

## ТИПОЛОГИЗАЦИЯ СТРАН БАЛТИЙСКОГО РЕГИОНА ПО УРОВНЮ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Д. Г. Ажинов 

Т. Е. Лапшова 

Балтийский федеральный университет им. И. Канта,  
236016, Россия, Калининград, ул. А. Невского, 14

Поступила в редакцию 07.07.2022 г.

Принята к публикации 17.11.2022 г.

doi: 10.5922/2079-8555-2023-1-5

© Ажинов Д. Г., Лапшова Т. Е., 2023

Функционирование глобальных производственных систем приводит к секторальной (отраслевой) специализации стран и, как следствие, к территориальной диспропорции. Такое положение характерно в том числе для Балтийского региона несмотря на то, что страны обладают крепкими экономическими связями и развитой промышленно-логической подсистемой, идентификация которой для десяти стран (Германии, Швеции, Дании, Норвегии, Финляндии, Польши, Эстонии, Латвии, Литвы и России) была осуществлена при рассмотрении сгруппированного набора страновых характеристик, отражающих финансирование НИОКР и состояние трудовых ресурсов научно-технологической подсистемы. В публикации проведено исследование на основании комбинированной группировки, графоаналитического и кластерного анализа с целью структурирования типов стран Балтийского региона по уровню научно-технологического развития и выявления его закономерностей. В результате предложена типология стран Балтийского региона, определены типы стран, обладающих схожими признаками: двумя главными типами являются «страны с традиционной рыночной экономикой» и «постсоциалистические страны», общие признаки которых наблюдаются по всем наборам основных характеристик, а также еще несколько подтипов. Информационную базу исследования составили данные Статистической службы Европейского союза (Eurostat), Организации экономического сотрудничества (OECD) и Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстат) за 2010–2019 (2020) гг.

### Ключевые слова:

научно-технологическое развитие, специфические преимущества стран, производственные системы, научно-технологическая подсистема, валовые внутренние расходы на НИОКР, абсолютные затраты на НИОКР, трудовые ресурсы

### Введение

Научно-технологическая составляющая — неотъемлемая часть глобальных производственных систем (ГПС), ее научно-технологической подсистемой (НТП), представляющей собой комплекс взаимоотношений экономического,

---

**Для цитирования:** Ажинов Д. Г., Лапшова Т. Е. Типологизация стран Балтийского региона по уровню научно-технологического развития // Балтийский регион. 2023. Т. 15, № 1. С. 78–95.  
doi: 10.5922/2079-8555-2023-1-5.

финансового и правового характера, объектом которых является обмен результатами научно-исследовательской, опытно-конструкторской деятельности и технологических работ.

На сегодняшний момент нет устоявшейся общепризнанной системы оценки научно-технологического развития территорий, вместе с тем существуют общие для разных стран закономерности развития [1], выделение которых будет зависеть от концентрации авторов на разных аспектах и тонкостях существования НТП.

Так, авторы в России в основном сосредоточены на исследовании роли государства в научно-технологическом развитии, определяя ее как решающую [2; 3] или во всяком случае носящую не случайный характер [4]. По сути, на государство возлагается основная задача по преодолению состояния НТП, уровень которой определяется как отсталый по отношению к ведущим странам, что вызвано ориентацией экономики на экспорт сырья [1; 2; 5]. Ряд работ обосновывает необходимость коллаборации в целях научно-технологического развития на уровне национальной промышленности и науки [1], а также на уровне государств — членов СНГ [6] и ЕАЭС [7].

Что касается анализа показателей, позволяющих интерпретировать научно-технологическое пространство, то большинство авторов из стран бывшего СССР обращают внимание на объем инвестиций в науку [5; 8] и кадры [3; 8], а также на ряд других показателей, например патенты [8]. Ряд исследований предлагает сложные интегральные показатели, выводимые на основе экспертной оценки [9].

Говоря о причинах существующей территориальной дифференциации, следует выделить работы В. Л. Бабурина и С. П. Земцова, которые показывают, что степень развития регионов во многом сопряжена с их близостью к центрам генерации и распространения новых знаний [10], вместе с тем отмечается, что на постсоветском пространстве такие центры незначительно влияют на развитие [11; 12]. Большую роль играет эффект предшествующего развития, в отечественном дискурсе получивший название «эффект колеи» [13; 14].

Анализ источников показывает, что большинство современных западных исследований заявленной проблематики сконцентрировано на осмыслении роли бизнеса в развитии и призвано совершенствовать стратегии поведения фирм во встраивании в международный бизнес. На сегодняшний момент основным общепринятым направлением является неoinституциональная экономическая теория, в рамках которой было разработано несколько подходов, которые могут быть применены в исследовании и типологизации регионов по уровню их развития:

- эклектическая парадигма (модель OLI);
- модель капитала знаний;
- парадигма «FSA-CSA matrix».

Эклектическая парадигма, развивавшаяся более трех десятков лет, нацелена на анализ собственности фирм (O), преимуществ расположения на конкретных территориях (L) и преимуществ интернационализации (I) [15]. Изучение стран в рамках данной парадигмы концентрируется на исследовании формальных и неформальных институтов, модели потребления, рыночной структуры, социально-экономических, природных условий, условий труда, развития систем образования [16]. В частности, в рамках данной парадигмы ученые пришли к выводу, что глобализация не привела к участию менее развитых стран в функционировании ГПС, что естественным образом способствовало бы их развитию [17; 18].

В рамках «модели капитала знаний» исследователи сконцентрированы на анализе знаний, навыков и квалификации трудовых ресурсов [19], в том числе навыков управления как основного фактора развития. Основой типологизации в данном подходе является стоимость географического разделения функций («fragmentation

cost») [20], сконцентрированных на уровне подготовки кадров [21]. Исследования, проводимые в рамках «модели капитала знаний», приходят к гипотезе, что излишняя специализация регионов ведет к сокращению благосостояния населения [22], а следовательно, к падению уровня развития.

В рамках парадигмы «FSA-CSA matrix» развитие ГПС осуществляется под влиянием инвестиций транснациональных корпораций (ТНК), а также решений, принимаемых руководством государств по созданию благоприятных условий и развитию инфраструктуры [16]. Осознание этой дихотомии привело к складыванию двух точек зрения на единицу исследования ГПС [23]. Это изучение, с одной стороны, специфических преимуществ стран (country specific advantages), оказывающих влияние на их конкурентоспособность, с другой — преимуществ фирм (firm specific advantages), таких как автономные компетенции (активы, патенты, торговые марки) и т. д. Будучи взаимоувязанными, специфические преимущества стран и фирм («FSA-CSA matrix») [24] могут быть представлены в виде сгруппированного набора определенных страновых характеристик. Аналогичный подход можно использовать при анализе НТП как компонента производственной системы.

Развитые страны и транснациональные корпорации мира не в состоянии самостоятельно вести всеобъемлющие научные исследования, что создает предпосылки ко все большей глобализации производственных систем и, как следствие, ведет к интенсификации участия основных акторов в глобальном разделении труда [25].

Степень развития НТП в отдельно взятых странах — показатель развития производственных отношений, других связанных институтов государства и общества в целом [2]. Так, повышение расходов на науку положительно влияет на ВВП [26], а экономический рост агломераций в том числе обусловлен наличием наукоемких секторов промышленности [27].

Современные мирохозяйственные отношения уже не первое десятилетие развиваются в условиях глобализации и интернационализации. Развитие ГПС неизменно приводит к географической реструктуризации, к неравномерности развития территорий и закреплению такого положения, своего рода «пространственной фиксации» [28]. Территориальное функционирование НТП не является исключением, наоборот, априори интернациональный характер науки только усиливает существующие тенденции. В связи с этим существует необходимость дать оценку уровня и тенденций развития НТП Российской Федерации в сравнении с другими странами Балтийского региона, показать перспективные направления ее инновационного развития с учетом зарубежного опыта. Таким образом, цель настоящей работы — структурирование типов стран Балтийского региона по уровню научно-технологического развития и выявление его закономерностей.

## **Методология исследования**

В своем анализе мы ограничимся десятью странами Балтийского региона, которые при рассмотрении могут предоставить разносторонний материал для исследования затронутой проблематики.

Помимо того что на территории Балтийского региона располагается одна из ведущих экономик мира (Федеративная Республика Германия), данный регион интересен по целому ряду и других обстоятельств. Во-первых, Балтийский регион состоит из государств, обладающих развитой промышленностью, высоким потенциалом человеческого капитала, и является одним из наиболее сформировавшихся международных регионов [29]; во-вторых, пять из десяти стран региона (к которым можно отнести дополнительно территории бывшей ГДР) в прошлом были странами «народной демократии» или непосредственно входили в Советский Союз, а следо-

вательно, проходят путь, подобный тому, который прошла и проходит Российская Федерация; в-третьих, страны региона исторически обладают развитыми экономическими связями, причем дело ограничивается не только связями в рамках реализации концепции «четырёх свобод» Европейского союза.

Финансирование НИОКР и состояние трудовых ресурсов — один из ключевых факторов при анализе научно-технологического и инновационного развития территорий [8; 10; 30], поэтому специфические преимущества стран, анализ которых использовался для составления типологии, представлен в виде двух групп: финансирование НИОКР и состояние трудовых ресурсов НТП.

Финансирование НИОКР как одна из составляющих НТП характеризуется путем анализа валовых внутренних расходов на НИОКР (Gross domestic expenditure on R&D (GERD)), поскольку данный показатель включает расходы на научные исследования и опытно-конструкторские работы коммерческих предприятий, высших учебных заведений, а также государственных и частных некоммерческих организаций, представленных в виде доли валового внутреннего продукта и в абсолютных значениях<sup>1</sup>.

Для анализа состояния трудовых ресурсов используется статистический показатель «Общее количество исследователей» (R&D personnel), который подразумевает людей, полностью или частично занятых в реализации НИОКР в эквиваленте полной занятости («full-time equivalent»)<sup>2</sup>, занимающихся разработкой или созданием новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем, а также управлением научно-исследовательскими проектами. Для определения значимости научных кадров в функционировании национальных НТП также необходимо использовать показатель «численность населения», который показывает количество людей, постоянно проживающих в стране<sup>3</sup>.

Финансирование НИОКР, равно как и трудоустройство задействованных в них кадров, осуществляется в следующих секторах, в разбивке по которым для получения наиболее полной картины будет проведен анализ:

— государственный (Government sector — R&D (GOV)), который состоит из государственных и некоммерческих организаций, находящихся под контролем государства;

— коммерческий (Business enterprise sector — R&D (BES)), включающий в себя организации и учреждения, основной деятельностью которых является рыночное производство товаров и услуг (кроме высшего образования);

— сектор высшего образования (Higher education sector — R&D (HES)), который помимо университетов, колледжей и других организаций высшего образования включает в себя научно-исследовательские институты, экспериментальные станции и другие организации, действующие под непосредственным контролем или управлением высших учебных заведений или связанные с ними;

— частный некоммерческий сектор (Private non-profit sector — R&D (PNP)) включает в себя частные некоммерческие организации, такие как профессиональные, научные общества, благотворительные организации, благотворительные фонды, профсоюзы и т. д.;

<sup>1</sup> Gross domestic expenditure on R & D (GERD), 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross\\_domestic\\_expenditure\\_on\\_R\\_%26\\_D\\_\(GERD\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_domestic_expenditure_on_R_%26_D_(GERD)) (дата обращения: 17.07.2022).

<sup>2</sup> R&D personnel by sector of performance, professional position and sex, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_P\\_PERSONOC/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_P_PERSONOC/default/table?lang=en). (дата обращения: 07.02.2022).

<sup>3</sup> Demography — Population — OECD Data, 2022, OECD, URL: <https://data.oecd.org/pop/population.htm#indicator-chart> (дата обращения: 17.07.2022).

— зарубежный сектор (Abroad sector — R&D)<sup>4</sup> включает в себя все юридические и физические лица, расположенные за пределами политических границ государства, исключая транспортные средства, корабли, аэрокосмическую технику, испытательные полигоны, эксплуатируемые этими организациями, а также все международные организации (за исключением коммерческих предприятий)<sup>5</sup>.

Источником данных являются базы данных Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстата), Статистической службы Европейского союза (Eurostat) и Организации экономического сотрудничества (OECD).

В ходе исследования выполнен анализ обширного временного ряда статистических показателей на основании разделения выбранной совокупности стран по двум и более признакам (комбинированная группировка); выявления количественной зависимости между сопряженными показателями (графоаналитический анализ); проведения кластерного анализа.

При осуществлении комбинированной группировки были определены интервальные дискретные признаки, относящиеся к темпам роста абсолютных затрат на НИОКР, структуре финансирования НИОКР, темпам роста абсолютной численности исследователей и структуре занятости исследователей. В качестве переменных для проведения графоаналитического и кластерного анализов были использованы такие показатели, как валовые внутренние расходы на НИОКР (% от ВВП) и количество исследователей на 1000 жителей. Данные показатели были выбраны в качестве переменных для кластеризации, так как являются важнейшими характеристиками каждой из групп, характеризующих научно-технологическое развитие. Кластерный анализ был выполнен с помощью программного продукта IBM SPSS Statistics ver.22. Была применена иерархическая кластеризация с использованием квадрата евклидова расстояния и метода связи Варда.

## Результаты исследования

### Финансирование НИОКР

Важно отметить, что страны Балтийского региона по уровню финансирования НИОКР в абсолютных значениях занимают очень разные позиции. Лидером является Германия, в 2020 г. совокупные расходы которой на НИОКР составили около 105 млрд евро, или 63 % от совокупных затрат на НИОКР всех рассматриваемых стран региона. Швеция занимает второе место — около 16,5 млрд евро (9,9 %), третье место — Россия с 14,2 млрд евро, или 8,3 % (табл. 1).

Таблица 1

Финансирование НИОКР, млрд евро

Страна	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Страны с традиционной рыночной экономикой</i>								
Германия	70,01	84,25	88,78	92,17	99,55	104,67	110,02	105,55
Швеция	11,87	13,61	14,66	15,14	16,14	15,63	16,15	16,77
Дания	7,09	7,74	8,34	8,76	8,61	8,97	9,1	9,46
Норвегия	5,34	6,45	6,73	6,82	7,42	7,58	7,8	7,25
Финляндия	6,97	6,51	6,07	5,93	6,17	6,44	6,72	6,93

<sup>4</sup> При анализе состояния трудовых ресурсов НТП данный сектор не применяется.

<sup>5</sup> Science and technology glossary — Statistics Explained, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Category:Science\\_and\\_technology\\_glossary](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Category:Science_and_technology_glossary) (дата обращения: 17.04.2022).

Окончание табл. 1

Страна	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Постсоциалистические страны</i>								
Россия	13,00	16,63	13,44	14,45	15,46	13,89	15,66	14,04
Польша	2,61	3,86	4,32	4,11	4,83	6,02	7,05	7,3
Эстония	0,23	0,29	0,30	0,27	0,30	0,37	0,45	0,48
Латвия	0,11	0,16	0,15	0,11	0,14	0,19	0,20	0,21
Литва	0,22	0,38	0,39	0,33	0,38	0,43	0,48	0,57

Источник: GERD by sector of performance and source of funds, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_E\\_GERDTOT\\_\\_custom\\_2252073/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_E_GERDTOT__custom_2252073/default/table?lang=en) (дата доступа: 10.05.2022) ; Затраты на науку в России в 2020 году, 2022, Наука, технологии, инновации, URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/504081839.pdf> (дата обращения: 12.07.2022) ; Россия и страны мира, 2021, Федеральная служба государственной статистики, URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13241> (дата обращения: 26.06.2022).

За последние 20 лет валовые внутренние расходы на НИОКР в России практически не изменились и составляют около 1 % от ВВП. По данному показателю РФ отстает более чем в два раза от развитых стран региона. Анализ стран по этому показателю позволяет выделить две большие группы стран (табл. 2). С одной стороны, это «страны с традиционной рыночной экономикой», с другой — «постсоциалистические страны» (страны бывшего СССР и «народной демократии»).

Таблица 2

## Валовые внутренние расходы на НИОКР, % от ВВП

Страна	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Страны с традиционной рыночной экономикой</i>								
Швеция	3,17	3,1	3,22	3,25	3,36	3,32	3,39	3,51
Германия	2,73	2,88	2,93	2,94	3,05	3,12	3,17	3,14
Дания	2,92	2,91	3,06	3,09	3,03	3,02	2,93	3,03
Финляндия	3,71	3,15	2,87	2,72	2,73	2,76	2,8	2,94
Норвегия	1,65	1,72	1,94	2,04	2,1	2,06	2,15	2,3
<i>Постсоциалистические страны</i>								
Эстония	1,57	1,42	1,46	1,23	1,28	1,41	1,63	1,79
Польша	0,72	0,94	1	0,96	1,03	1,21	1,32	1,39
Литва	0,78	1,03	1,04	0,84	0,9	0,94	1,	1,17
Россия	1,05	1,07	1,1	1,1	1,11	0,98	1,04	1,1
Латвия	0,61	0,69	0,62	0,44	0,51	0,64	0,64	0,7

Источник: GERD by sector of performance and source of funds, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_E\\_GERDTOT\\_\\_custom\\_2252073/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_E_GERDTOT__custom_2252073/default/table?lang=en) (дата обращения: 10.05.2022) ; Затраты на науку в России в 2020 году, 2022, Наука, технологии, инновации, URL: <https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/504081839.pdf> (дата обращения: 12.07.2022) ; Россия и страны мира, 2021, Федеральная служба государственной статистики, URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13241> (дата обращения: 26.06.2022).

Для стран первой группы характерным является значительная доля финансирования коммерческим сектором экономики (Business enterprise sector — R&D (BES)) — больше 50 % (за исключением Норвегии), что в условиях функционирования современной экономической модели свидетельствует о востребованности исследований национальной экономикой и заинтересованности частного сектора в

долгосрочном развитии, готовности финансирования долгосрочных высокорисковых программ развития, а также стабильности структуры финансирования. Особняком стоит Финляндия, у которой показатель финансирования НИОКР коммерческим сектором экономики (Business enterprise sector — R&D (BES)) самый высокий для стран Балтийского региона в начале рассматриваемого периода, но с 2010 по 2019 г. он снизился с 66,1 до 54,3 %. Также стоит отметить Норвегию, для которой характерен довольно высокий показатель финансирования НИОКР государственным сектором (Government sector — R&D (GOV)).

Характерная черта стран Северной Европы (Дании, Швеции, Норвегии и Финляндии) — большой (более 1 %) по сравнению с остальными странами и стремящийся к увеличению показатель финансирования НИОКР частным некоммерческим сектором (Private non-profit sector — R&D (PNP)), тогда как в других странах с высоким уровнем финансирования НИОКР этот показатель незначителен.

«Постсоциалистические страны» имеют достаточно большой показатель финансирования НИОКР государственным сектором (Government sector — R&D (GOV)) — выше 30 %. В отличие от других стран своей группы Россия демонстрирует стабильность в структуре финансирования НТП с высоким преобладанием государственного сектора. Большое изменение за рассматриваемый период претерпела Польша: государственное финансирование в ней все еще является высоким по сравнению со «странами с традиционной рыночной экономикой», но стремится к уменьшению с 60,9 % в 2010 году до 38,8 % в 2019 году.

Что касается показателя финансирования НИОКР из-за рубежа (Abroad sector — R&D), то он существенен для стран Прибалтики, Финляндии. В России этот показатель низок и стремится к еще большему уменьшению: с 3,5 % в 2010 г. до 2,5 % в 2019 г. Для стран Прибалтики (Эстония, Латвия и Литва) в силу небольших объемов экономики характерно отсутствие стабильной структуры валовых внутренних расходов на НИОКР (Gross domestic expenditure on R&D (GERD)). Причины — низкий по сравнению с соседями уровень абсолютных затрат на финансирование. В такой ситуации реализация любого наукоемкого проекта оказывает существенное влияние на структуру валовых внутренних расходов на НИОКР (Gross domestic expenditure on R&D (GERD)) [31]<sup>6</sup>.

Анализ показателя финансирования НИОКР сектором высшего образования (Higher education sector — R&D (HES)) существенных закономерностей не выявил.

По темпам роста абсолютных затрат на НИОКР с 2010 г. Россия занимает предпоследнее место среди стран Балтийского региона — в 2020 г. он составил всего 8 %. Отрицательный рост демонстрирует Финляндия: падение в 2020 г. по отношению к 2010 г. составило 0,5 %, но при этом с 2016 г. отмечается постепенное увеличение показателя. Лидером в регионе является Польша — 179,7 %, в остальных странах также происходит рост: Литва — 160,4 %, Эстония — 106,6 %, Латвия — 91,6 %, Германия — 51,2 %, Швеция — 41 %, Норвегия — 35,5 %, Дания — 33,3 % (см. табл. 1).

## **Состояние трудовых ресурсов НТП**

Страны Балтийского региона так же, как и по уровню финансирования НИОКР, представляют собой разновеликие единицы анализа. На 2020 г. все население 10 анализируемых стран составляет около 300 млн человек, и за последние 10 лет это количество стабильно с тенденцией к небольшому увеличению.

<sup>6</sup> GERD by sector of performance and source of funds, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_E\\_GERDTOT\\_custom\\_2252073/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_E_GERDTOT_custom_2252073/default/table?lang=en) (дата обращения: 13.03.2022).

Лидером по численности населения является Россия, в 2020 г. ее население было 146,5 млн человек, или 48,7 %, на втором месте — Германия с 83,2 млн, или 28 %, на третьем — Польша с 38 млн, или 12,6 %<sup>78</sup>. Аналогичная ситуация складывается при рассмотрении общей численности исследователей, но Россия в 2019 г. занимала второе место — 400 663 человек, на первом месте была Германия — 450 697 человек, на третьем — Польша — 120 780 человек<sup>9</sup>.

Для объективного сравнения показатель «общее количество исследователей» будем рассматривать в перерасчете на 1000 жителей. Анализ по данному показателю демонстрирует, что указанные страны также можно разделить на две группы: «страны с традиционной рыночной экономикой» и «постсоциалистические страны» (табл. 3).

Таблица 3

## Количество исследователей на 1000 жителей

Страна	2010	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<i>Страны с традиционной рыночной экономикой</i>							
Швеция	5,3	6,9	6,8	7,1	7,3	7,4	7,7
Дания	6,8	7,3	7,5	7,8	7,6	7,6	7,7
Финляндия	7,7	7	6,8	6,5	6,7	6,9	7,2
Норвегия	5,4	5,7	5,9	6,1	6,4	6,5	6,7
Германия	4	4,3	4,7	4,9	5,1	5,2	5,4
<i>Постсоциалистические страны</i>							
Эстония	3,1	3,3	3,2	3,3	3,5	3,8	3,8
Литва	2,8	3,1	2,8	3,0	3,1	3,2	3,4
Польша	1,7	2,0	2,1	2,3	3,0	3,1	3,2
Россия	3,1	3,1	3,1	3,0	2,8	2,8	2,7
Латвия	1,9	1,9	1,8	1,6	1,8	1,8	1,9

Источник: R&D personnel by sector of performance, professional position and sex, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_P\\_PERSONOC/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_P_PERSONOC/default/table?lang=en) (дата обращения: 07.02.2022).

В показателе структуры человеческих ресурсов, занятых в функционировании НТП, можно отметить ряд особенностей. Так, для России традиционным является большее, чем для других стран, количество исследователей (> 30 %), занятых на предприятиях и организациях государственного сектора (Government sector — R&D (GOV)). Для всех стран характерно сокращение занятости исследователей в этом секторе, особенно для Польши (с 21 % в 2010 г. до 1,8 % в 2019 г.), в основном за счет увеличения показателей коммерческого сектора (Business enterprise sector — R&D (BES)).

Финансирование науки сектором высшего образования (Higher education sector — R&D (HES)) незначительное, однако высшие учебные заведения традиционно являются местом работы большого количества исследователей. Страны по данному показателю можно разделить на две группы: с большим влиянием сектора высшего образования — доля занятых в секторе порядка 50 % и выше, и с меньшим

<sup>7</sup> Population, 2022, OECD Data, URL: <https://data.oecd.org/pop/population.htm#indicator-chart> (дата обращения: 08.07.2022).

<sup>8</sup> Россия и страны мира, 2020, Росстат, URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13241> (дата обращения: 04.04.2022).

<sup>9</sup> Total researchers by sectors of performance, 2022, Eurostat, URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsc00003> (дата обращения: 17.06.2022).

влиянием — доля занятых в секторе меньше 40%. К первой группе относятся пост-социалистические страны ЕС: Польша, Эстония, Литва и Латвия, тогда как к странам второй группы относятся Германия, Швеция, Дания, Финляндия, Норвегия и Россия<sup>10</sup>.

Анализ занятости в частном некоммерческом секторе (Private non-profit sector — R&D (PNP)) существенных закономерностей не выявил [31].

Помимо всего прочего все страны, рассматриваемые для анализа трудовых ресурсов НТП сектора, можно разделить по наличию двух крупных блоков: с одной стороны, это коммерческие структуры, с другой — структуры, выполняющие исследования и разработки не в целях получения прибыли (это государственный сектор, сектор высшего образования и некоммерческий сектор) (рис. 1). Таким образом, и по структуре занятости государства Балтийского региона также делятся на две группы: «страны с традиционной рыночной экономикой» и «постсоциалистические страны».

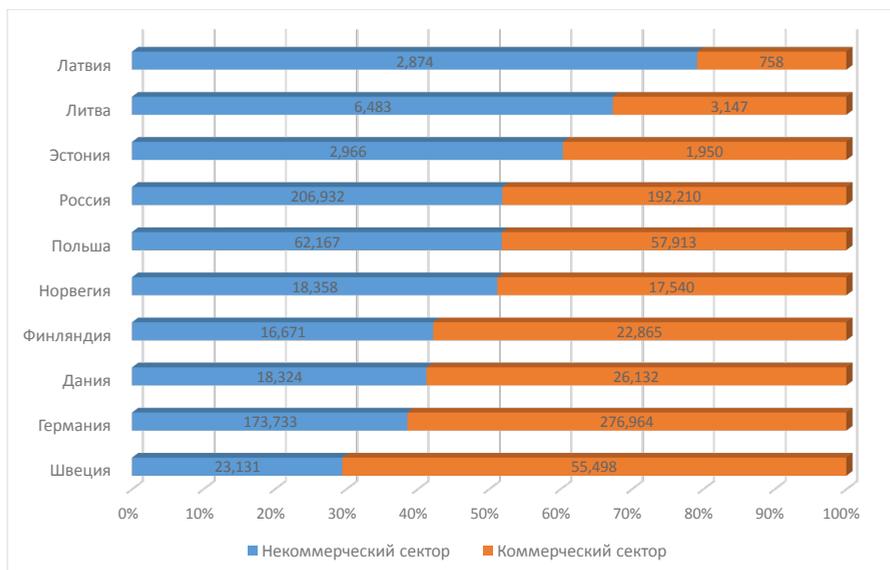


Рис. 1. Структура трудоустройства в коммерческом и некоммерческом секторах науки в 2019 г., чел.

## Обсуждение результатов

Осуществленная количественная интерпретация научно-технологического пространства Балтийского региона позволяет нам (что, впрочем, довольно ожидаемо) разделить страны на две большие группы по двум блокам определенных основных характеристик: это «страны с традиционной рыночной экономикой», которые отличаются более высоким уровнем научно-технологического развития, и «постсоциалистические страны» с низким уровнем научно-технологического развития.

«Страны с традиционной рыночной экономикой» отличаются:

- высокие валовые внутренние расходы на НИОКР (более 2% от ВВП);
- большое количество исследователей в пересчете на 1000 человек (больше пяти).

Для «постсоциалистических стран» характерны:

- более низкие (менее 2% от ВВП) валовые внутренние затраты на НИОКР;

<sup>10</sup> R&D personnel by sector of performance, professional position and sex, 2022, Eurostat, URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD\\_P\\_PERSOCC/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/RD_P_PERSOCC/default/table?lang=en) (дата обращения: 07.02.2022).

— меньше, чем в странах с высоким уровнем развития НТП, количество исследователей на 1000 человек (меньше четырех).

Полученные результаты анализа финансирования НИОКР и состояния трудовых ресурсов могут быть подвергнуты более глубокой интерпретации через применение графоаналитического метода (рис. 2) и кластерного анализа (рис. 3), что позволяет нам выделить следующие типы: «страны с традиционной рыночной экономикой» и «постсоциалистические страны».

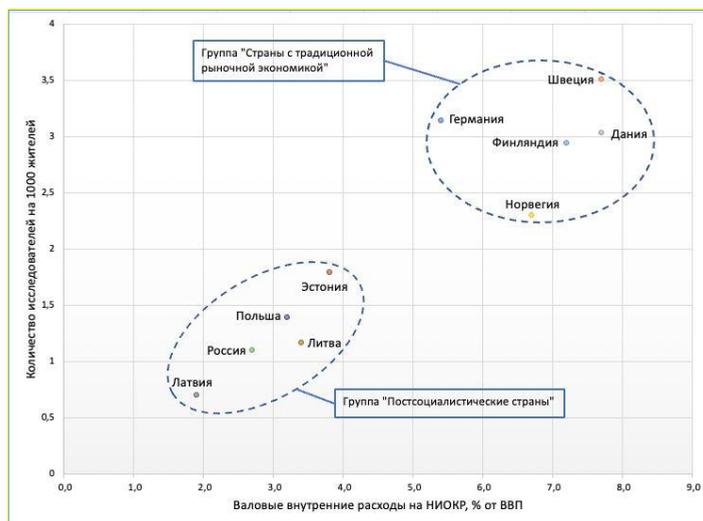


Рис. 2. Распределение стран Балтийского региона по показателям валовых внутренних расходов на НИОКР и количеству исследователей на 1000 жителей

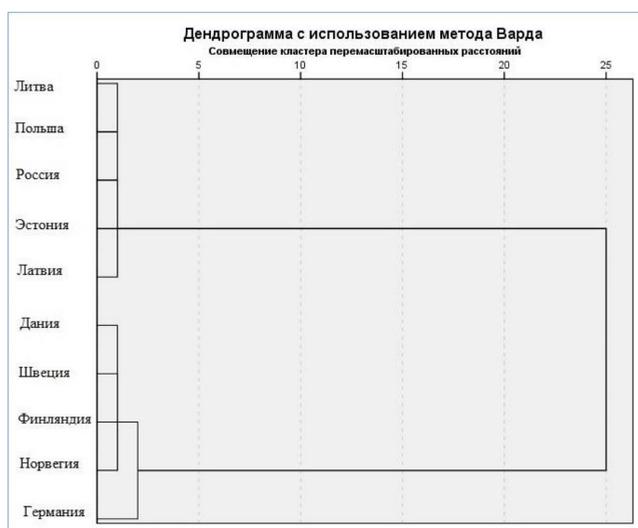


Рис. 3. Дендрограмма классификации стран Балтийского региона по валовым внутренним расходам на НИОКР, % от ВВП, и количеству исследователей на 1000 жителей

Использование метода комбинированной группировки также позволяет выделить подтипы. Так, анализ темпов роста абсолютных затрат на НИОКР выявляет три подтипа стран: страны с высокими темпами роста, это постсоциалистические

страны ЕС: Польша, Эстония, Литва и Латвия; страны с умеренным ростом: Германия, Швеция, Норвегия и Дания; страны с низкими или отрицательными темпами роста: Россия и Финляндия (табл. 4).

Таблица 4

## Темпы роста абсолютных затрат на НИОКР в 2010–2020 гг., %

90–180	30–55	> 10
Польша (179,7)	<b>Германия</b> (51,2)	Россия (8)
Литва (160,5)	<b>Швеция</b> (40,9)	<b>Финляндия</b> (–0,5)
Эстония (106,7)	<b>Норвегия</b> (35,5)	—
Латвия (91,6)	<b>Дания</b> (33,3)	—

*Примечание:* полужирным шрифтом обозначены «страны с традиционной рыночной экономикой».

Анализ структуры финансирования НИОКР позволяет выделить несколько под-типов по количеству занятых исследователей в различных секторах. Коммерческий сектор (Business enterprise sector — R&D (BES)) финансирует больше 50 % НИОКР в Германии, Швеции, Дании, Финляндии, Польше и Эстонии. Лидерами по уровню финансирования науки государственным сектором (Government sector — R&D (GOV)) являются Норвегия и Россия (более 40 %), в остальных странах с традиционной рыночной экономикой этот показатель меньше 30 %, для постсоциалистических стран ЕС (Польша, Литва, Эстония и Латвия) данный показатель существенен и колеблется в пределах 30–40 %. Важную роль играет финансирование НИОКР зарубежным сектором (Abroad sector — R&D) для стран Прибалтики (Эстонии, Латвии и Литвы) и Финляндии — больше 10 %, в Польше, Швеции, Норвегии, Германии и Дании он варьируется в пределах 5–10 % и совсем незначителен для России. Невысоким является показатель финансирования НИОКР частным некоммерческим сектором (Private non-profit sector — R&D (PNP)), однако следует отметить, что для стран Северной Европы (Норвегии, Швеции, Дании и Финляндии) он составляет более 1 % с тенденцией к медленному увеличению (табл. 5).

Таблица 5

## Типология стран Балтийского региона по структуре финансирования НИОКР, %

Коммерческий сектор (Business enterprise sector — R&D (BES))		Государственный сектор (Government sector — R&D (GOV))			Зарубежный сектор (Abroad sector — R&D)			Частный некоммерческий сектор (Private non-profit sector — R&D (PNP))	
> 50	< 50	> 40	30–40	< 30	> 10	5–10	< 5	> 1	< 1
<b>Германия</b>	<b>Норвегия</b>	<b>Норвегия</b>	Польша	<b>Дания</b>	Литва	Польша	Россия	<b>Дания</b>	Германия
<b>Швеция</b>	Литва	Россия	Эстония	<b>Германия</b>	Латвия	<b>Швеция</b>	—	<b>Швеция</b>	Россия
<b>Дания</b>	Латвия	—	Литва	<b>Финляндия</b>	Эстония	Норвегия	—	<b>Финляндия</b>	Польша
<b>Финляндия</b>	Россия	—	Латвия	<b>Швеция</b>	<b>Финляндия</b>	<b>Германия</b>	—	<b>Норвегия</b>	Эстония
Польша	—	—	—	—	—	Дания	—	—	Латвия
Эстония	—	—	—	—	—	—	—	—	Литва

*Примечание:* полужирным шрифтом обозначены «страны с традиционной рыночной экономикой».

Исследование состояния трудовых ресурсов НТП показывает, что во всех странах, кроме Латвии, России и Финляндии, растет количество исследователей, особенно большие темпы роста демонстрирует Польша, существенный рост происходит в Швеции, Германии и Норвегии, умеренный — в Эстонии, Дании и Литве (табл. 6).

Таблица 6

## Темпы роста общей численности исследователей в 2010–2019 гг., %

	> 85	60–35	25–10	> 0
Польша (87,2)		<b>Швеция</b> (59,5)	Эстония (22,5)	<b>Финляндия</b> (-3,5)
—		<b>Германия</b> (37,7)	<b>Дания</b> (19,3)	Латвия (-6,8)
—		<b>Норвегия</b> (35,7)	Литва (12)	Россия (-9,4)

*Примечание:* полужирным шрифтом обозначены «страны с традиционной рыночной экономикой».

*Источник:* Total researchers by sectors of performance, 2022, Eurostat, URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/tsc00003> (дата обращения: 17.06.2022).

В постсоциалистических странах отмечается меньшая, чем в странах с традиционной рыночной экономикой, доля занятых в коммерческом секторе. Для России характерен высокий процент исследователей, занятых в государственном секторе (Government sector — R&D (GOV)), и низкий — в секторе высшего образования (Higher education sector — R&D (HES)). К государствам с высокой занятостью исследователей в секторе высшего образования можно отнести постсоциалистические страны ЕС: Польшу, Эстонию, Литву и Латвию (табл. 7).

Таблица 7

## Типология стран Балтийского региона по структуре занятости исследователей, %

Коммерческий сектор (Business enterprise sector — R&D (BES))			Государственный сектор (Government sector — R&D (GOV))			Сектор высшего образования (Higher education sector — R&D (HES))		
> 50	~ 50	< 50	> 30	10–20	< 10	> 40	30–40	< 30
<b>Германия</b>	<b>Норвегия</b>	Литва	Россия	Эстония	Польша	Польша	<b>Норвегия</b>	<b>Германия</b>
<b>Швеция</b>	Россия	Латвия	—	<b>Норвегия</b>	<b>Дания</b>	Литва	<b>Дания</b>	<b>Швеция</b>
<b>Дания</b>	Польша	Эстония	—	<b>Германия</b>	<b>Швеция</b>	Латвия	<b>Финляндия</b>	Россия
<b>Финляндия</b>	—	—	—	Латвия	<b>Финляндия</b>	Эстония	—	—
—	—	—	—	Литва	—	—	—	—

*Примечание:* полужирным шрифтом обозначены «страны с традиционной рыночной экономикой».

## Заключение

В ходе исследования осуществлено структурирование типов стран по уровню научно-технологического развития на основании рассмотрения и анализа групп показателей, отражающих разные составные части НТП, а также сектора деятельности. Исследование продемонстрировало, что состояние НТП Балтийского региона складывалось достаточно продолжительное время и за исключением Польши, которая демонстрирует серьезные структурные изменения в состоянии НТП, отличается достаточной устойчивостью.

Несмотря на разницу в размерах исследуемых государств в части, касающейся анализа объема финансирования НИОКР и состояния трудовых ресурсов НТП, они демонстрируют два схожих состояния, описанных нами как «страны с традиционной рыночной экономикой» и «постсоциалистические страны». Причем второй тип отличается таким уровнем финансирования НТП и уровнем развития научно-исследовательских кадров, который явно недостаточен, чтобы успешно конкурировать с развитыми странами первого типа, а соответственно, на равных участвовать в функционировании ГПС.

Можно констатировать, что несколько десятилетий, прошедших с периода распада социалистического блока, не привели к выравниванию ситуации в выявленных типах стран. «Постсоциалистические страны» прошли через слом экономической и социальной систем после падения режимов «народной демократии» и распада Советского Союза, что не могло оказать на них положительного влияния.

Вместе с тем углубленное исследование путем привлечения данных о структуре финансирования и состояния трудовых ресурсов показывает ряд различий. Для постсоциалистических стран ЕС (Польша, Литва, Эстония и Латвия) характерны высокие темпы роста абсолютных затрат на НИОКР за последние 10 лет (см. табл. 2), что свидетельствует, с одной стороны, о самом низком среди рассматриваемых стран начальном уровне, с другой — о большом весе в структуре финансирования НИОКР иностранных фондов (*abroad sector — R&D*), что особенно свойственно странам Прибалтики [31]. «Страны с традиционной рыночной экономикой» (за исключением Финляндии) также демонстрируют уверенный рост абсолютных затрат на НИОКР (см. табл. 4). Вместе с тем Россия показывает самые низкие темпы роста абсолютных затрат на НИОКР за последние 10 лет (у Финляндии отмечается небольшое падение) (см. табл. 4).

Финансирование и состояние трудовых ресурсов в исследуемой области в значительной мере связаны, поскольку увеличение инвестиций в НТП приведет к повышению престижности профессии исследователя, улучшению качества и эффективности его труда. На это указывают результаты и нашего исследования. Уверенный рост с 2010 по 2019 г. наблюдается у Польши, значительный — у Швеции, Германии, Норвегии, умеренный — у Эстонии, Дании, Литвы, тогда как Финляндия, Латвия и Россия показали падение (см. табл. 6).

В области структуры финансирования и структуры занятости Россию отличает высокая роль государства (см. табл. 5, 7), а в структуре занятости — и наименьшая роль сектора высшего образования (*Higher education sector — R&D (HES)*).

Таким образом, Российская Федерация имеет высокий, но сокращающийся по сравнению с наиболее динамично развивающимися странами потенциал развития НТП. Сегодня важно увеличивать финансирование НТП за счет создания условий для стимуляции инвестиций коммерческого сектора (*Business enterprise sector — R&D (BES)*), не ограничиваясь государственными инвестициями, а также повышать престиж профессии исследователя. Здесь примером может быть Германия как наиболее близкая по размерам (территории, населению, номинальному ВВП и т. д.) и прошедшему опыту преодоления последствий развала социалистической экономики страна.

В условиях временного снижения эффективного участия России в международном сотрудничестве и международном разделении труда в связи с изменившейся геополитической ситуацией важным институтом научно-технологического развития могут стать коллаборации внутри страны на межрегиональном уровне и развитие более тесных связей со странами ЕАЭС, ШОС, БРИКС.

Исследование будет дополнено опросами экспертов, а также сконцентрировано на анализе экспорта/импорта стран Балтийского региона и патентной деятельности, что позволит дать характеристику востребованности научно-технологической подсистемы и дать прогноз ее развития.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке БФУ им. И. Канта в рамках научного проекта № 122040500026-0.*

## Список литературы

1. Komkov, N. I. 2017, Scientific and technological development: Limitations and opportunities, *Studies on Russian Economic Development*, vol. 28, № 5, p. 472—479, <https://doi.org/10.1134/S1075700717050094>.
2. Belyakov, G., Ryzhaya, A., Belyakova, Y., Shpak, A., Belyakov, S. 2018, Regional system of scientific and technological development of the industrial complex in the Russian Federation, *Espacios*, vol. 39, № 36, p. 28.
3. Mintsaeв, M., Пина, I., Parfenova, S., Dolgova, V., Zharova, E., Agamirova, E. 2018, Evaluation of Availability of Human, Scientific, Technological and Innovative Potential in the Context of Priorities in Scientific and Technological Development of the Russian Federation, *Integration of Education*, № 3, p. 460—479, <https://doi.org/10.15507/1991-9468.092.022.201803.460-479>.
4. Mazilov, E., Alferyev, D., Zaripova, D. 2020, Forecasting scientific and technological development as a basis for the formation of the digital economy, *Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference*, <https://doi.org/10.1145/3388984.3390820>.
5. Блануца, В. И. 2015, Пространственная диффузия нововведений: сфера неопределенности и сетевая модель, *Региональные исследования*, № 3, с. 4—12.
6. Gonnova, S., Razuvaeva, E., Pivinskii, I. 2018, Scientific and Technological Development: The Binding Element of the CIS Countries (Based on the Example of Russia and Belarus), *Scientific and Technical Information Processing*, vol. 45, № 4, p. 193—208, <https://doi.org/10.3103/S0147688218040044>.
7. Глазьев, С. Ю. 2022, Регулирование инновационных процессов в новом технологическом и мирохозяйственном укладах, *Экономическое возрождение России*, № 2 (72), с. 24—27, <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-24-27>.
8. Starodubov, V., Kurakova, N. 2016, Identifying the subject in the strategy for scientific and technological development of the Russian Federation, *Herald of the Russian Academy of Sciences*, № 86, p. 441—447, <https://doi.org/10.1134/S1019331616060150>.
9. Sazonova, A., Kuzmenko, A., Terekhov, M. 2020, Calculation of a Complex Indicator of the Innovation Potential, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, № 753, p. 042028, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/753/4/042028>.
10. Бабурин, В. Л., Земцов, С. П. 2017, *Инновационный потенциал регионов России*, Москва : Университетская книга, 358 с.
11. Amrin, A., Nurlanova, N. 2020, Innovation Activity: Localization, New Trends and Assessment Methods, *Engineering Economics*, vol. 31, № 2, p. 134—144, <https://doi.org/10.5755/j01.ee.31.2.21501>.
12. Kurakova, N., Zinov, V., Tsvetkova, L. 2017, The system of measurable indicators for scientific and technological development of the Russian Federation: methodology and design, *Scientific and Technical Information Processing*, vol. 44, № 3, p. 184—195, <https://doi.org/10.3103/S0147688217030054>.
13. Бабурин, В. Л., Даньшин, А. И., Караваев, П. Л., Катровский, А. П., Розанова, Н. Н., Яськова, Т. И. 2021, «Эффект колеи»: Традиционное и инновационное в развитии Смоленской области, Смоленск : Изд-во Смоленского государственного университета, 172 с.
14. Кузнецов, А. Л., Зверев, Ю. М. 2019, «Эффект колеи» и его использование в региональных исследованиях (на примере Калининградской области), *Региональные исследования*, № 2 (64), с. 15—24, <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-2-2>.
15. Dunning, J. 2000, The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity, *International Business Review*, vol. 9, № 2, p. 163—190, [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(99\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(99)00035-9).

16. McWilliam, S., Kim, J., Mudambi, R., Nielsen, B. 2020, Global value chain governance: Intersections with international business, *Journal of World Business*, vol. 55, № 4, p. 101067, <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2019.101067>.
17. Lee, J., Gereffi, G. 2015, Global value chains, rising power firms and economic and social upgrading, *Critical perspectives on international business*, vol. 11, № 3/4, p. 319—339, <https://doi.org/10.1108/cpoib-03-2014-0018>.
18. Hannibal, M., Knight, G. 2018, Additive manufacturing and the global factory: Disruptive technologies and the location of international business, *International Business Review*, vol. 27, № 6, p. 1116—1127, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.04.003>.
19. Caron, J., Fally, T., Markusen, J. 2020, Per capita income and the demand for skills, *Journal of International Economics*, vol. 123, p. 103306, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103306>.
20. Gervais, A., Markusen, J., Venables, A. 2021, Urban Specialisation; from Sectoral to Functional, *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3770459>.
21. Markusen, J. R., 2005, Modeling the Offshoring of White Collar Services: From Comparative Advantage to the New Theories of Trade and FDI, *NBER Working Paper*, p. 11827.
22. Gervais, A., Markusen, J., Venables, A. 2022, Regional Specialization: From the Geography of Industries to the Geography of Jobs, *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4092368>.
23. Defever, F. 2006, Functional fragmentation and the location of multinational firms in the enlarged Europe, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 36, № 5, p. 658—677, <https://doi.org/10.1016/J.REGSCIURBECO.2006.06.007>.
24. Collinson, S., Narula, R., Qamar, A., Rugman, A. M. 2020, *International business*, Hoboken: Pearson, 730 p.
25. Buckley, P., Strange, R., Timmer, M., de Vries, G. 2020, Catching-up in the global factory: Analysis and policy implications, *Journal of International Business Policy*, № 3, p. 79—106, <https://doi.org/10.1057/s42214-020-00047-9>.
26. Drogovoz, P., Yusufova, O., Kashevarova, N., Shiboldenkov, V. 2019, Exploratory data analysis of national indicators referred to scientific and technological development and to economic growth, *AIP Conference Proceedings*, vol. 2171, p. 080003, <https://doi.org/10.1063/1.5133225>.
27. Hacker, S. R., Klaesson, J., Pettersson, L., Sjölander, P. 2013, Regional Economic Concentration and Growth. In: Klaesson, J., Johansson, B., Karlsson, C. (eds.), *Metropolitan Regions. Advances in Spatial Science*. Springer, Berlin, Heidelberg, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32141-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32141-2_6).
28. Harvey, D. 2003, *The new imperialism*, Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/oso/9780199264315.001.0001>.
29. Fedorov, G., Kuznetsova, T. 2019, The Coastal Microdistricts of the Baltic Region: the Spatial Aspects of Development, *Economy of Region*, vol. 15, № 1, p. 137—150, <https://doi.org/10.17059/2019-1-11>.
30. Marković, D., Janačković, G., Simeunović, N., Lalić, B. 2019, Identifying and ranking novel indicators of MSMEs innovation potential, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 32, № 5, p. 529—541, <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1675871>.
31. Azhinov, D., Lapshova, T. 2022, Typologization of the Baltic region countries by the level of scientific and technological development, *Mendeley Data*, Version 1, <https://doi.org/10.17632/jxnkg4m52.1>.

## Об авторах

**Данил Геннадьевич Ажинов**, аспирант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: [dazhinov@gmail.com](mailto:dazhinov@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1968-8840>

**Лапшова Татьяна Евгеньевна**, ведущий специалист Центра научных проектов и программ, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: [tar625le@gmail.com](mailto:tar625le@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3209-8308>



# A TYPOLOGY OF THE BALTIC REGION STATES ACCORDING TO EXCELLENCE IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

D. G. Azhinov 

T. E. Lapshova 

Immanuel Kant Baltic Federal University  
14, A. Nevskogo St, Kaliningrad, 236016, Russia

Received 07 July 2022

Accepted 17 November 2022

doi: 10.5922/2079-8555-2023-1-5

© Azhinov, D. G., Lapshova, T. E., 2023

*Global manufacturing systems function in such a way that countries develop industrial specialisation, which leads to territorial disparities. The countries of the Baltic region are no exception despite their strong economic ties and developed industries. A significant element of any manufacturing system is its scientific and technological subsystem, which is described in this article for ten countries (Germany, Sweden, Denmark, Norway, Finland, Poland, Estonia, Latvia, Lithuania and Russia), based on an analysis of a clustered set of national characteristics: R&D financing and staffing in the scientific and technological subsystem. A total of ten indicators, absolute and relative, are investigated. The study relies on combined grouping, graphical and cluster analysis to build a typology of countries and distinguish their types according to their scientific and technological excellence. As a result, a typology of the countries of the Baltic Sea region has been proposed and types of countries with similar characteristics have been identified: the two main types are traditional market economies and post-socialist countries, whose common features are observed in all sets of main characteristics. Several subtypes are described as well. The research draws on 2010–2019 (2020) statistical data from the European Statistical Office (Eurostat), the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) and Russia's Federal State Statistics Service (Rosstat).*

## Keywords:

scientific and technological development, country-specific assets, manufacturing system, scientific and technological subsystem, gross domestic expenditure on R&D, intramural R&D expenditures, personnel potential

## References

1. Komkov, N.I. 2017, Scientific and technological development: Limitations and opportunities, *Studies on Russian Economic Development*, vol. 28, № 5, p. 472–479, <https://doi.org/10.1134/S1075700717050094>.
2. Belyakov, G., Ryzhaya, A., Belyakova, Y., Shpak, A., Belyakov, S. 2018, Regional system of scientific and technological development of the industrial complex in the Russian Federation, *Espacios*, vol. 39, №36, p. 28.
3. Mintshev, M., Ilina, I., Parfenova, S., Dolgova, V., Zharova, E., Agamirova, E. 2018, Evaluation of Availability of Human, Scientific, Technological and Innovative Potential in the Context of Priorities in Scientific and Technological Development of the Russian Federation, *Integration of Education*, № 3, p. 460–479, <https://doi.org/10.15507/1991-9468.092.022.201803.460-479>.
4. Mazilov, E., Alferyev, D., Zaripova, D. 2020, Forecasting scientific and technological development as a basis for the formation of the digital economy, *Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference*, <https://doi.org/10.1145/3388984.3390820>.

**To cite this article:** Azhinov, D. G., Lapshova, T. E. 2023, A typology of the Baltic region states according to excellence in science and technology, *Balt. Reg.*, Vol. 15, № 1, p. 78–95. doi: 10.5922/2079-8555-2023-1-5.

5. Blanutsa, V.I. 2015, Spatial diffusion of innovations: a sphere of uncertainty and network model, *Regional'nye issledovaniya [Regional studies]*, №3, с. 4—12.
6. Gonnova, S., Razuvaeva, E., Pivinskii, I. 2018, Scientific and Technological Development: The Binding Element of the CIS Countries (Based on the Example of Russia and Belarus), *Scientific and Technical Information Processing*, vol. 45, №4, p. 193—208, <https://doi.org/10.3103/S0147688218040044>.
7. Glaziev, S. Yu. 2022, Management of innovative processes in the new technological and world economic structures, *The Economic Revival of Russia*, №2 (72), p. 24—27, <https://doi.org/10.37930/1990-9780-2022-2-72-24-27>.
8. Starodubov, V., Kurakova, N. 2016, Identifying the subject in the strategy for scientific and technological development of the Russian Federation, *Herald of the Russian Academy of Sciences*, №86, p. 441—447, <https://doi.org/10.1134/S1019331616060150>.
9. Sazonova, A., Kuzmenko, A., Terekhov, M. 2020, Calculation of a Complex Indicator of the Innovation Potential, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, №753, p. 042028, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/753/4/042028>.
10. Baburin, V.L., Zemtsov, S.P. 2017, Innovation potential of Russian regions, Moscow : Universitetskaja kniga, 358 с.
11. Amrin, A., Nurlanova, N. 2020, Innovation Activity: Localization, New Trends and Assessment Methods, *Engineering Economics*, vol. 31, №2, p. 134—144, <https://doi.org/10.5755/j01.ee.31.2.21501>.
12. Kurakova, N., Zinov, V., Tsvetkova, L. 2017, The system of measurable indicators for scientific and technological development of the Russian Federation: methodology and design, *Scientific and Technical Information Processing*, vol. 44, №3, p. 184—195, <https://doi.org/10.3103/S0147688217030054>.
13. Baburin, V.L., Danshin, A.I., Karavaev, P.L., Katrovsky, A.P., Rozanova, N.N., Yaskova, T.I. 2021, «Jeffekt kolei»: Tradicionnoe i innovacionnoe v razvitii Smolenskoj oblasti, Smolensk : Izd-vo Smolenskogo gosudarstvennogo universiteta, 172 p.
14. Kuznetsova, A.L., Zverev, Yu.M. 2019, The “Path dependence effect” and its application for regional studies (case of Kaliningrad oblast), *Regional'nye issledovaniya [Regional studies]*, №2 (64), p. 15—24, <https://doi.org/10.5922/1994-5280-2019-2-2>.
15. Dunning, J. 2000, The eclectic paradigm as an envelope for economic and business theories of MNE activity, *International Business Review*, vol. 9, №2, p. 163—190, [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(99\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(99)00035-9).
16. McWilliam, S., Kim, J., Mudambi, R., Nielsen, B. 2020, Global value chain governance: Intersections with international business, *Journal of World Business*, vol. 55, №4, p. 101067, <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2019.101067>.
17. Lee, J., Gereffi, G. 2015, Global value chains, rising power firms and economic and social upgrading, *Critical perspectives on international business*, vol. 11, №3/4, p. 319—339, <https://doi.org/10.1108/cpoib-03-2014-0018>.
18. Hannibal, M., Knight, G. 2018, Additive manufacturing and the global factory: Disruptive technologies and the location of international business, *International Business Review*, vol. 27, №6, p. 1116—1127, <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2018.04.003>.
19. Caron, J., Fally, T., Markusen, J. 2020, Per capita income and the demand for skills, *Journal of International Economics*, vol. 123, p. 103306, <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2020.103306>.
20. Gervais, A., Markusen, J., Venables, A. 2021, Urban Specialisation; from Sectoral to Functional, *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.3770459>.
21. Markusen, J.R. 2005, Modeling the Offshoring of White Collar Services: From Comparative Advantage to the New Theories of Trade and FDI, *NBER Working Paper*, p. 11827.
22. Gervais, A., Markusen, J., Venables, A. 2022, Regional Specialization: From the Geography of Industries to the Geography of Jobs, *SSRN Electronic Journal*, <https://doi.org/10.2139/ssrn.4092368>.
23. Defever, F. 2006, Functional fragmentation and the location of multinational firms in the enlarged Europe, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 36, №5, p. 658—677, <https://doi.org/10.1016/J.REGSCIURBECO.2006.06.007>.
24. Collinson, S., Narula, R., Qamar, A., Rugman, A.M. 2020, International business, Hoboken: Pearson, 730 p.

25. Buckley, P., Strange, R., Timmer, M., de Vries, G. 2020, Catching-up in the global factory: Analysis and policy implications, *Journal of International Business Policy*, №3, p. 79–106, <https://doi.org/10.1057/s42214-020-00047-9>.

26. Drogozov, P., Yusufova, O., Kashevarova, N., Shiboldenkov, V. 2019, Exploratory data analysis of national indicators referred to scientific and technological development and to economic growth, *AIP Conference Proceedings*, vol. 2171, p. 080003, <https://doi.org/10.1063/1.5133223>.

27. Hacker, S. R., Klaesson, J., Pettersson, L., Sjölander, P. 2013, Regional Economic Concentration and Growth. In: Klaesson, J., Johansson, B., Karlsson, C. (eds.), *Metropolitan Regions. Advances in Spatial Science*. Springer, Berlin, Heidelberg, [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32141-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32141-2_6).

28. Harvey, D. 2003, *The new imperialism*, Oxford University Press, <https://doi.org/10.1093/oso/9780199264315.001.0001>.

29. Fedorov, G., Kuznetsova, T. 2019, The Coastal Microdistricts of the Baltic Region: the Spatial Aspects of Development, *Economy of Region*, vol. 15, №1, p. 137–150, <https://doi.org/10.17059/2019-1-11>.

30. Marković, D., Janačković, G., Simeunović, N., Lalić, B. 2019, Identifying and ranking novel indicators of MSMEs innovation potential, *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 32, №5, p. 529–541, <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1675871>.

31. Azhinov, D., Lapshova, T. 2022, Typologization of the Baltic region countries by the level of scientific and technological development, *Mendeley Data*, Version 1, <https://doi.org/10.17632/jxnkkg4m52.1>.

## The authors

**Danil G. Azhinov**, PhD Student, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: [dazhinov@gmail.com](mailto:dazhinov@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1968-8840>

**Tatiana E. Lapshova**, Leading Specialist, the Centre for Scientific Projects and Programmes, Immanuel Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: [tar625le@gmail.com](mailto:tar625le@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3209-8308>



SUBMITTED FOR POSSIBLE OPEN ACCESS PUBLICATION UNDER THE TERMS AND CONDITIONS OF THE CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION (CC BY) LICENSE ([HTTP://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY/4.0/](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/))