

Задачи первоначальных исследований Тихвинской судоходной системы. В настоящее время информация о состоянии Тихвинской водной системы как целого и прилегающих к ней территориях отсутствует. Ясно лишь одно, что все искусственные сооружения системы разрушены, что примыкающие к ней земли обезлюдели, культурные экосистемы утрачены.

Необходимо комплексное рекогносцировочное обследование бывшей Тихвинской судоходной системы от устья р. Чагодоши (до недавнего времени р. Молога была до этого места судоходной) до устья р. Сяси. Полученная в результате такого обследования информация позволит сформулировать концептуальные предложения о перспективах системы. Одна из интереснейших задач рекогносцировочного обследования – сопоставление современного состояния рек, озер, каналов и прилежащих к ним территорий по трассе Тихвинской системы с ее поперечным описанием, имеющимся в «Судоходном дорожнике» (1856).

В дальнейшем должны быть определены расчетные гидрологические параметры для наиболее характерных створов, и по ним – параметры гидроэлектростанций, как экономической основы реконструкции Тихвинской водной системы.

Н. Л. ГИНДИЛИС

ДИСЦИПЛИНАРНОЕ ПОЛЕ НАУКИ НА КАРТЕ ЕВРОПЫ И США

Исследование дисциплинарной структуры науки представляет интерес как с точки зрения анализа логики развития знания, так и с позиций социологии науки, а кроме того, имеет практическое значение. Так, анализ изменений в соотношении «веса» различных дисциплин в общем корпусе научных знаний, правильная оценка наиболее перспективных научных направлений позволяют осуществлять грамотную организационную политику в сфере науки. Производство же и распределение знания являются основой новой формы экономики¹. Поэтому обоснованно предположить, что правильное планирование объемов исследований и их профиля может внести положительный вклад в экономический рост не только отдельных регионов, но и страны в целом.

Становление классической науки связано с вхождением в нее эксперимента. Именно механика и физика явились передним краем формирования научного знания в XVII в. Эта область знания выступила и в качестве образца для формирования идеалов и норм научности, которые были сформулированы позитивистами в XIX в.² Начало XX в. принесло с собой революцию в естествознании, пошатнувшую как эти «идеалы и нормы», так и понятие классической науки, и привела к изменению научного мировоззрения и научной рациональности. Эта революция опять-таки была связана с открытиями в физике. Вплоть до конца прошлого столетия физические дисциплины занимали лидирующее положение среди научных дисциплин и по своему мировоззренческому значению, и по значимости для развития экономики крупнейших стран (их роль в развитии оборонного, энергетического комплексов и пр.).

К концу столетия ситуация изменилась: произошло осознание негативных последствий научно-технической революции, которые выразились прежде всего в экологических проблемах. Обеспечив высокий уровень жизни, научно-технический прогресс привел к проблеме выживания живой материи. Ярко выраженная сциентистская направленность и вера во всемогущество науки, характерные для общества XIX – первой половины XX вв., сменились пониманием того, что наука должна ограничить сферу своего влияния. Показательно, что эти настроения характерны не только для широкой общественности, но звучат и в высказываниях самих представителей естественных наук. Так, видный ученый, доктор геолого-минералогических наук М. Рац считает, что «большая часть неприятностей, которые мы сегодня имеем в России и во всем мире, есть порождение этой самой научной рациональности. Или, как сказал бы я, *необоснованной ЭКСПАНСИИ науки в такие области, где ей*

¹ Например, см.: Castells, M., Hall, P. Technopoles of the World. L.; N.Y., 1994.

² См.: Степин В. С. Философская антропология и философия науки. М., 1992.

совершенно нечего делать...»³. Он призывает к опережающей рефлексии, т. е. к предвидению последствий результатов научных открытий, деятельности и их технического воплощения.

Если до недавнего времени научная идеология состояла в изучении природы с целью ее покорения и подчинения интересам человека, то в настоящий момент фокус научных интересов и усилий перемещается к защите природы от последствий научно-технического прогресса. XXI век называют веком биологии, перед которой стоят различные задачи от сохранения вымирающих видов животного мира до решения задач генной инженерии. Эти проблемы еще больше обострили вопрос о научной этике и об ответственности ученого за результаты своей деятельности.

Логика развития науки нашла отражение и в изменении пропорций различных дисциплин в едином корпусе научного знания. В качестве критерия для сравнения был выбран показатель количества публикаций по различным дисциплинам. В «Международном обзоре статистики и показателей в области науки и техники Статистического института ЮНЕСКО» за 2003 г. этот индикатор фигурировал в качестве одного из основных показателей научной продуктивности⁴. Относительность такого критерия вполне очевидна. Одна печатная работа с революционными достижениями, которые могут привести к созданию новых научных направлений, стоит десятка и сотен рутинных работ. Однако оценка массива статистических данных требует не качественных, а количественных критериев. Количество научных публикаций не стоит рассматривать в качестве прямого показателя научной продуктивности разных стран и различных научных дисциплин, однако эти данные могут указывать на те или иные предпочтения в научной политике этих стран. Данные об объеме публикаций по различным дисциплинам в 1980-е гг. и 1993 г. взяты из «Индикаторов науки и техники» за 1996 г.⁵ Данные за 1996 и 2003 гг. взяты из «Индикаторов науки и техники» за 2006 г.⁶, где отсутствуют абсолютные показатели объема публикаций по различным дисциплинам и представлены процентные отношения этого объема к общему объему публикаций по всем дисциплинам (см. табл. 1).

Первое место по количеству публикаций со значительным отрывом от остальных дисциплин в 80-е и последующие годы занимает клиническая медицина. Отметим весьма незначительное, но тем не менее снижение объема публикаций в этой области в сравнении с 1989 г. Даже если учесть, что часть работ из этой рубрики перешла в появившийся раздел «науки о здоровье» (они составляют 1,4% от всех мировых публикаций) эта тенденция все-таки прослеживается. Второе место занимает область биомедицинских исследований, где также можно зафиксировать отмеченную выше тенденцию, она привела к тому, что в

³ Круглый стол «Независимой газеты», декабрь 1999 г. «Перспективы научной рациональности в XXI веке» // Ваганов А. Г. Миф. Технология. Наука. М., 2000. С. 148–149.

⁴ См. Маркусова В. А. Информационные ресурсы для мониторинга российской науки // Вестник РАН. 2005. № 7. С. 607–612.

⁵ С 70-х гг. прошлого века Министерство науки США представляет президенту доклад с анализом основных тенденций развития науки и техники в США за истекшие два года, где содержатся разнообразные статистические данные о развитии науки и техники в США и мире. Все данные в их процентном отношении к общему объему всех мировых публикаций пересчитаны автором.

⁶ Science & Engineering Indicators. www.nsf.gov/statistics

Таблица 1

Годы	1983*	1983 (%)	1989*	1989 (%)	1993*	1993 (%)	1996 (%)	2003 (%)
Все дисциплины	373549	100	383845	100	413581	100	593568*	698726*
Клиническая медицина	119325	31,9	130106	32,2	130957	31,7	29,1	27,9
Биомедицина	57289	15,3	68616	17	68914	16,7	14,9	13,7
Биология	37788	10,1	34199	8,5	33555	8,1	6,8	7,1
Химия	54186	14,5	56126	13,9	58218	14,1	12,1	11,9
Физика	46902	12,5	61449	15,2	63789	15,4	14,2	13,9
Земля и космос	16508	4,4	18714	4,6	20983	5,1	5,1	5,5
Инженерные науки	32073	8,6	25442	6,3	29014	7,0	7,0	9,0
Математика	9478	2,5	9193	2,3	8151	2,0	1,7	2,2
Психология							2,5	2,2
Социальные науки							3,2	3,1
Науки о здоровье							1,4	1,4
Профессиональные науки							2,3	2,1

* Абсолютные величины.

2003 г. публикации по физике превысили количество публикаций по биомедицине. Третье место следует отдать физике, там количество публикаций незначительно уступает таковому в биомедицине и незначительно превосходит количество публикаций в химии, она таким образом оказывается на четвертом месте. Биология – на пятом месте, и здесь наблюдается некоторое снижение количества печатных работ. Шестое место занимают инженерные науки и технологии, характеризующиеся заметным ростом продуктивности в 2003 г., что позволило им обогнать в этом году биологические дисциплины, а на седьмом месте находятся науки о земле и космосе, где в последнее десятилетие наблюдается рост публикационной активности. Восьмое место занимают социальные науки, за ними следует психология ⁷. Новая область «профессиональные дисциплины» ⁸, лишь недавно появившаяся в реестре научных дисциплин «Индикаторов

⁷ По классификации ЮНЕСКО в соответствии с последним «Руководством Фраскати» выделяется 6 крупных областей научного знания, психология входит в социальные науки.

⁸ К ним, согласно данным «Индикаторов науки и техники» 2006 г., относятся: коммуникация (communication), образование (education), научно-информационное и библиотечное дело (information and library science), юриспруденция (law), менеджмент и бизнес (management and business), разнообразные профессиональные дисциплины (miscellaneous professional fields), социальная работа (social work).

Таблица 2

% к национальному объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	132415* – 100%	140833* – 100%	140588* – 100%	201798* – 100%	211233* – 100%
Клиническая медицина	36,3	35,9	35,7	31,2	31,2
Биомедицина	17,0	18,8	19,3	16,8	16,3
Биология	10,7	9,0	8,0	6,1	6,6
Химия	8,3	8,8	9,4	7,5	7,5
Физика	9,8	12,5	12,0	9,4	8,8
Науки о Земле и Космосе	5,2	5,5	6,1	5,5	5,9
Инженерные науки	9,9	6,8	7,1	6,4	7,0
Математика	2,75	2,6	2,25	1,6	3,7
Психология				4,1	1,8
Социальные науки				4,7	4,6
Науки о здоровье				2,2	2,4
Профессиональные науки				4,5	4,1

* Абсолютные величины.

науки и техники», делит с математикой – старейшей областью научного знания – предпоследнее место, а на последнем находится молодая дисциплина – «науки о здоровье». По количеству публикаций в конце XX – начале XXI вв. на переднем крае науки оказались прикладные дисциплины, связанные со здоровьем человека, – клиническая медицина и биомедицинские исследования. Традиционные естественно-научные дисциплины – физика, химия, биология – занимают промежуточное положение, а такие молодые области, как «инженерные науки и технологии» и различные социальные дисциплины, характеризуются пока незначительной долей в общем объеме публикаций. Однако следует отметить их бурный рост: публикационная активность в инженерных науках увеличилась за двадцатилетие почти в два раза, если же объединить психологию, социальные науки и профессиональные дисциплины в одну группу социальных дисциплин, то их продуктивность оказывается сравнимой с таковой в инженерных науках и биологии и превосходит продуктивность в математических дисциплинах и науках о земле и космосе.

Теперь проведем сравнительный анализ научной продуктивности этих дисциплин по различным странам мира. В США по продуктивности ⁹ среди рассматриваемых дисциплин лидируют клиническая медицина и биомедицина, третье, четвертое и пятое места в разные годы делят между собой физика, химия и биология, далее следуют инженерные дисциплины (которые в последние годы опережают биологию), за ними – науки о земле и космосе, затем различные социальные науки, в сумме превосходящие продуктивность в отдельно взятых физике, химии, биологии, науках о Земле и инженерных науках, не говоря уже о математике (см. табл. 2).

⁹ Отношение объема продукции в данной дисциплине к общему объему научной печатной продукции США.

Таблица 3

% к мировому объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	35,4	34,9	33,6	34,0	30,2
Клиническая медицина	40,3	38,8	38,4	36,4	31,2
Биомедицинские исследования	39,3	38,7	39,4	40,7	36,0
Биология	37,6	37,2	33,7	30,5	28,1
Химия	20,3	22,1	22,8	21,0	19,05
Физика	27,8	28,7	26,5	22,5	19,1
Науки о Земле и Космосе	41,6	41,5	40,6	36,7	32,4
Инженерные дисциплины	40,9	37,6	34,6	29,1	23,5
Математические дисциплины	38,5	39,9	38,9	32,0	50,8
Психология				63,9	24,7
Социальные науки				49,9	44,9
Науки о здоровье				53,4	51,8
Профессиональные науки				69,6	62,0

При этом относительный вклад США, общий объем публикаций которых составляет примерно треть всех мировых публикаций (см. табл. 3), в «копилку» мировых публикаций по рассматриваемым областям знания носит иной характер. Так, доля (объема публикаций по конкретной дисциплине в США к общему объему публикаций по этой же дисциплине во всем мире) американских публикаций по наукам о Земле и Космосе в 80-е – начале 90-х гг. составляла чуть больше 40% всех мировых публикаций в этой области, и они занимали первое место, однако за десятилетие (1993–2003) их доля снизилась на 8,2% и первенство перешло в 1996 г. – к биомедицине и в 2003 г. – к математике. Если же принять во внимание появившиеся новые рубрики научных дисциплин (последние четыре строки таблицы), то именно они, и особенно науки о здоровье, являются лидерами по научному вкладу США в мировой фонд знания. Далее следует отметить высокую долю публикаций по клинической медицине и биомедицине, биологии, инженерным наукам и математике (51% в 2003 г.!), которые опережают физику и химию (см. табл. 3). Обратим внимание на снижение продуктивности в клинической медицине, что, вероятно, в некоторой степени можно объяснить появлением смежной области «науки о здоровье». В целом, можно сказать, что для США характерно приоритетное развитие *life science* – наук о жизни и для жизни (биологии, клинической и биомедицины, наук о здоровье), наук о Земле и Космосе, математики и инженерных наук, и в существенно меньшей степени таких естественно-научных дисциплин, как химия и физика.

В отношении нашей страны сравнительный анализ несколько затруднен: до 1993 г. данные представлены по «бывшему СССР», а с 1996 г. и далее по отдельным странам, бывшим ранее республиками Советского союза. Из бывших республик наибольшей научной продуктивностью характеризуются Россия, Украина и Белоруссия. Для иллюстрации приведу сравнение общего объема публикаций этих стран: в 1996 г. Украина – 2600 (14,1%), Белоруссия –

597 (3,2%) – от российских публикаций; в 2003 г. эти цифры соответственно – 2089 (13,2%) и 532 (3,4%)¹⁰. Эти данные, так же как и фигурирующие в различных источниках данные относительно научного потенциала республик СССР, свидетельствуют, что основной вклад в научную продуктивность бывшего СССР был со стороны РСФСР, преемницей которой является сегодняшняя Россия. Поэтому нам кажется правомерным в одной таблице (см. табл. 4, 5) объединить данные по бывшему СССР и нынешней России, с учетом того, что последние несколько ниже, чем совокупная продуктивность всех стран, некогда входивших в СССР.

Распределение объема публикаций (в процентах) по дисциплинам дается в табл. 4. Первые места занимают физика и химия. Далее по абсолютным показателям объема публикаций в советский период шли клиническая медицина и биомедицина, причем если показатели по последней были вполне сравнимы с показателями США, то по первой они ниже почти в 3 раза, а в период 1993–2003 гг. отличаются на порядок (почти в 10 раз!). В постсоветский период продуктивность по клинической медицине упала примерно в 3 раза (в сравнении с 1983 г.). Обращает на себя внимание и практически отсутствие публикаций в «науках о здоровье». Напротив, продуктивность в инженерных дисциплинах и науках о земле и космосе по своей доле в общей научной продуктивности страны сравнима с таковой в США. Науки социального блока характеризуются низкой продуктивностью, но демонстрируют тенденцию быстрого роста (особенно психология).

Анализ относительной (к мировому объему публикаций по каждой дисциплине) продуктивности вырисовывает следующую картину. Общее количество публикаций в бывшем СССР сократилось с 8,3% от общемирового объема в 1983 г. до 5,1% – в 1993 г. Для постсоветской России это соотношение такое: 3,1% – в 1996 г. и 2,25% – в 2003 г. (см. табл. 5). Налицо весьма существенное снижение научной продуктивности за двадцатилетие: начала 80-х – начала 2000-х гг. В относительном вкладе в мировой объем научных публикаций лидируют физика и химия. Третье и четвертое места в разные годы делят между собой науки о Земле и Космосе и биомедицина (в 2003 г. ее опережают психология и инженерные науки). Уменьшение объема публикаций в биомедицине почти в два раза в 1993 г. и почти в пять – в 2003 г. в сравнении с 1989 г., сопоставимо только с аналогичной ситуацией в клинической медицине, которая по общемировому вкладу начиная с 1993 г. занимает последнее место наряду с науками о здоровье и профессиональными дисциплинами. Математика, инженерные дисциплины и биология занимают промежуточное положение. В 2003 г. по продуктивности на третье место выходит психология, опережая даже науки о Земле и Космосе, где наблюдается очень значительное снижение продуктивности в постсоветский период. Это утверждение, впрочем, относится ко всем дисциплинам и является следствием снижения общей научной продуктивности.

Таким образом, и по абсолютным показателям количества публикаций, и по относительному вкладу в объем мировых публикаций в бывшем СССР и нынешней России лидируют науки естественно-научного профиля (физика, химия, науки о земле) в ущерб наукам о жизни.

¹⁰ Science & Engineering Indicators – 2006.

Таблица 4

% к национальному объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	30896* – 100%	29993* – 100%	21396* – 100%	18464* – 100%	15782* – 100%
Клиническая медицина	12,9	12,25	6,7	4,4	3,5
Биомедицина	11,2	17,3	12,2	14,5	7,6
Биология	3,4	2,65	3,7	5,2	3,5
Химия	32,7	27,2	27,5	23,9	27,2
Физика	24,8	31,2	36,6	36,4	35,6
Науки о Земле и Космосе	5,65	4,3	5,45	4,7	8,0
Инженерные дисциплины	7,4	4,1	6,45	6,4	8,5
Математика	1,9	1,0	1,3	1,7	0,8
Психология				0,8	3,5
Социальные науки				1,1	1,6
Науки о здоровье				0,0	0,1
Профессиональные науки				0,0	0,2

* Абсолютные величины

Таблица 5

% к мировому объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	8,3	7,4	5,1	3,1	2,25
Клиническая медицина	3,3	2,8	1,1	0,5	0,3
Биомедицина	6,0	7,5	3,8	3,2	1,25
Биология	2,8	2,3	2,3	2,4	1,1
Химия	18,6	14,5	10,1	6,1	5,2
Физика	16,3	15,2	12,3	8,0	5,8
Науки о Земле и Космосе	10,6	6,9	5,6	2,9	3,3
Инженерные дисциплины	7,2	4,9	4,8	2,8	2,15
Математика	6,3	3,2	3,5	3,1	0,8
Психология				1,0	3,6
Социальные науки				1,1	1,2
Науки о здоровье				0,0	0,2
Профессиональные науки				0,0	0,2

В Великобритании (ее доля в 2003 г. составляла 6,9% от мирового объема печатной продукции) количество печатных работ по клинической медицине резко превосходило количество публикаций по всем остальным дисциплинам и составляло в 1983–1993 гг. примерно 40% общего объема печатной продукции страны, а затем снизилось до 33–32%. На втором месте – публикации по биомедицине. Разрыв в количестве публикаций по химии и физике весьма незначителен, причем лидерство в разные годы переходит от одной дисциплины к другой. За ними следует биология, которую в 2003 г. обогнали инженерные

Таблица 6

% к национальному объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	31199* – 100%	30572* – 100%	31375* – 100%	47904* – 100%	48288* – 100%
Клиническая медицина	38,0	42,4	40,9	33,5	32,1
Биомедицина	16,1	16,5	16,8	15,0	14,2
Биология	11,0	8,7	7,8	6,3	6,2
Химия	10,9	10,3	11,1	9,3	8,2
Физика	9,1	10,0	10,4	10,1	9,3
Науки о Земле и Космосе	4,6	4,6	5,2	5,3	6,0
Инженерные науки	8,3	5,8	6,2	6,1	7,1
Математика	2,0	1,7	1,5	1,2	3,1
Психология (%)				2,6	1,6
Социальные науки				5,3	6,1
Науки о здоровье				2,3	2,8
Профессиональные науки				2,9	3,4

* Абсолютные величины.

Таблица 7

% к мировому объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	8,4	7,6	7,5	8,1	6,9
Клиническая медицина	9,9	10,0	9,8	9,3	8,0
Биомедицина	8,8	7,3	7,6	8,6	7,2
Биология	9,1	7,8	7,3	7,5	6,0
Химия	6,3	5,6	6,0	6,2	4,8
Физика	6,1	5,0	5,1	5,7	4,6
Науки о Земле и Космосе	8,7	7,6	7,8	8,4	7,5
Инженерные науки	8,0	7,0	6,7	7,0	5,5
Математика	6,7	5,7	5,9	5,7	9,7
Психология				8,4	5,0
Социальные науки				13,4	13,6
Науки о здоровье				13,3	13,8
Профессиональные науки				10,2	11,75

дисциплины. Далее идут социальные науки, науки о Земле и Космосе, профессиональные дисциплины, математика, науки о здоровье, хуже остальных представлена психология (см. табл. 6).

В относительном вкладе в общемировой объем публикаций лидируют социальные и профессиональные дисциплины, науки о здоровье, клиническая медицина, биология и биомедицина, промежуточное положение занимают науки о земле, инженерные науки и математика (она в 2003 г. выдвигается на передний край), а химия и физика занимают последние места (см. табл. 7).

Таблица 8

% к национальному объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	26093* – 100%	27353* – 100%	27353* – 100%	39123* – 100%	44305* – 100%
Клиническая медицина	31,2	30,1	29,2	28,3	31,3
Биомедицина	15,7	15,9	15,1	15,1	13,7
Биология	7,5	6,6	3,6	5,3	5,3
Химия	16,9	17,8	18,6	15,8	12,4
Физика	14,6	17,7	19,2	19,2	16,8
Науки о Земле и Космосе	3,1	3,1	3,6	4,6	5,4
Инженерные науки	8,3	6,8	6,95	5,7	7,7
Математика	2,65	2,2	1,9	1,7	2,0
Психология				1,7	2,2
Социальные науки				1,7	1,9
Науки о здоровье				0,3	0,6
Профессиональные науки				0,7	0,8

* Абсолютные величины.

Таким образом, в научной политике Великобритании приоритет отдается социальным наукам и наукам о жизни.

Доля неанглоязычных европейских стран в общем объеме публикаций существенно ниже, чем доля США, и несколько ниже, чем доля Великобритании: для Германии в 2003 г. она составила – 6,3%, Франции – 4,6%, Италии – 3,5%, для стран Северной Европы в 1993 г. – 3,6%.

В Германии по показателям продуктивности внутри страны лидирует клиническая медицина. На втором и третьем местах с небольшим разрывом между собой находятся химия и физика (разрыв между ними увеличивается в пользу физических дисциплин). Затем следует биомедицина, ее продуктивность в 2003 г. превысила продуктивность в химии, пятую позицию занимают инженерные дисциплины, за ними – биология, далее – науки о Земле, психология и математика; различные социальные науки – на последних позициях (см. табл. 8).

Картина существенно иная, когда речь идет об относительном (к мировому) распределении публикаций по дисциплинам. Здесь, как и в бывшем СССР, лидируют химия и физика, за ними следовали инженерные дисциплины (до 1996 г.) и математика (до 2003 г.), пятое и шестое места занимали клиническая и биомедицина, затем – биология и на последнем месте – науки о Земле (см. табл. 9). С 1996 г. наблюдается заметное повышение научного вклада наук о земле, которые опережают инженерные дисциплины и математику. Существенный вклад в общемировой фонд вносит психология, наиболее низкий вклад наук о здоровье. Следовательно, научный профиль Германии несколько похож на научный профиль бывшего СССР и России, где физико-химические и точные дисциплины обладают приоритетом над науками о жизни.

Вклад Франции в мировой объем публикаций в 2003 г. составлял 4,6%. По стране первую позицию в продуктивности со значительным отрывом от дру-

Таблица 9

% к мировому объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	7,0	6,8	6,7	6,6	6,3
Клиническая медицина	6,8	6,3	6,2	6,4	7,1
Биомедицина	7,1	6,4	6,1	7,1	6,3
Биология	5,2	5,3	4,6	5,1	4,7
Химия	8,1	8,7	8,9	8,6	6,6
Физика	8,1	7,9	8,4	8,9	7,7
Науки о Земле и Космосе	4,9	4,5	4,8	5,9	6,2
Инженерные науки	6,8	7,0	6,7	5,4	5,5
Математика	7,3	6,6	6,5	6,6	5,8
Психология				4,5	6,3
Социальные науки				3,5	3,9
Науки о здоровье				1,4	2,7
Профессиональные науки.				2,0	2,5

гих дисциплин занимает клиническая медицина, а за ней с небольшим превосходством над химией и биомедициной следует физика, которая, однако, уступает в 1993 г. свое второе место биомедицине. Химия занимает четвертую позицию, за исключением 1983 г., когда ее показатели незначительно превосходили показатели биомедицины. На пятом месте – биология, на шестом – инженерные дисциплины, на седьмом – науки о Земле, далее следуют математика и социальные науки (см. табл. 10). В 2003 г. наблюдается резкое снижение публикаций по математике и заметный рост по инженерным дисциплинам и психологии.

В относительном вкладе в мировой объем публикаций лидирующее положение (за исключением 2003 г.) занимает математика. Это и неудивительно – во Франции исторически сложилась сильная математическая школа. Далее следуют физика и химия и лишь за ними публикации по биомедицине и клинической медицине, затем науки о Земле и инженерные дисциплины, на последних местах в относительном распределении публикаций – биология и различные социальные науки (см. табл. 11). Таким образом, как в Германии и России, здесь можно говорить о приоритете точных и физико-химических дисциплин над дисциплинами биологического профиля. В сравнении с бывшим СССР во Франции и Германии в 1980-е – начале 1990-х гг. доля исследований в области Земли и Космоса была невелика, но в последнее десятилетие в этих странах прослеживается тенденция роста публикаций в этой области, тогда как в России в ней можно зафиксировать обратную тенденцию – снижения публикационной активности.

Продуктивность научных дисциплин стран Северной Европы ¹¹ ближе к таковой в Великобритании, где ведущую роль играют науки о жизни. Здесь так-

¹¹ В «Индикаторах науки и техники» 2006 г. отсутствует объединение «страны Северной Европы» и данные представлены отдельно для каждой страны. Поэтому у нас приводятся данные только до 1993 г.

Таблица 10

% к национальному объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	17805* – 100%	19754* – 100%	21572* – 100%	29755* – 100%	31971* – 100%
Клиническая медицина	31,6	29,7	28,8	28,4	26,4
Биомедицина	15,7	17,3	17,6	16,7	14,3
Биология	7,1	5,9	5,9	5,6	5,9
Химия	15,9	16,4	16,3	14,0	12,9
Физика	16,7	18,2	17,4	16,7	16,9
Науки о Земле и Космосе	4,2	4,2	4,7	6,4	6,8
Инженерные науки	5,5	4,9	6,2	6,0	8,6
Математика	4,4	3,5	3,2	3,2	1,0
Психология				0,9	4,7
Социальные науки				1,6	1,8
Науки о здоровье				0,2	0,3
Профессиональные науки				0,4	0,5

* Абсолютные величины.

Таблица 11

% к мировому объему / годы	1983	1989	1993	1996	2003
Все дисциплины	4,8	4,9	5,2	5,0	4,6
Клиническая медицина	4,7	4,5	4,7	4,9	7,1
Биомедицина	4,9	5,0	5,5	6,0	6,3
Биология	3,4	3,4	3,8	4,1	4,7
Химия	5,2	5,8	6,0	5,8	6,7
Физика	6,3	5,8	5,9	5,9	7,7
Науки о Земле и Космосе	4,5	4,5	4,8	6,3	6,2
Инженерные науки	3,0	3,8	4,6	4,3	5,5
Математика	6,2	7,5	8,5	9,4	5,8
Психология				1,8	6,3
Социальные науки				2,5	3,9
Науки о здоровье				0,7	2,7
Профессиональные науки				0,9	2,5

же по показателям продуктивности внутри объединенных северных стран с большим отрывом от остальных дисциплин лидируют клиническая медицина и биомедицина, а биология лишь незначительно отстает от физики и идет почти вровень с химией, даже опережая их в 1983 г., на пятом месте – химия, причем в 1993 г. она опережает биологию и поднимается на четвертое место. Шестое место у инженерных дисциплин, седьмое – занимают науки о Земле и Космосе и, наконец, – математика. При сопоставлении относительного вклада в мировой объем публикаций северных стран еще ярче выступает роль дисци-

Таблица 12

Годы	% к общему объему страны			% к мировому объему		
	1983	1989	1993	1983	1989	1993
Все дисциплины	13939*	14534*	14963*	3,7	3,6	3,6
Клинич. медицина	53,9	51,3	47,1	6,3	5,8	5,4
Биомедицина	15,2	17,1	16,9	3,7	3,6	3,7
Биология	7,7	7,7	8,4	2,8	3,3	3,8
Химия	6,7	7,2	8,5	1,7	1,9	2,2
Физика	7,5	8,1	9,7	2,3	1,9	2,3
Науки о Земле	2,6	3,6	4,2	2,2	2,9	3,1
Инженерные науки	4,8	3,5	4,0	2,1	2,0	2,0
Математика	1,6	1,4	1,2	2,4	2,2	2,2

* Абсолютные величины.

плин медико-биологического профиля: их доля намного превосходит долю других наук. Четвертое место у наук о Земле и Космосе, пятое – у математики, а физико-химические и инженерные дисциплины занимают последние позиции (см. табл. 12).

Несмотря на то что во всех странах (за исключением СССР и России) по показателям продуктивности в национальном объеме печатной продукции первое место занимает клиническая медицина, каждая страна имеет свой неповторимый «рисунок» распределения научных публикаций по дисциплинам, так что можно обозначить научно-исследовательские «профили» разных стран. Так, страны Северной Европы и Великобритании отдают приоритет развитию медико-биологических дисциплин, имеют достаточно высокую продуктивность в науках о Земле и Космосе, а блок физико-химических дисциплин оттеснен на последнее место, уступая дорогу развитию математики и инженерных дисциплин. В США лидирующее положение во вкладе в мировой фонд публикаций занимают различные социальные дисциплины и науки о здоровье, а также науки о Земле и Космосе (здесь не могло не сказаться то обстоятельство, что с конца прошлого столетия эта страна стала играть ведущую роль в исследованиях космоса). Медико-биологические дисциплины также имеют высокую продуктивность, а наименее продуктивны – физико-химические дисциплины.

Напротив, во Франции и Германии роль наук о Земле весьма незначительна, зато высока роль физики и химии, в Германии за ними следуют точные науки (инженерные дисциплины и математика), во Франции по вкладу в общемировой фонд публикаций математика вообще занимает первое место. Если учесть, что математические и инженерные дисциплины составляют основу для развития *computer science*, то можно сказать, что в этих странах предпочтение отдается развитию этого направления, нежели дисциплинам биологического профиля.

В СССР и России наблюдается приоритетное развитие физических и химических дисциплин. Для СССР характерна и высокая продуктивность наук о Земле и Космосе, чего нельзя сказать о современной России. Нужно отметить,

что еще в 1989 г. была сравнительно высокая продуктивность в исследованиях по биомедицине, однако ее резкое падение к 1993 г. поставило эту дисциплину, скорее, в положение аутсайдера. Отличительной особенностью дисциплинарного профиля СССР и России является положение клинической медицины, которая хотя и находится по показателям продуктивности в национальном объеме в середине списка, по относительному вкладу в мировой объем публикаций стабильно занимает последнее место.

Интересно сопоставить наши данные с исследованием датских ученых К. Вихмэн-Мэттхайссен и А. Винкель-Шварц¹². Они измеряли научную продуктивность 39 европейских научных центров по научному индексу цитирования (SCI)¹³ в период 1994–1996 гг. По данным этих исследовательниц, лидирующее положение занимает Лондон, который вместе с Парижем, Москвой и нидерландской агломерацией (Амстердам-Гаага-Роттердам-Утрехт) образует, выражаясь спортивным языком, небольшую суперлигу. Следующую группу возглавляют два скандинавских центра: Копенгаген-Лунд и Стокгольм-Уппсала, за ними следует крупный немецкий центр – Берлин. В середине этой первой лиги находятся 4 британских центра, Мадрид и немецкие регионы, а замыкают ее Милан и Рим. Во второй лиге доминируют города Северо-Западной Европы, а также Восточной Европы (представленные Санкт-Петербургом, расположенным вверху данной группы, Варшавой, Прагой и Будапештом). Единственный представитель Южной Европы – это Барселона.

Характерно, что, по данным за 1991–1993 гг., Москва не входила в суперлигу, а находилась в первой лиге после Копенгагена-Лунда, а Санкт-Петербург – на предпоследнем месте во второй лиге. По данным же за 1996–1998 гг., порядок городов в суперлиге идентичен порядку в 1994–1996 гг. Перемещение российских городов во второй половине 1990-х гг. на более высокие позиции в сравнении с первой половиной 1990-х гг. свидетельствует о положительной динамике исследовательской продуктивности в этих научных центрах в период между 1991–1993 гг. и 1996–1998 гг. По динамике исследовательской продуктивности Москва занимает первое место, а Петербург – второе, тогда как лидер списка – Лондон – последнее (см. диаграмму). Такую ситуацию для европейских центров России можно объяснить тем фактом, что возросло сотрудничество российских ученых с учеными других стран, которое, в частности, выразилось в росте совместных научных публикаций с коллегами западноевропейских стран, что в свою очередь нашло отражение в соответствующих индикаторах научной продуктивности¹⁴.

Помимо общей продуктивности К. Мэттхайссен и А. Шварц проанализировали сравнительную продуктивность европейских центров по различным научным дисциплинам и обрисовали дисциплинарный профиль этих центров. На основе данных о количестве публикаций ученые выделили 10 наиболее продуктивных дисциплин за период 1994–1996 гг. В этом списке лидируют дисципли-

¹² Wichmann Matthiessen, Ch., Winkel Schwarz, A. Knowledge Centers of Europe: an Analysis of Research Strength and Patterns of Specialization Based on Bibliometric Indicators // The Knowledge-based Economy: the European Challenges of the 21st Century. W-wa, 2000. P. 47–67.

¹³ В качестве показателя продуктивности использовалось количество публикаций на единицу населения за исследуемый период по 162 дисциплинам.

¹⁴ См.: Маркусова В. А. Цитируемость российских публикаций // Вестник РАН. 2003. № 4. С. 291–298.

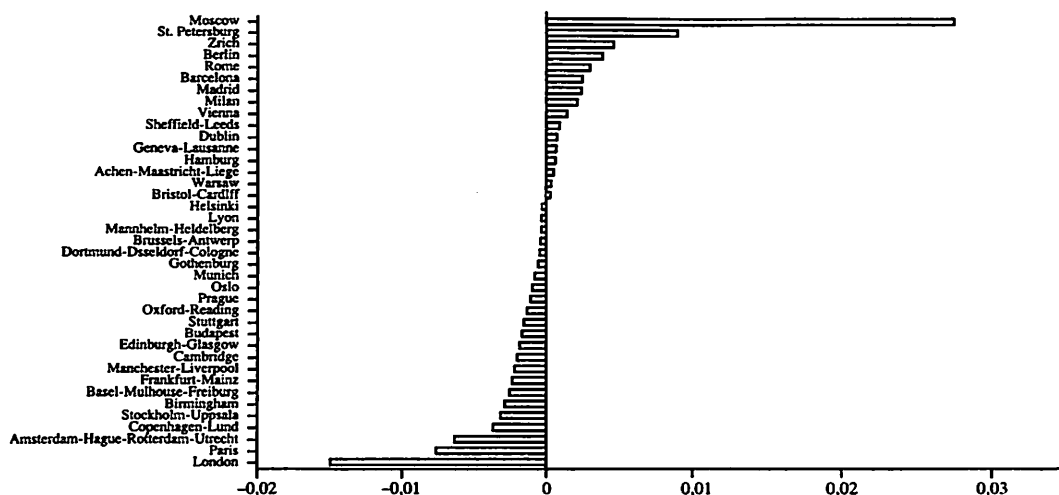


Диаграмма исследовательской продуктивности

плины медико-биологического профиля. Приведу этот список в порядке убывания продуктивности.

- Биохимия и молекулярная биология – 44368
- Общая медицина и медицина внутренних органов – 27981
- Нейронауки – 21127
- Физические дисциплины – 21691
- Иммунология – 19003
- Фармакология и фармация – 18909
- Физика конденсированных состояний – 18461
- Кардиососудистые системы – 17724
- Физическая химия – 17181
- Гематология – 17128

Наиболее высокой продуктивностью по шести медицинским дисциплинам характеризуется Лондон, за ним следуют Париж и датская агломерация. Лондон занимает также первое место по количеству публикаций в биохимии и молекулярной биологии. В исследованиях же по дисциплинам физико-химического профиля первые места занимает Москва, но (за исключением биохимии, где она стоит на шестом месте) во всех остальных дисциплинах она попросту не входит в десятку сильнейших городов.

Следующую группу высокопродуктивных дисциплин составляют:

- Химия – 17102
- Онкология – 16485
- Прикладная физика – 15189
- Генетика и наследственность – 14236
- Физика элементарных частиц – 7798
- Науки об окружающей среде – 7159
- Офтальмология – 6789
- Биотехнология и прикладная микробиология – 6479
- Метеорология и исследования атмосферы – 3675
- Питание и диетология – 3193

Таблица 13

Factor 1: Plus medicine, minus natural science (to minus medicine, plus natural science).		Factor 3: Mining/resource industrial status	
Psychiatry	0,78	Engineering, petroleum	0,89
Surgery	0,69	Thermodynamics	0,89
Anesthesiology	0,67	Energy & fuels	0,87
Medical lab. technology	0,66	Metallurgy & mining	0,82
Otorhinolaryngology	0,65	Ergonomics	0,79
Obstetrics & gynecology	0,63	Metallurgy & metallurgical engineering	0,78
Radiology & nuclear medicine	0,55	Forestry	0,72
Pathology	0,55	Mechanics	0,71
Orthopedics	0,54	Material sciences	0,70
Medicine, general & internal	0,54	Horticulture	0,68
Critical care	0,52	Crystallography	0,65
Clinical neurology	0,52	Physics, condensed matter	0,64
Pediatrics	0,52	Material sciences, coatings & films	0,63
Medicine, legal	0,51	Microscopy	0,58
Physics, fluid & plasmas	-0,51	Chemistry, inorganic & nuclear	0,52
Physics, atomic, molecular & chemical	-0,51	Physics, applied	0,52
Chemistry, organic	-0,51	Factor 4: Health engineering research status	
Physics	-0,51	Spectroscopy	0,86
Chemistry	-0,58	Sport sciences	0,85
Mathematics, applied	-0,64	Statistics & probability	0,64
Chemistry, analytical	-0,66	Surgery	0,60
Chemistry, physical	-0,71	Thermodynamics	0,60
Electrochemistry	-0,77	Toxicology	0,59
Mathematics	-0,77	Transplantation	0,58
Factor 2 : Geo-science status.		Transportation	0,56
Photographic technology	0,87	Vascular diseases	0,53
Mining & mineral processing	0,86	Virology	0,53
Remote sensing	0,86	Water resources	0,51
Geography	0,85	Factor 5: Biology research status	
Material sciences, characterization & testing	0,83	Cytology & histology	0,85
Optics	0,76	Developmental biology	0,81
Chemistry, applied	0,76	Biology	0,81
Mycology	0,73	Cell biology	0,71
Paleontology	0,69	Biochemistry & molecular biology	0,71
Robotics & automatic control	0,65	Genetics & heredity	0,63
Material sciences, ceramics	0,60	Multidisciplinary sciences	0,54
Acoustics	0,58	Astronomy & astrophysics	0,54
Geosciences, interdisciplinary	0,56	Factor 6: Nuclear physics status	
Multidisciplinary sciences	0,55	Statistics & probability	0,52
Physics, applied	0,55		
Spectroscopy	0,53		

Таблица 13 (окончание)

Physics	-0,56	Education, scientific disciplines	0,51
Spectroscopy	-0,63	Biology, miscellaneous	0,51
Physics, nuclear	-0,82	Factor 8: Computer science status.	
Nuclear science & technology	-0,83		
Instruments & instrumentation	-0,86	Computer science, software	0,76
Physics, particles & fields	-0,88		
Factor 7: Industrial engineering research status.		Information science & library science	0,72
Engineering, manufacturing	0,83	Computer science, information systems	0,71
Operational research & management sciences	0,82	Computer science, hardware & architecture	0,65
Engineering, industrial	0,80	Computer science, artificial intelligence	0,58
Ophthalmology	0,56	Computer science, interdisciplinary application	0,57
Engineering, mechanical	0,56	Computer science, theory & methods	0,52
Material sciences, composites	0,55		

В этой группе медико-биологические дисциплины не доминируют столь сильно над традиционными естественными дисциплинами, как в первой группе. И здесь Москва занимает уже 4 первых места: по количеству публикаций в химии, прикладной физике и физике элементарных частиц, а также по метеорологии и исследованиям атмосферы. Она находится также на шестом месте по биотехнологиям и прикладной микробиологии и на седьмом – по генетике. По остальным дисциплинам Москва не вошла в десятку сильнейших центров.

Специализация Москвы на развитии физико-химических дисциплин и наук о Земле была выявлена и факторным анализом.

Датские авторы Мэттхайссен и Шварц, применяя технику факторного анализа к своим данным, 162 анализируемые дисциплины редуцировали к 20 факторам. Первые 8 факторов (см. табл. 13) охватывают 64% всего разнообразия дисциплин. Так, *фактор 1* (23% от всего разнообразия дисциплин) имеет положительную корреляцию с рядом дисциплин, связанных с исследованием здоровья, и отрицательную – с традиционными естественными дисциплинами. *Фактор 2* (10%) высоко коррелирует с различными науками о земле и далекими от них техническими дисциплинами. *Фактор 3* (8%) – представляет совокупность исследовательских дисциплин, связанных с добывающими отраслями промышленности (resource types of industries). *Фактор 4* (6%) объединяет дисциплины, которые имеют дело с техническими средствами, необходимыми в науках о жизни и здоровье. *Фактор 5* (6%) представляет четкий образец положительно коррелирующих дисциплин в сфере биологии. *Фактор 6* (5%) имеет высокую отрицательную корреляцию с рядом дисциплин, связанных с ядерной физикой. *Фактор 7* (3%) – высокая положительная корреляция исследовательских инженерных дисциплин, связанных с промышленностью. *Фактор 8* (3%) – высокая положительная корреляция с исследовательскими дисциплинами, охватывающими компьютерные науки (computer science).

39 научных центров, представляющих предмет анализа авторов исследования, распределяются по трем группам – с высокими, средними и низкими значениями для каждого фактора, что позволяет судить о научной специализации этих центров. Для того чтобы получить более общую картину и обозначить научный профиль рассматриваемых европейских городов, авторы к выделенным факторам применили кластерный анализ. Результаты процедуры ясно обозначили разницу в исследовательских приоритетах Восточной и Западной Европы. В центрах Западной Европы (с Дублином во главе) доминируют дисциплины медико-биологического профиля, которые практически отсутствуют в центрах Восточной Европы. Другая группа центров ориентирована на традиционные естественные науки, где лидирует Москва, затем Париж, а на третьем месте Петербург или Женева. Лондон (крупный центр первой группы) здесь играет более скромную роль, зато он возглавляет исследования по окружающей среде, в этой области за ним следуют Копенгаген и датская агломерация. В развитии инженерных наук также лидирует Лондон, затем – Москва, Париж. В сельскохозяйственных дисциплинах (*pluri*) на первом месте – Париж.

Датские авторы различными статистическими методами выделили типы специализации центров. «Средний тип» характеризуется приближенным к среднему для Европы показателям продуктивности¹⁵ по каждой из 162 дисциплин. Члены этой группы имеют высокую корреляцию с абсолютными значениями исследовательского выхода по всем основным дисциплинам. В нее входят три европейских мегацентра – Лондон, Париж и нидерландская агломерация; четвертый мегацентр – Москва – кардинально отклоняется от остальных трех мегацентров, так как при высокой общей продуктивности характеризуется «слабым» развитием дисциплин медико-биологического профиля. Кембридж и Оксфорд также отклоняются от среднего типа, поскольку, являясь высокопродуктивными центрами, имеют выраженный дисциплинарный профиль. Цюрих и Барселона, напротив, имея равномерно развитую дисциплинарную структуру, отклоняются от среднего типа из-за отсутствия высоких показателей научной продуктивности.

Было обнаружено, что общий объем научной продуктивности влияет на модель специализации: чем больше городская единица, тем меньше она специализирована, или, выражаясь иначе, у нее более широкое дисциплинарное поле исследовательских областей. Но специализация просматривается также между Востоком и Западом. В Западной Европе много городов, представляющих собой среднестатистическую модель исследовательской продуктивности, тогда как в Восточной Европе доминируют специализированные центры.

Что касается российских научных центров Москвы и Петербурга, то они имеют очень высокие баллы в науках о Земле и низкие – по компьютерным наукам. Для Москвы характерны высокая продуктивность физических и химических дисциплин и низкая – в медицине и медицинской технике. Санкт-Петербург отличается высокой продуктивностью в ядерной физике и низкой – в дисциплинах, связанных с добывающими отраслями промышленности (фактор 3). Москва и Санкт-Петербург отклоняются от «среднего типа» европейских центров, имея научный профиль с ярко выраженной специализацией.

¹⁵ В качестве такового рассматривалось количество публикаций на единицу населения.

Мне представляется, что данные К. Мэттхайссен и А. Щварц согласуются с результатами, полученными в данной статье. Два российских научных центра, попавших в поле зрения этих исследовательниц, имеют тот же научный «профиль», что и страна в целом (по нашим данным). Тот факт, что из всех научных городов Европейской части России только Москва попала в суперлигу, а Санкт-Петербург во вторую лигу, свидетельствует о диспропорциях в развитии отечественной науки. В то же время нельзя не порадоваться высокой положительной динамике научной продуктивности этих центров (однако не следует забывать, что исследование цитируемых авторов ограничивается 1998 г.).

Для успешного развития науки большое значение имеет правильное установление ее пропорций, в том числе и пропорций между различными дисциплинами и регионами страны. Представление о дисциплинарном научном профиле страны и отдельных ее регионов может оказаться полезным при принятии различных организационных решений в области научной политики.

П. ДЖОЗЕФСОН, О. С. ШЕВЧЕНКО, Ю. Н. РАНЮК

ЕЩЕ РАЗ ОБ «АНТИСОВЕТСКОЙ ЗАБАСТОВКЕ» ХАРЬКОВСКИХ ФИЗИКОВ

В 2008 г. исполняется 80 лет со дня основания Украинского физико-технического института (УФТИ) и 100 лет со дня рождения Льва Давидовича Ландау, одного из крупнейших физиков XX столетия, Нобелевского лауреата. Ландау работал начальником теоретического отдела УФТИ с 1932 по 1936 гг., и хотя срок это небольшой, значительных событий в его жизни произошло немало. Биография Ландау (в том числе и харьковский период его жизни) хорошо известна. Однако некоторые ее моменты нуждаются в дополнительном исследовании. В данной статье предпринята попытка на основе новых архивных материалов еще раз вернуться к истории «антисоветской забастовки» харьковских физиков и ее трагическим последствиям.

В 1929 г. в Харькове еще до официального открытия УФТИ, которое состоялось осенью 1930 г., была проведена первая Всесоюзная теоретическая конференция, в 1931 г. – вторая. Активным участником обеих мероприятий был Ландау. Третья теоретическая конференция состоялась в 1934 г. уже под его руководством в ранге начальника теоретического отдела института. Почетным гостем и участником конференции был Нильс Бор.

В конце лета 1931 г. Ландау появился в УФТИ, чтобы остаться там работать. Вот что написала об этом жена Кирилла Синельникова Эдна Купер в своем письме сестре в Англию 11 сентября 1931 г.:

Сегодня вечером мы идем к Обреимову на кофе на встречу с русским, который только что возвратился из Кембриджа. Я очень хочу увидеть этого русского по имени Ландау, ибо он имеет привычку думать вслух об отношениях между мужем и женой – действительно ли они любят друг друга, или только один из них, и если так, то кто, почему и так далее. Аня Капица указала ему на дверь ¹.

В то время Ландау было 23 года, но он уже был известен как выдающийся физик-теоретик. Особенно высоко Ландау ценил Бора, относивший его к числу своих лучших учеников, а Ландау считал Бора своим учителем. В Харькове Ландау занял вакантные должности начальника теоретического отдела УФТИ и заведующего кафедрой теоретической физики физико-механического факультета Харьковского механико-машиностроительного института, оставленные ему Д. Д. Иваненко, его другом по Ленинградскому университету и предшественником по Харькову.

Чем же стал Харьков для Ландау? В этом городе было положено начало созданию теоретической школы Ландау и курса теоретической физики Лан-

¹ I married a Russian. Letters from Kharkov / Ed. by Lucie Street. London, 1944. P. 162.