в противовес отраслевому падению.

Отечественный рынок разработки ПО после пандемии и на волне импортозамещения испытывает бурный рост. За исследуемый период выросла суммарная выручка всех категорий компаний, кроме микростартапов. При этом расчеты показали, что вклад крупных компаний всех возрастов, средних стартапов и малых зрелых компаний больше их доли рынка. Наблюдается усиление веса крупных компаний: доля крупных молодых фирм больше их доли в общей структуре выручки, а крупные зрелые компании показали наибольший рост суммарной выручки.

Хотя в химической промышленности сильнее распространены крупные компании (по сравнению с разработкой ПО), их результаты оказались хуже, чем у более мелких игроков, которые сохранили положительную динамику развития в противовес общеотраслевому падению объемов выручки. В секторе разработки ПО количественно доминируют мелкие фирмы, но в период бурного роста их более крупные коллеги смогли добиться более высоких темпов.

Напомним, что предложенная методика не является специфичной и может быть использована не только для отраслевого анализа высокотехнологичного бизнеса, как в данной работе, но и, например, в исследовании регионального развития [Халимова, 2024]. Универсальность методики обеспечивает сравнимость результатов исследования развития других отраслей и регионов.

## Литература/References

*Блохин А.А., Головань М.В., Гридин Р.В.* Вклад крупных, средних и малых компаний в отраслевую динамику // Проблемы прогнозирования. 2023. № 1(196). С. 78–89. DOI: 10.47711/0868–6351–196–78–89

- Blokhin, A.A., Golovan', M.V., Gridin, R.V. (2023). Contribution of large, medium and small companies to industry dynamics. *Forecasting Problems*. No. 1(196). (In Russ.). Pp. 78–89. DOI: 10.47711/0868–6351–196–78–89
- Земцов С.П., Маскаев А.Ф. Быстрорастущие фирмы в России: характеристики и факторы роста // *Инновации*. 2018. № . 6 (236). С. 30–38.
- Zemtsov, S.P., Maskaev, A.F. (2018). Fast-growing companies in Russia: characteristics and growth factors. *Innovation*. No. 6 (236). Pp. 30–38. (In Russ.).
- Халимова С.Р. Оценка вклада компаний разного возраста и размера в развитие региональных рынков // *Регион: экономика и социология*. 2024. № 4 (124). С. 143–170.
- Halimova, S.R. (2024). Assessment of the contribution of companies of different ages and sizes to the development of regional markets. *Region: Economics and Sociology*. No. 4 (124). Pp. 143–170. (In Russ.).
- Халимова С.Р., Юсупова А.Т. Влияние региональных условий на развитие высокотехнологичных компаний в России // *Регион: экономика и социология*. 2019. № 3. С. 116–142. DOI: 10.15372/REG20190305
- Halimova, S.R., Yusupova, A.T. (2019). The influence of regional conditions on the development of high-tech companies in Russia. *Region: Economics and Sociology*. No. 3. Pp. 116–142. (In Russ.). DOI: 10.15372/REG20190305
- Шишов А.А. Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз: научный доклад / Под ред. чл.-кор. РАН А.А. Шишова. М.: Артик Принт, 2022. 296 с. DOI: 10.47711/sr2–2022
- Shirov, A.A. (2022). *Potential growth opportunities of the Russian economy: analysis and forecast: scientific report* / Ed. by A.A. Shirov. Moscow. Artik Print Publ. 296 p. (In Russ.). DOI: 10.47711/sr2–2022
- Широкова Г.В., Скалецкий Е.В. Основные направления исследований роста фирмы: анализ литературы // *Современная конкуренция*. 2016. № 2(56). С.77–106.
- Shirokova, G.V., Skaletsky, E.V. (2016). The main directions of research on the growth of the company: literature analysis. *Modern competition*. No. 2(56). Pp.77–106. (In Russ.).
- Юданов А.Ю., Яковлев А.А. «Неортодоксальные» быстрорастущие фирмы-«газели» и порядок ограниченного доступа // *Вопросы экономики*. 2018. № 3. С. 80–101.
- Yudanov, A. Yu., Yakovlev, A.A. (2018). “Unorthodox” fast-growing firms-gazelles and the order of limited access. *Voprosy Ekonomiky*. No. 3. Pp. 80–101. (In Russ.).
- Юсупова А.Т. Рыночная власть крупных корпораций: региональные особенности и различия // *Регион: экономика и социология*. 2013. № 4. С. 281–299.
- Yusupova A.T. (2013). The market power of large corporations: regional features and differences. *Region: Economics and Sociology*. No. 4. Pp. 281–299. (In Russ.).
- Юсупова А.Т., Халимова С.Р. Характеристики, особенности развития, региональные и отраслевые детерминанты высокотехнологичного бизнеса в России // *Вопросы экономики*. 2017. № 12. С. 142–154.
- Yusupova, A.T., Halimova, S.R. (2017). Characteristics, development features, regional and sectoral determinants of high-tech business in Russia. *Voprosy Ekonomiky*. No. 12. Pp. 142–154. (In Russ.).
- Aldrich, H., Auster, E. (1986). Even dwarfs started small: Liabilities of size and age and their strategic implications. *Research in Organizational Behavior*. Vol. 8. Pp. 165–198.
- Anyadike-Danes, M., Bjunggren, C. M., Gottschalk, S., Hotzl, W., Johansson, D., Maliranta, M., Myrann, A. (2015). An international cohort comparison of size effects on job growth. *Small Business Economics*. Vol. 44. No. 4. Pp. 821–844.
- Audrestch, D., Coad, A., Segarra, A. (2014). Firm growth and innovation. *Small Business Economics*. Vol. 43. No. 4. Pp. 743–749.

Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях

Kravchenko, N., Goryushkin, A., Ivanova, A., Khalimova, S., Kuznetsova, S., Yusupova, A. (2017). Determinants of Growth of Small High-tech Companies in Transition Economies. *Model Assisted Statistics and Applications*. Vol. 12. No. 4. Pp. 399–412. DOI: 10.3233/MAS-170407

Статья поступила 24.10.2024

Статья принята к публикации 31.10.2024

**Для цитирования:** *Халимова С.Р.* Какие категории высокотехнологичных и наукоемких компаний разгоняют и тормозят рост в своих отраслях // ЭКО. 2024. № 6. С. 172–187. DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–6–172–187

### Информация об авторе

*Халимова Софья Раисовна* (Новосибирск) – кандидат экономических наук, доцент. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет.

E-mail: [sophiakh@academ.org](mailto:sophiakh@academ.org); ORCID: 0000–0002–5732–5741

### Summary

*S.R. Khalimova*

**What Categories of High-Tech and Science-Intensive Companies Drive and Stall Growth in Their Industries**

**Abstract.** The paper puts forward and tests the author’s methodology for assessing the contribution of certain categories of companies to the dynamics of sectoral development through the example of certain high-tech and knowledge-intensive sectors of the economy. The categorization of companies is based on their grouping by size and age, 16 size and age groups are distinguished in each industry. The application of the method is demonstrated by taking the chemical industry and software development activities as examples. It is shown that both industries are dominated by large mature companies (in the chemical industry this is much more pronounced). For each industry, the most and least dynamic types of companies were identified and their contribution in determining the industry dynamics was assessed. In addition, the simultaneous analysis of the two types of activities allowed us to make some inter-industry comparisons. Thus, in the chemical industry large companies are more common, but in the structure of total revenues smaller companies improve their positions more strongly. In the software development sphere, the opposite is true: against the background of quantitative dominance of small companies, large players are demonstrating faster growth rates. The proposed methodology can be used to analyze the dynamics of development of other industries as well as modified to analyze the dynamics of regional development.

**Keywords:** *high-tech business; high-tech companies; knowledge-intensive companies; growth; revenue; company size; company age; chemical industry; software development*

**For citation:** Khalimova, S.R. (2024). What Categories of High-Tech and Science-Intensive Companies Drive and Stall Growth in Their Industries. *ECO*. No. 6. Pp. 172–187. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131–7652–2024–6–172–187

### Information about the author

*Khalimova, Sophia Raisovna* (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS; Novosibirsk State University.

E-mail: [sophiakh@academ.org](mailto:sophiakh@academ.org); ORCID: 0000–0002–5732–5741