

---

# Международное научное сотрудничество

---



**О.М. Зусьман**

*Зусьман Олег Менделевич,  
доктор педагогических наук, доцент  
кафедры научно-технической информации  
Санкт-Петербургского государственного  
университета культуры и искусств.  
Тел. (812) 312-8355.  
E-mail: nti@mail.ru  
191186, Санкт-Петербург,  
Дворцовая наб., 2/4*

**Т.В. Захарчук**

*Захарчук Татьяна Викторовна,  
кандидат педагогических наук,  
заведующая отделом библиотекосведения  
Российской национальной библиотеки.  
Тел. (812) 110-5888.  
E-mail: piob@nlr.ru  
191069, Санкт-Петербург, Садовая ул., 18*



## **ИНТЕГРАЦИЯ РОССИИ В МИРОВОЕ НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО: библиометрический анализ международных связей ученых Санкт-Петербурга**

Демократизация российского общества привела к ликвидации многих барьеров, мешавших международным контактам отечественных ученых, таким образом они получили возможность не только обмениваться научной информацией, но и активно проводить совместные исследования. Нам представляется, что интеграция российской науки в мировую потребовала профессиональной мобильности ученых России. Возможность стажировок в зарубежных научных центрах, участие в конкурсах на получение международных исследовательских грантов, проведение совместных НИР с зарубежными учеными потребовали не только географического

перемещения специалистов, но и изменения тематики исследований в сторону проблем, актуальных с точки зрения мирового научного сообщества.

Международное исследовательское сотрудничество, как правило, приводит к появлению документов, авторы которых – ученые разных стран и организаций, проводившие совместные работы. Поэтому изучение соавторства легло в основу библиометрических исследований международной научной кооперации. В тех случаях, когда научная работа создана одним автором (учеными одной страны), но при ее выполнении они работали в различных, в том числе и зарубежных, научных центрах, автор часто считает необходимым указать в тексте публикуемой статьи все организации, где проводилось публикуемое исследование. Изучение сведений о месте работы авторов (соавторов) публикаций позволяет охарактеризовать уровень международной кооперации, степень интеграции научных сообществ разных стран как в целом, так и по отдельным областям науки. При этом число совместных исследований, выполненных учеными разных национальных сообществ, отражает степень научной кооперации этих сообществ. Сказанное относится и к возможности изучения международного сотрудничества отдельных региональных и отраслевых сообществ или организаций. Нам представляется, что указанным образом мы можем охарактеризовать и уровень научных исследований соответствующих сообществ. Ведь чем выше уровень исследований, тем большим будет желание иностранных партнеров вести совместную работу с представителями соответствующих сообществ и организаций.

Библиометрический анализ процессов, происходящих в науке, – одно из развивающихся направлений науковедения. Расширение сферы применения библиометрических исследований определяется как происходящими в науке процессами и соответствующими задачами науковедения, так и возможностями используемой информационной базы, т.е. характером сведений, приводимых в библиографических базах данных (БД) и указателях литературы, их поисковыми возможностями и доступностью. По мере роста информативности БД растут и возможности библиометрии.

Одно из новых направлений библиометрии связано с изучением международной и межфирменной кооперации научной деятельности. Проведение такого рода исследований стало возможным после появления БД Science Citation Index (SCI), в котором в каждой библиографической записи приводятся наименования организаций, выполнявших конкретное исследование. Эти сведения заимствуются из текстов библиографируемых документов. Следовательно, мы имеем сведения об организациях – местах работы всех соавторов. В тех же случаях, когда работа выполнена одним автором, но в различных научных центрах, все они указываются. Однако в большинстве доступных БД библиографических записей имеются сведения о месте работы только первого из соавторов.

Известно, что в БД SCI сканируются статьи из небольшого числа лучших научных журналов мира. Список этих изданий ежегодно уточняется. Поэтому принято считать, что попадание публикации в БД SCI

высоком научном уровне ее авторов. Это дает нам право считать, что, изучая исследовательское сотрудничество на основе SCI, мы изучаем профессиональную мобильность научной элиты. Причем состав научной элиты по времени совпадает с моментом ее изучения, т.е. в нее включены те ученые, которые выполняют значимые исследования сегодня. Этим данный подход к выявлению элиты отличается от распространенного атрибутивного подхода, в котором критериями оценки являются академические звания, наличие премий, наград, продуктивность, цитируемость и тому подобные показатели (основания оценки), отражающие вчерашние, а зачастую и позавчерашние заслуги ученых.

Использование соавторства для библиометрического изучения международного сотрудничества не является абсолютно новым подходом. Известный американский справочник «Индикаторы науки» привел аналогичные данные, рассчитанные на базе SCI за 1988–1993 гг. для ряда стран и мира в целом. Согласно приводимым данным, 10.3% статей, включенных в указанный период в SCI, имели интернациональные соавторские коллективы. По сравнению с предыдущим шестилетием (1981–1987 гг.) их число увеличилось на 3.6%. Диапазон включенности ученых разных стран в международное сотрудничество был очень широким. Например, среди статей ученых СССР только 7.5% были результатом такого сотрудничества. У США этот показатель – 13.7%, у Великобритании – 22.1, Германии – 25.9, Франции – 28.0, а у Израиля – 33.4%. Для всех указанных стран характерно увеличение роли интернационального сотрудничества (рост за 6 лет составил от 3.4% до 9.0%)

В данной работе мы ограничимся изучением мобильности элиты Санкт-Петербургского научного сообщества. Остается не ясным, можно ли полученные результаты распространить на науку России в целом, т.е. имеется ли какая-либо значимая региональная специфика интернационального научного сотрудничества в различных регионах страны. Нам представляется, что такая специфика есть, так как любой регион имеет особенности отраслевой структуры проводимых исследований, а интенсивность сотрудничества в разных областях и направлениях науки неодинакова. Сказываются и различия в научном уровне и организации исследований в разных регионах, ряд других научных и вненаучных условий. Возможны и причины, связанные с географией регионов, климатическими, экологическими и т.п. факторами, обуславливающими развитие и востребованность элиты тех или иных отраслей науки и, следовательно, элиты разных регионов мировым сообществом.

Технология исследования включала выявление в БД SCI за 1995 и 1995 гг. статей, среди авторов которых числились сотрудники научных учреждений Санкт-Петербурга и его пригородов, и их последующий поддокументный анализ. Каждый документ анализировался со следующих позиций:

- тематическая принадлежность (определялась по наименованию журнала);
- наличие соавторов из разных, в том числе зарубежных, организаций

– число и название стран, ученые которых принимали участие в создании документа.

Полученные сведения подлежали библиометрической обработке и последующему анализу. Ниже приведены результаты проведенного исследования.

В 1996 г. в БД SCI было выявлено 3574 публикации, авторами или соавторами которых были ученые Санкт-Петербурга. Из них 970 (27.1%) работ были выполнены учеными города в соавторстве с зарубежными учеными или петербуржцами во время работы в зарубежных научных центрах. Таким образом, более четверти всех значимых работ – результат международных исследований. Он более чем в два раза превышает среднемировой уровень (для 1988–1993 гг.) и почти такой же, как у Германии и Франции.

Анализ показал, что международное сотрудничество ученых принимает широкие масштабы и дело не ограничивается двухсторонними связями – лишь 79% всех международных публикаций создано учеными двух стран (либо учеными России при работе в двух государствах). Три страны в качестве места создания документов указаны в 137 (14.1%) статьях, четыре страны – в 30 (3.1%) работах и пять стран – в 12 (1.2%) статьях. Более пяти стран указаны в 25 соавторских работах. В потоке имеются публикации, соавторами которых были ученые 15–17 и даже 28 стран. Отсюда вытекает предположение о том, что именно международное сотрудничество в широком его понимании позволяет проводить исследования на уровне мировой науки.

Наиболее характерны многосторонние международные коллективы для исследований в области физики (в первую очередь, для публикаций по ядерной и атомной физике). Авторские коллективы, состоящие из ученых четырех и более стран, опубликовали за исследуемый период 32 работы, что составляет 6% всех статей по физике. Коллективы, в которых имеются представители трех и более стран, характерны также для биологии (5.6% всех международных статей), наук о Земле (10%), медицины (9.5%), астрономии (2.6%). Коллективы, включающие ученых трех стран, – норма, характерная для большинства областей науки. Таким образом, если рассматривать географическую широту исследований как показатель значимости работ, то можно говорить и о высоком научном уровне, и о мобильности санкт-петербургских ученых.

Поражает географическая широта научных контактов. В 1996 г. у ученых Санкт-Петербурга имелись совместные научные публикации с представителями 58 стран всех континентов Земли (см. табл. 1). Иногда эти контакты были эпизодическими, т.е. число совместных публикаций минимально (1–2 статьи). Таких стран – 18 (29.3%). Можно предположить, что в ряде случаев никаких непосредственных контактов между учеными-соавторами таких мультиинтернациональных коллективов не было. Ученые разных стран, по-видимому, занимались решением конкретных задач каждый у себя дома. Контакты же между ними осуществлялись в разное время и опосредованно через третьих лиц, которые также были соавторами той же публикаций. Примером может быть семистраничная статья

28 стран<sup>1</sup>. При этом даже те соавторы, которые являются гражданами одной страны, работают в разных городах и организациях. Сказанное относится и к 14 публикациям по проблемам ядерной и атомной физики, выполненных в международных научных центрах, авторские коллективы которых включали более 250 человек - представителей более 10 стран. Большинство стран, представители которых имели с Санкт-Петербургскими учеными эпизодические контакты или контакты через третьих лиц, относятся к «научной провинции», это такие страны, как Венесуэла, Колумбия, Македония, Марокко, Тунис, Эквадор и т.п.

Таблица 1. Географическая структура международного сотрудничества ученых Санкт-Петербурга

Число совместных публикаций Санкт-Петербургских ученых с представителями отдельных стран	Количество стран
более 200	2 (США, ФРГ)
от 101 до 200	2 (Великобритания, Франция)
от 76 до 100	
от 26 до 50	10 (Италия, Испания, Канада, Нидерланды, Норвегия, Польша, Украина, Финляндия, Швейцария, Швеция, Япония)
от 11 до 25	15
от 6 до 10	6
5	3
3	3
2	6
1	11

Тревожным сигналом является то, что в число стран, имеющих с Санкт-Петербургской наукой эпизодические научные контакты, попали страны, ранее бывшие республиками СССР. Более или менее заметные совместные исследования Санкт-Петербургских авторов и ученых бывших союзных республик проводились с представителями Армении (9 статей), Белоруссии (18), Казахстана (6), Украины (40) и Эстонии (5). Конечно, это объясняется не только ориентацией ученых на страны дальнего зарубежья, но и плачевным состоянием науки в бывших республиках. Однако тезис о том, что российская наука останется научным центром для ученых стран СНГ, пока себя не оправдывает.

Как и ожидалось, наиболее активные совместные исследования Санкт-Петербургские ученые ведут с коллегами из высокоразвитых стран, где делается «большая» наука. Это прежде всего Германия – 278 совместных

<sup>1</sup> Данная статья посвящена проблемам онкологии и включает 256 авторов из 28, а если учесть отдельно Уэльс и Шотландию, то из 30 стран: Clarke M., Collins R., Davies C. etc. *Ovarian Ablation in Early Breast-Cancer-Overview of the Randomized Trials // Lancet*. 1996. V. 348. Iss. 9036. P. 1189-1196.

публикаций (7.8% от всего числа учтенных работ), США – 241 (6.7%), Великобритания (включая Шотландию, Уэльс и Северную Ирландию) – 109 (2.9%) и Франция – 109 (3.05%). Заметными являются и совместные исследования с другими развитыми в научном и промышленном отношении странами – Италией (49), Испанией (48), Финляндией (50), Швейцарией (45), Швецией (40), Голландией (41). Среди стран, наиболее привлекательных для Санкт-петербургских ученых, – практически все западноевропейские страны, а также США, Канада, Япония, Австралия и развитые в научном отношении страны Восточной Европы.

Таким образом, анализ географии научного сотрудничества позволяет говорить о том, что научное сообщество Санкт-Петербурга «вписалось» в мировую науку. Однако эти данные не дают возможности оценить, контакты с какими странами развиваются наиболее успешно, так как объемы проводимых исследований в разных странах различны.

Иначе говоря, надо сравнивать не абсолютные числа совместных публикаций, а долю совместных исследований в общем числе отраженных в SСI публикаций ученых-соавторов каждой страны. Этот показатель (А), по нашему мнению, говорит об интенсивности связей, а изучение изменений этого показателя во времени – о тенденциях проведения совместных исследований. Необходимо установить, какой процент от числа всех значимых публикаций ученых из отдельных стран составляют публикации ученых – представителей этих стран, выполненные совместно с Санкт-петербургскими авторами (см. табл. 2).

**Таблица 2.** Интенсивность связей ученых Санкт-Петербурга с учеными других стран

Показатель А	1995 г.	1996 г.
более 1.0	Украина, Финляндия	Украина, Финляндия
от 0.5 до 0.6		ФРГ, Норвегия
от 0.3 до 0.5	ФРГ, Швейцария, Норвегия	Швейцария, Швеция
от 0.2 до 0.3	Франция, Испания	Франция, Испания, Дания
от 0.1 до 0.2	США, Великобритания, Италия, Канада, Австралия, Дания	Великобритания, Италия, Канада, Дания
от 0.05 до 0.1	Япония	США, Япония

Проведенное сравнение этих показателей для 15 стран (выбраны страны, имеющие большое число совместных публикаций с Санкт-петербургскими учеными и так называемые северные страны) за 1995 и 1996 гг. показало значительную разницу в интенсивности связей. В 1995 г. этот показатель составлял от 0.08 до 1.13%, т.е. интенсивность связей Санкт-Петербурга с Японией была в 14 раз меньшей, чем с Финляндией. В 1996 г. диапазон был от 0.07 до 1.21 с Украиной и 0.85 с Финляндией. Все рассмотренные страны, воспользовавшись предложенным показателем, можно объединить в следующие шесть групп:

Исходя из приведенных данных, можно утверждать, что уровень связи Санкт-Петербурга и двух стран Севера (Финляндии, Норвегии) высокий,

невелик. Поэтому изучение научной элиты Санкт-Петербурга, ее мобильности (линсейной и маятниковой) и структуры, а также научной элиты северных стран имеет не только теоретическое, но и практическое значение именно для науки Петербурга.

Однако данные о высоком уровне их сотрудничества требует одной оговорки: заметная часть соавторских публикаций ученых Санкт-Петербурга и этих стран приходится на исследования, выполненные в международном ядерном центре (ЦЕРН), и носит опосредованный характер. Так, например, если из общего числа работ 1996 г. с учеными Финляндии изъять 15 публикаций в сверхгигантских соавторских коллективах (ученые Финляндии и Санкт-Петербурга составляли в них лишь небольшую часть), то показатель  $A$  уменьшится для Финляндии с 1.0 до 0.75, а в 1995 г. – с 1.1 до 0.83. Однако и при этом он остается очень высоким. Для других северных стран изменения, вызванные отказом от учета подобных публикаций, не столь велики.

Анализ динамики исследовательского сотрудничества с санкт-петербургскими учеными, проведенный для 15 стран, показал, что для семи из них интенсивность такого сотрудничества несколько выросла, для пяти практически не изменилась, а у трех несколько снизилась. При этом, кроме США, снижение характерно для Финляндии и Швеции (см. табл. 3). Однако для более глубокого понимания процесса необходим поддокументный анализ. Он проведен только для северных стран.

Таблица 3. Динамика показателей международного сотрудничества ученых Санкт-Петербурга

Год Страна	1995			1996		
	Число совместных статей с авторами из СПб	Всего учтено статей	Доля (в %) от общего числа учтенных статей	Число совместных статей с авторами из СПб	Всего учтено статей	Доля (в %) от общего числа учтенных статей
США	368	261687	0.14	241	263485	0.09
ФРГ	229	51292	0.45	278	54289	0.51
Великобритания*	74	65173	0.11	105	68890	0.15
Франция	102	40674	0.25	109	41888	0.26
Италия	46	25200	0.18	51	27735	0.18
Испания	34	15516	0.22	48	16905	0.28
Япония	48	57648	0.08	42	61183	0.07
Швейцария	35	11648	0.30	44	11898	0.37
Канада	32	31701	0.10	49	31864	0.15
Австралия	18	16427	0.11	15	16928	0.09
Украина	35	3568	0.98	40	3360	1.21
Дания	12	6738	0.18	15	6888	0.21
Норвегия	16	3911	0.41	24	3993	0.58
Швеция	63	12792	0.49	46	13335	0.34
Финляндия	62	5558	1.11	59	5870	1.00

\* Вместе с Шотландией, Уэльсом и Северной Ирландией.

Если рассматривать географию сотрудничества с учетом отраслевой принадлежности исследований, то становится ясно, что широта и интенсивность связей характерна прежде всего для физиков Санкт-Петербурга. Полученные результаты зависят от числа учтенных публикаций, а оно, в свою очередь, от политики составителей SCI. Поскольку число сканируемых журналов по разным областям науки не одинаково, то полученные результаты сравнивать трудно. Но мы условились, что речь идет о значимых публикациях.

Поэтому можно говорить о том, что наиболее активны исследовательские связи с другими странами у Санкт-петербургских физиков (50 стран; если изъять работы, выполненные в ЦЕРНе, их будет 46), биологов (32 страны) и медиков (33 страны; если убрать вышеупомянутую статью с большим числом авторов из 28 стран, то их останется 16). Однако если в физике наблюдаются активные совместные исследования (т.е. много публикаций, имеющих 100–200 одних и тех же соавторов из разных стран), то в остальных областях велико число эпизодических связей. Так, более трех совместных интернациональных публикаций было в следующих областях знания:

- в физике – с учеными 33 стран из 50;
- в химии – с учеными 6 стран из 21;
- в биологии – с учеными 11 стран из 32;
- в науках о Земле – с учеными 7 стран из 24;
- в медицине – с исследователями 4 стран из 32 (если из этих 32 стран изъять данные по упомянутой выше одной, выходящей за традиционные рамки публикации, в которой авторами указаны 256 ученых из 28 стран, то всего стран, участвовавших в совместных работах с Санкт-петербургскими медиками, будет уже только 14, а стран, ученые которых опубликовали более трех совместных с россиянами медицинских исследований за год, останется только 4).

Таким образом, можно говорить, что востребованными мировым научным сообществом были в основном физики, биологи, геологи и геофизики. Видимо, это объясняется не только достигнутым в Санкт-Петербурге уровнем исследований в этих отраслях, но и тем фактом, что эти области науки развиваются в основном в рамках Российской академии наук. А уровень международных связей академической науки выше, чем в других секторах науки. С другой стороны, исследования научных кадров города свидетельствуют: большинство представителей научной элиты Санкт-Петербурга работает именно в институтах РАН. Доля совместных публикаций с зарубежными учеными у сотрудников институтов РАН – 33.4% (от общего числа публикаций академических ученых), в то время как у вузов и отраслевых НИИ она составляет 22.1 и 21.7% соответственно. Возможно, это объясняется не только высоким уровнем исследований в РАН, ориентацией этих исследований на решение фундаментальных проблем, но и организационными причинами. Отметим лишь, что несколько меньше этот показатель у предприятий заводского сектора науки (16.2%). При этом на институты РАН приходится 1815 (50.8%) всех совместных исследований, на вузы – 1220 (34.1%), на отраслевые НИИ – 572 (16.0%), а на предприятия – 37 (1.0%). Эти данные превышают 100% потому, что в ряде интернациональных публикаций одновременно есть соавторы из организаций разных секторов науки Санкт-Петербурга.



В совместных исследованиях с учеными северных стран также принимали участие Санкт-Петербургские специалисты из разных секторов науки. Видимо, степень соавторства в большей степени диктуется не принадлежностью к тому или иному сектору науки (хотя он также имеет значение), а тематикой и уровнем исследований.

Изучение тематики совместных исследований требует некоторого уточнения методического характера. Чем выше уровень исследований в определенной стране и даже городе, тем более пристально следят за успехами соответствующего научного сообщества информационные центры. В системе SCI это отражается в отборе сканируемой периодики.

Иначе говоря, если в SCI подокументно расписываются журналы, издаваемые в соответствующем регионе, это заметно повышает общее число документов данного региона, зарегистрированных в БД. В используемой БД сканируется несколько Санкт-Петербургских журналов по физике (5), химии, биологии и наукам о Земле. Естественно, что в этих изданиях опубликовано значительно больше «внутрироссийских и Санкт-Петербургских (по месту создания)» статей, чем в других журналах. Так, например, если доля совместных с зарубежными учеными публикаций по физике во всем выявленном массиве статей была 32.3%, то при изъятии из массива статей, опубликованных в российских журналах других регионов (а российских физических изданий в SCI сканируется много), этот показатель будет равен уже 59.0% (т.е. возрастет в 1.8 раза). Для медицины, где отечественная периодика в SCI практически не учитывается, показатель останется неизменным – 36.8%. Поэтому, если использовать изучаемый нами показатель как оценочный, характеризующий уровень исследований в конкретной области и степень затребованности ученых региона мировым сообществом, то при общих расчетах сведения об учтенных публикациях, помещенных в журналах, издаваемых в изучаемом регионе (стране), целесообразно не учитывать.

Проведенное нами сравнение доли совместных исследований Санкт-Петербургских ученых с их зарубежными коллегами позволило проанализировать основные области исследований по уровню интернационального соисполнительства: математика (77.4%), физика (59.2%), науки о Земле (51.8%), техника (48.7%), биология (36.3%), химия (29.7%), астрономия (20.8%).

Для северных стран число совместных публикаций по отраслям выглядит следующим образом:

Таблица 4. Число совместных публикаций ученых Санкт-Петербурга и северных стран по областям науки

Страна	Публикации		Области науки							
	Всего за 1995-1996 гг.	В том числе с учеными СПб	Математика	Физика	Химия	Науки о Земле	Биология	Техника	Медицина	Астрономия
Дания	13619	27 (25*)	–	13 (12)	1	4	5		2 (1*)	2
Норвегия	7904	41 (40*)	–	20	6	12	2	–	1 (0*0)	
Финляндия	11482	121 (90*)	9	64 (34*)	9	10	18	2	5 (4*)	4
Швеция	26027	108 (95*)	10	69 (56*)	6	7	13	1	3 (2*)	–

Отсюда видно, что сотрудничество Санкт-Петербурга и северных стран осуществляется по всему комплексу современных наук, но каждая из стран имеет некую специфику. Например, сотрудничество Санкт-Петербурга и Финляндии в области гидробиологии (в основном это изучение озер), Санкт-Петербурга и Швеции – в математике, Санкт-Петербурга и Норвегии – в геофизике. В то же время, как и для сотрудничества с другими странами, характерно превалирование совместных физических исследований.

Можно сравнить эти показатели с общим числом публикаций Санкт-петербургских ученых по областям наук, зарегистрированных в SCI в это же время (будем считать, что эти данные отражают отраслевую структуру значимых публикаций ученых города – см. табл. 5)

Таблица 5. Сравнительные показатели международного сотрудничества ученых Санкт-Петербурга и северных стран по областям науки (в 1995–1996 гг.)

Показатель международного сотрудничества (число публикаций)	Область науки	Всего в СПб		Без журналов России		Северные страны (без учета публикаций больших международных авторских коллективов) (%)			
		число публ.	доля (%)	доля (%)	сотрудн. (%)	Дания	Норвегия	Финляндия	Швеция
10	Общенаучная	116	3.24	0.57					
31	Математика	40	1.12	1.7	7 7.4			10.0	10.5
9	Механика	9	0.25	0.52					
96	Астрономия	135	3.78	5.51	2 0.8	8.0		4.4	
869	Физика	1793	50.16	49.86	5 9.2	48.0	50.0	37.8	58.9
219	Химия	597	16.70	12.56	2 9.7	4.0	15.0	10.0	6.3
114	Науки о Земле	135	3.78	6.54	5 1.8	16.0	30.0	11.1	7.4
259	Биология	542	15.16	14.86	36.3	20.0	5.0	20.0	13.7
39	Техника	110	3.08	2.24	4 8.7			2.2	1.1
87	Медицина	87	2.43	4.99	3 6.8	4.0		4.4	2.2
10	Сельское хозяйство	10	0.30	0.57					

Сравнение показывает, что далеко не все области науки, развитые в Санкт-Петербурге, привлекали внимание ученых северных стран с точки зрения совместных исследований. Особенно активно идет сотрудничество в математике (общая доля математических исследований в потоке – 1.7%, а доля в совокупности совместных работ с Финляндией и Швецией – более 10%). Высока и доля совместных публикаций ученых северных

стран с Санкт-Петербургскими коллегами в науках о Земле (6.5% в общем потоке и от 7.4 до 30% в северных странах). Примерно равны эти доли для исследований по физике и медицине.

Представляет интерес и анализ организаций, участвовавших в международном сотрудничестве. Всего в совместных исследованиях принимали участие сотрудники 108 организаций, т.е. большинства активно работающих научных центров Санкт-Петербурга. Среди них 32 института РАН, 33 гражданских и 3 военных вуза, более 30 отраслевых НИИ, некоторые промышленные предприятия. Наиболее активное интернациональное сотрудничество характерно для ФТИ (326 совместных статей за год), ПИЯФ (120 работ), СПбГУ (186). В то же время потенциал для совместных исследований далеко не исчерпан – у многих научных центров, имеющих заметное количество значимых публикаций, число совместных с зарубежными учеными исследований невелико. В первую очередь это касается отраслевых НИИ и вузов. Ученые северных стран сотрудничали с представителями самых разных организаций. Особой специфики в выборе этих организаций нет. Этот выбор скорее связан с отраслевой структурой совместных исследований и, частично, со сложившимся имиджем научных центров Санкт-Петербурга (ФТИ, СПбГУ, ПОМИ, ААНИИ и т.д.).

Исследование также показало, что международное сотрудничество для Санкт-Петербургской науки более значимо, чем их контакты внутри страны. Так, за последние годы были отмечены контакты петербургских ученых с научными сотрудниками 49 городов России (294 публикации, что составляет лишь 8.2% в структуре научных связей города). В их число входят 33 региональных центра (университетские города) и 11 городов-научноградов. Наиболее интенсивны научные связи Санкт-Петербурга с организациями Москвы (на них приходится 61.6% от всех совместных «внутренних» публикаций). Однако и эта цифра составляет лишь 5.1% от всех выявленных контактов Санкт-Петербургских ученых.

При этом необходимо отметить, что значительная часть (около половины) выполненных совместно с российскими учеными исследований проводилась и при участии зарубежных специалистов. Наиболее интенсивно сотрудничают с российскими учеными физики, химики и биологи Санкт-Петербурга, меньше всего совместных исследований отмечено в области технических наук.

Таким образом, можно говорить о том, что современная Санкт-Петербургская наука активно интегрируется в мировое научное пространство, уделяя при этом не слишком большое внимание проведению внутрироссийских совместных исследований.

Проведенный анализ интенсивности, тематической и географической структуры международного и внутрироссийского сотрудничества ученых Санкт-Петербурга позволяет, во-первых, делать выводы об уровне международных исследований, проводимых в регионе, о «значимости» тех или иных стран и городов России для петербургских ученых, о неиспользованных резервах в этом направлении.

Во-вторых, предлагаемая методика библиометрического изучения

международных связей региона, страны, отдельной организации позволяет достаточно эффективно проводить подобные исследования с различными целями, в частности, для дальнейшего анализа причин тех или иных изменений в структуре международных связей (процессов миграции, мобильности научных кадров и т.п.). Использование методов библиометрии в сочетании с другими методами социологических исследований позволит осуществить и более глубокий качественный анализ процессов интеграции России и ее отдельных регионов в мировое научное сообщество.