

*Хелле МАРТИНСОН***АНАЛИЗ НАУЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ, ЦИТИРУЕМОСТИ РАБОТ И ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНСТИТУТА ХИМИИ АН ЭССР С 1947 ПО 1975 г.****1. Анализ продуктивности по научным публикациям**

Науковеды рассматривают научно-исследовательскую деятельность как своеобразный информационный процесс. Основной вклад ученых в науку — это поставляемая ими информация. Именно поэтому распространен подход к оценке эффективности деятельности и научного авторитета отдельных ученых и коллективов по их продуктивности, т. е. количеству научных публикаций. Конечно, печатные работы не равнозначны, но несмотря на это, сопоставив продуктивность нескольких близких по научному направлению или организации научных коллективов, можно сделать самые общие выводы о тенденциях их развития, новизне и актуальности разрабатываемых проблем, динамике отдельных научных направлений, изменениях в коллективности работы и т. д.

В настоящей работе проведен анализ продуктивности ученых Института химии АН ЭССР по отдельным видам научных публикаций. Объектом статистического анализа послужило число наименований публикаций, так как этот показатель, с нашей точки зрения, точнее отражает положение в рассматриваемой области, чем объем публикаций.

В рамках одного учреждения или научного направления условия, цели и результаты работы как отдельных ученых, так и групп их более или менее сравнимы. Следовательно, выявление общих тенденций в развитии определенного направления по количеству научных публикаций вполне возможно, тем более что в настоящее время, как известно в науковедении, по техническим и естественным наукам в виде публикаций реализуется по меньшей мере 50—60% всех результатов исследований, а по общественным наукам — фактически 100%.

В нашем анализе, который проведен на основе [1], научные публикации разделены на две группы: книги и статьи. Научные книги — это монографии, брошюры, авторефераты (последние в сущности представляют собой законченное многолетнее исследование, оформленное в виде диссертации) и авторские свидетельства, которые включены в эту группу, так как отражают результаты глубокой проработки определенного вопроса, содержат элемент новизны и обеспечивают экономическую выгоду при внедрении.

Во вторую группу включены статьи, опубликованные в журналах и сборниках, а также доклады и тезисы докладов. В некоторых случаях учитываются и научные отчеты.

Таблица 1

**Динамика основных видов печатной продукции сотрудников
Института химии (по количеству наименований)**

Вид публикаций	Годы						Количество названий всего	% от всех видов продукции
	1948—1950	1951—1955	1956—1960	1961—1965	1966—1970	1971—1975		
Книги и брошюры	5	—	7	5	8	9	34	2,7
Авторефераты *	—	6	7	19	20	18	70	5,5
Авторские свидетельства	—	—	7	6	16	34	63	4,9
Статьи	3	30	130	194	221	282	860	67,3
Доклады и тезисы докладов	8	1	5	30	47	160	251	19,6
Итого	16	37	156	254	312	503	1278	100,0

* Не включены 7 работ, подготовленных вне республики, авторефераты которых не удалось найти.

Как видно из табл. 1, удельный вес монографий (книг) и брошюр среди всех публикаций сотрудников института весьма скромнен. За 28 лет сотрудники института опубликовали только 34 монографии и брошюры, причем 5 из них в 1948—1950 гг. В общей печатной продукции ученых Академии наук ЭССР (книги и брошюры) вклад сотрудников Института химии составляет около 2%.

Однако, если рассматривать первую группу в целом (книги, брошюры, авторефераты, авторские свидетельства), картина несколько улучшится. Среднее же количество книг в год на одного научного сотрудника не превышает 0,12, а на научного сотрудника со степенью — 0,35. Это значит, что в среднем научному сотруднику для завершения более или менее крупного исследования, диссертации или приобретения авторского свидетельства требуется 10 лет. Если же подсчитать, сколько публикаций всех видов приходится в год на одного научного сотрудника в среднем по институту за весь период, получим следующие данные: монографии и брошюры — 0,021 (в СССР в начале 60-х годов — 0,01—0,02), авторские свидетельства — 0,039, авторефераты — 0,044, научные статьи — 0,539, доклады и тезисы — 0,157.

Больше всего сотрудниками института написано статей (860), несколько меньше — научных отчетов (705), значительно меньше — докладов и тезисов (251), авторефератов (70) и получено авторских свидетельств (63). Количество напечатанных докладов до 1960 г. было очень незначительным, позже оно стало постепенно расти, особенно после 1970 г.

Количество авторских свидетельств до 1968 г. сохраняло стабильность (1—2 в год), а позже стало заметно увеличиваться. Немаловажную роль в этом сыграло, по-видимому, создание в институте сектора научной информации.

Относительно скромная доля монографий и брошюр объясняется отчасти тем, что быстрое развитие науки и увеличение потока информации заставляют ученых искать наиболее мобильные и оперативные каналы для передачи ее, тем более что продуктивность работы ученых оценивается обычно (как и в официальной отчетности) по количеству публикаций. В связи с технологическим уклоном Института химии до

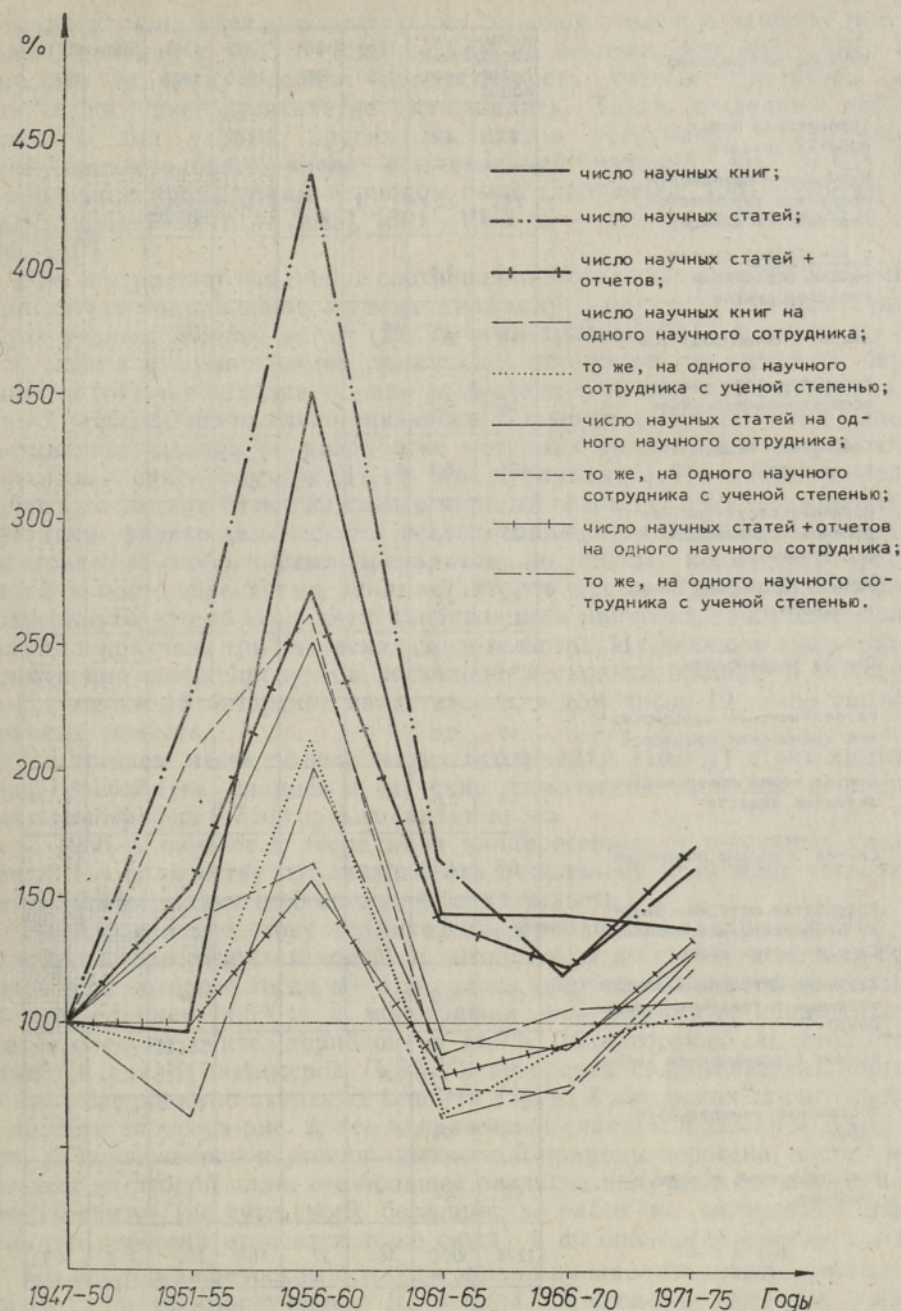


Рис. 1. Темпы среднегодового прироста количества различных научных публикаций сотрудников Института химии.

последних лет конечная цель большинства наиболее крупных тем — создание новой технологии, проверка ее в промышленных условиях и выдача исходных данных для проектирования цехов и заводов. Процессы оригинальны, защищены авторскими свидетельствами, их отдельные стадии разрабатываются и проверяются годами на опытных установках и

Научное направление	Количество публикаций	% от общего числа	1948-1950	1951-1955	1956-1960	1961-1965	1966-1970	1971-1975
Термическая переработка сланцев	84	6,6	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
Изучение и применение продуктов термической переработки сланцев	290	22,7	•••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
в том числе: синтез мощных веществ из сланцепродуктов	49	3,8		•	•••••	•••••	•••••	•••••
анализ сланцепродуктов	146	11,4	••		•••••	•••••	•••••	•••••
Энерготехнологическое использование сланцев	57	4,5			•••••	•••••	•••••	•••••
Химическая переработка сланцев	106	8,3	•	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
Изучение структуры керогенов термической деструкции	33	2,6						•••••
Разное (сланцевая химия и технология)	56	4,4	•••	•••	•••••	•••••	•••••	•••••
Синтез терпеноидов	62	4,8			•••	•	•••••	•••••
Математическое моделирование химических процессов	10	0,8						•••••
Синтез новых поверхностно-активных веществ	48	3,8				•••	•••••	•••••
Синтез и анализ полимеров	58	4,5	•••	•	•	•••••	•••••	•••••
Разработка методики физико-химических исследований	223	17,5				•••••	•••••	•••••
Синтез чистых веществ							•••••	•••••
Изучение деградации канцерогенных и токсичных соединений	127	9,9				•	•••••	•••••
Разное (органическая химия)	40	3,1	•		•	•••••	•••••	•••••
Обогащение минерального сырья	44	3,4				•••••	•••••	•••••
История химии, обзоры, учебники	40	3,1	•		•	•••••	•••••	•••••
Итого	1278	100,0	16	37	156	254	312	503

Рис. 2. Распределение научных публикаций сотрудников Института химии в период с 1948 по 1975 г. по отдельным научным направлениям.

заводах, а результаты обобщаются в монографиях при завершении всего цикла. Однако следует учитывать, что зачастую получение авторских свидетельств задерживается.

Несмотря на то что абсолютное количество всех видов публикаций постоянно возрастало, темпы прироста (в % к предыдущему периоду) количества публикаций как в среднем в год, так и на одного научного

сотрудника и на научного сотрудника с ученой степенью заметно замедлились начиная с 1965 г. (см. рис. 1), за исключением 1971—1975 гг. Другими словами, средняя продуктивность ученых Института химии за последнее десятилетие уменьшилась. Такая тенденция характерна и для ученых других институтов республики. Так, динамика среднегодового числа наименований изданий АН ЭССР по сравнению с предыдущим периодом была следующей: 1951—1955 гг. — 250,0, 1956—1960 гг. — 288,0, 1961—1965 гг. — 129,2 и 1966—1970 гг. — 104,3% [2].

Рис. 2 отражает изменение соотношения отдельных разрабатываемых в институте направлений, а также динамику продуктивности различных групп ученых. Первое место (22,7% всех публикаций) занимает изучение свойств и возможностей применения продуктов термической переработки горючих сланцев, однако за последние 10 лет число публикаций в этой области значительно снизилось. Большую долю (30—50%) здесь составляют издания по разработке методики анализа и о результатах анализов сланцепродуктов (11,4% всех публикаций). Именно это направление в последние 10 лет влилось в мощный поток (17,5%) — разработку методики физико-химического исследования органических веществ и изготовление особо чистых препаратов; по общему количеству публикаций в настоящее время занимает второе место. Однако необходимо подчеркнуть, что по этим двум направлениям написана лишь одна монография и получено три авторских свидетельства. Изучению возможностей применения сланцепродуктов посвящено несколько брошюр и монографий, имеется 15 авторских свидетельств, в том числе 10 — по синтезу мощных веществ.

На третьем месте по количеству публикаций (10,9%) стоит химическая переработка сланцев и изучение химической природы керогена: одна монография и 7 авторских свидетельств.

С 1965 г. изучается деградация канцерогенных и токсичных соединений. По количеству публикаций это направление занимает четвертое место (9,9%), получено 5 авторских свидетельств.

На пятом месте стоит термическая переработка сланцев (6,6%) — направление, в развитии которого потолок был достигнут к началу 60-х годов и от которого тогда же отделилось энерготехнологическое использование сланцев (4,5%): 3 монографии и 7 авторских свидетельств. Далее следуют синтез терпеноидов (4,9%, 10 авторских свидетельств), синтез и анализ полимеров (4,5%, 2 авторских свидетельства), синтез новых поверхностно-активных веществ (3,8%, 8 авторских свидетельств) и др. Как видно из рис. 2, все направления сланцевой химии и технологии, за исключением изучения химической природы керогена, постепенно отходят на второй план, все большее развитие получают тонкий органический синтез (по сути своей большинство работ по химической переработке керогена относится тоже сюда) и физико-органическая химия.

По библиографическим ссылкам можно проанализировать коллективную работу ученых. До начала XX столетия научных работ, написанных несколькими авторами, почти не было, преобладал тип ученого-одиночки. С ростом потребностей общественного производства и техники, с увеличением объема научной информации, усложнением оборудования и методики исследования начался процесс объединения ученых в коллективы при четком распределении обязанностей между представителями различных специальностей и квалификаций.

Тенденция перехода от индивидуальной работы к коллективной проявляется и в публикациях Института химии АН ЭССР за рассматриваемые 28 лет (рис. 3). Из общего числа работ института (1278) за 1948—

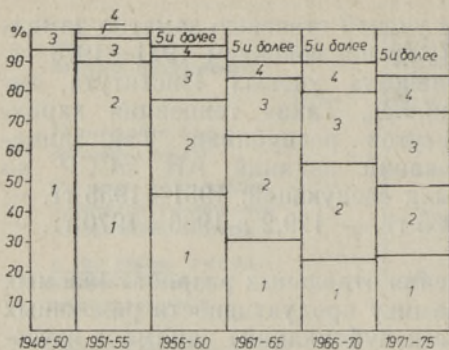


Рис. 3. Динамика коллективности в научных публикациях Института химии (цифры показывают количество авторов).

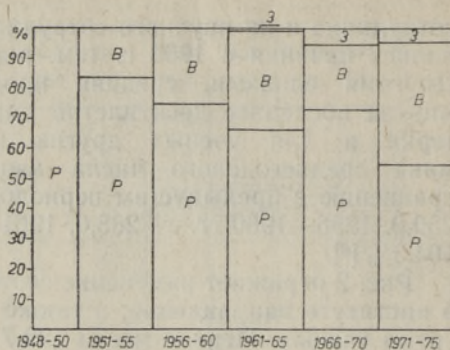


Рис. 4. Место публикации работ Института химии. *P* — в республиканской печати, *B* — во всеююзной печати, *Z* — за границей.

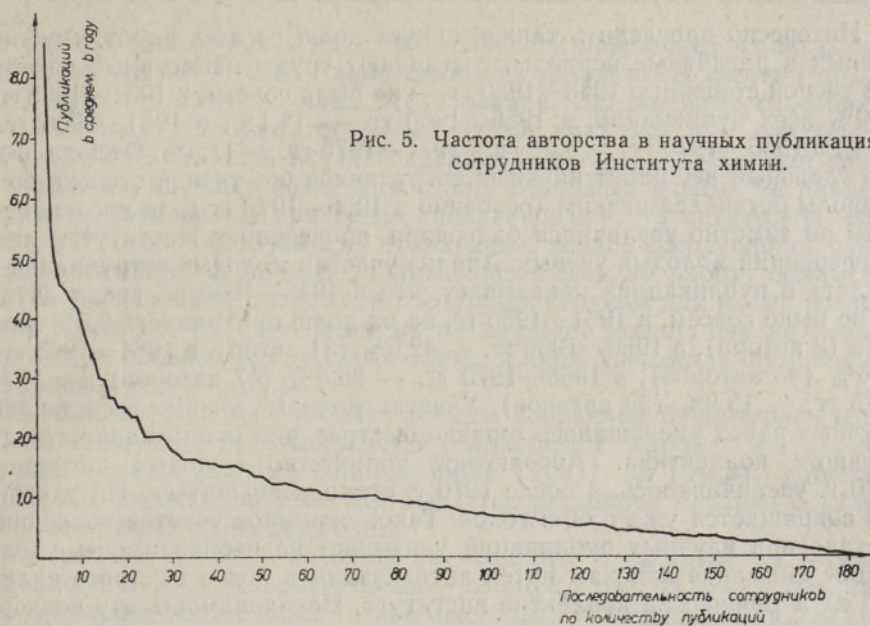
1975 г. одним автором написано 387 (30,3%), двумя — 360 (28,2%), тремя — 273 (21,3%), четырьмя — 116 (9,1%), пятью и более — 142 (11,1%). Если до 1955 г. подавляющее большинство работ было создано одним или двумя авторами, то начиная с 1955 г. число трудов одного автора постоянно и в значительной степени уменьшается (от 45,5 до 25,2%). Количество работ, написанных двумя авторами, в 1951—1970 гг. сохранялось почти постоянным (27,0%, 32,1%, 35,1% и 31,1%) и только в 1971—1975 гг. несколько уменьшилось (до 22,7%). Количество работ, написанных тремя авторами, постоянно росло (с 6,4% в 1948—1950 гг. до 8,1, 14,1, 19,3, 23,4 и 24,9% в последующие периоды). Количество работ, написанных четырьмя, пятью и более авторами, стало заметно увеличиваться с 1965 г.

Параллельно росту коллективности работы стало увеличиваться и количество ученых из других учреждений, выступавших соавторами публикаций Института химии. Если в 1948—1950 гг. лишь 6,3% публикаций было написано в соавторстве с сотрудниками других организаций, то в 1951—1955 гг. эта доля возросла до 10,8%, в 1956—1966 гг. — до 14,1%, в 1961—1965 гг. — до 31,1%, а в 1966—1970 гг. снизилась до 24,0% и в 1971—1975 гг. составила 25,8%.

При рассмотрении вопроса о том, где сотрудники института предпочитают публиковать свои работы, выясняется, что на первом месте (65,5%) стоят различные республиканские издания, на втором (31,3%) — всеююзные. Доля работ, изданных за границей, относительно невелика — 3,1%. Первые публикации сотрудников Института химии за границей появились только в 1964 г. Их среднее количество составляет 3—4 работы в год.

Со временем число работ, опубликованных в республиканских изданиях, снизилась с 84 (1951—1955 гг.) до 55% в последние годы (см. рис. 4). Это обусловлено, с одной стороны, повышением научного уровня работ сотрудников института, позволяющим им выйти на всеююзную арену, а с другой, стесненными возможностями опубликования в республиканских изданиях. Количество работ во всеююзных изданиях заметно увеличилось в 70-х годах за счет все более активного участия сотрудников института во всеююзных конференциях и симпозиумах.

С точки зрения определения творческой активности отдельных групп ученых интересно проследить, кто же является авторами опубликованных работ и все ли сотрудники института с высшим образованием имеют научные публикации.



Из 315 специалистов с высшим образованием и аспирантов, проработавших в институте более одного года, 181 (57,5%) имеет опубликованные работы. Из остальных (134) 47 проработали в институте менее трех лет, а 87 — от 3 до 8 лет. Частично их нулевую продуктивность можно объяснить занятостью большинства технической работой, а некоторых — работой по тематике, результаты которой не публикуются. Многие закончили аспирантуру, не завершив работу над диссертацией и не опубликовав ни одной научной статьи. По одной опубликованной работе имеет 21 сотрудник, причем 19 из них проработали в институте 3—17 лет. Более 50 работ опубликовали 12 человек.

Результаты анализа частоты авторства (среднее количество статей в год, в составлении которых участвует автор) приведены на рис. 5. 30,9% авторов (из них 10,7% с ученой степенью) участвовали в составлении в среднем менее 0,5 работы в год, 27,7% (42% с ученой степенью) — от 0,5 до 0,99 работы, 17,1% (54,8% с ученой степенью) — от 1,0 до 1,49 работы, 9,4% (64,7% с ученой степенью) — от 1,5 до 1,99 работы, 7,7% (64,3% с ученой степенью) — от 2 до 2,99 работы в год. Более трех работ в год опубликовали 7,2% всех авторов (92,3% с ученой степенью). Самый высокий результат — участие в составлении 11,9 работы в год. Более 3 работ в год написали лишь 13 сотрудников института, менее 1 работы — 106 человек. Это значит, что более или менее удовлетворительную продуктивность по научным публикациям (в среднем 1—2 публикации в год) имеют лишь 48 сотрудников, или 15,2% всех сотрудников с высшим образованием, проработавших в Институте химии по меньшей мере один год. Высокопродуктивные (2 и более работ в год) 27 человек, или 8,6% рассматриваемого контингента.

Если анализировать отдельно продуктивность научных сотрудников с учеными степенями, выяснится следующее: 7,9% всех научных сотрудников с ученой степенью, т. е. из 76 авторов опубликованных работ, участвовали в составлении в среднем менее 0,5 публикации в год, 27,6% — от 0,5 до 0,99, 22,4% — от 1,0 до 1,49, 14,5% — от 1,5 до 1,99, 11,8% — от 2,0 до 2,99 и 15,8% — в составлении в среднем 3 и более работ в год.

Интересно проследить также, какую долю из всех работ, опубликованных в различные периоды, составляют труды написанные авторами без ученой степени: в 1948—1950 гг. — не было совсем, в 1951—1955 гг. — 0,39% всех публикаций, в 1956—1960 гг. — 14,1%, в 1961—1965 гг. — 6,6%, в 1966—1970 гг. — 3,3% и в 1971—1975 гг. — 11,5%. Отсюда видно, что удельный вес работ научных сотрудников без ученой степени во все периоды оставался низким (особенно в 1966—1970 гг.), за последние же годы он заметно увеличился благодаря проведению Институтом химии конференций молодых ученых. Анализ участия молодых сотрудников (до 30 лет) в публикациях показывает, что в 1948—1950 гг. среди авторов их не было совсем, в 1951—1955 гг. на их долю приходилось 9,5% авторства (2 автора), в 1956—1960 гг. — 42,5% (31 автор), в 1961—1965 гг. — 33,6% (45 авторов), в 1966—1970 гг. — 26,3% (47 авторов) и в 1971—1975 гг. — 15,2% (39 авторов). Участие молодых ученых в составлении научных работ уменьшалось гораздо быстрее, чем происходило старение научного коллектива. Абсолютное количество молодых авторов до 1970 г. увеличивалось, а после 1970 г. стало уменьшаться. Их удельный вес сокращается уже с 60-х годов. Такое скромное участие последних в составлении научных публикаций указывает на необходимость уделить особое внимание поискам путей активизации и более быстрого включения их в творческий коллектив института. Необходимость эту подчеркивают и длительные периоды подготовки и завершения кандидатских диссертаций, а также относительно зрелый возраст диссертантов.

Таблица 2

Частота авторства в публикациях Института химии

Годы	Кол-во публикаций	Авторы				
		Всего	Из института		Со стороны	
			Кол-во	%	Кол-во	%
1948—1950	16	9	7	77,8	2	22,2
1951—1955	37	21	15	71,4	6	28,6
1956—1960	156	73	43	58,9	30	41,1
1961—1965	254	134	70	52,2	64	47,8
1966—1970	312	179	97	54,2	82	45,8
1971—1975	503	257	129	50,2	128	49,8

В табл. 2 приведены данные о частоте авторства в публикациях Института химии. Между продуктивностью ученых и их известностью существует тесная корреляционная связь, хотя результативность и продуктивность в статистическом смысле далеко не идентичны с авторитетом ученого. У ученого, способного создавать научные труды, должен сформироваться активный информационный запас. Предполагают, что величина активного информационного запаса пропорциональна квадрату числа предшествующих публикаций. Это подтверждается и анализом продуктивности ученых Института химии: все сотрудники (13 человек), имеющие в среднем более 3,25 публикаций в год, являются высококвалифицированными учеными (в основном доктора, члены-корреспонденты АН ЭССР).

2. Цитируемость публикаций

Динамика количества научных публикаций — далеко не достаточная характеристика научной эффективности направления, значимости и рас-

пространенности научных идей, зародившихся при исследовании определенной проблемы. Ученые давно пытаются разработать систему показателей эффективности научных исследований. Однако из-за своеобразия данного рода деятельности пока единые критерии для определения весомости той или иной научной идеи, публикации, а также для оценки деятельности научных коллективов или отдельных ученых не найдены. Одним из возможных критериев, поддающихся статистической обработке, считается цитируемость публикации, вернее совокупности публикаций, связанных с данным направлением. Если на работу ссылаются, значит, высказанные в ней идеи послужили толчком для новых исследований. Если же работа совсем не цитируется, значит, она не оказала влияния на дальнейшее развитие науки, а лишь увеличила шумовой фон информационного потока.

В настоящее время наиболее полным собранием библиографических ссылок на научные работы является т. н. индекс Гарфильда, или «Индекс научных ссылок» (Science Citation Index (SCI)), по точным, естественным и техническим наукам. SCI издается регулярно начиная с 1964 г., его объем растет с каждым годом.

По мнению многих авторитетов, полнота представления научных журналов в SCI вполне достаточна — около 2,5 тыс. из 30—50 тыс. научных журналов, издаваемых в мире ежегодно. SCI сканирует и все ведущие научные журналы СССР. Цитируемость работ советских ученых в SCI, однако, в несколько раз меньше, чем ученых из стран с английским языком; правда, с каждым годом она возрастает. Разница в цитируемости отдельных авторов или работ обусловлена не только различиями в качестве их, но зависит и от представительности журнала, в котором они публикуются.

В данной статье SCI использован для того, чтобы по крайней мере приблизительно оценить значимость, распространенность и огласку

Таблица 3

Цитируемость работ ученых Института химии по SCI за 1965—1974 гг.

Научное направление	Публикаций (до 1972 г. включительно)		Число упоминаний	Число ссылок в отечественной печати	Число ссылок в зарубежной печати	Всего ссылок	% ссылок	Число самцитирований
	кол-во	%						
Физико-химические методы в органической химии	292	41,3	153	46	69	115	70,1	57
Синтез терпеноидов	37	5,2	23	5	6	11	6,7	14
Синтез поверхностно-активных веществ	72	10,2	11	3	5	8	4,9	1
Синтез и анализ полимеров	39	5,5	10	3	7	10	6,1	—
Химическая переработка сланцев	93	13,2	19	9	4	13	7,9	2
Термическая переработка сланцев, деградация вредных веществ	174	24,6	11	2	5	7	4,3	3
Итого	707	100,0	227	68	96	164	100,0	77

работ сотрудников Института химии АН ЭССР. Нижеприведенный статистический анализ основан на простом подсчете ссылок в SCI на работы первых авторов по годам. При этом мы исходили из того, что наиболее цитируемые авторы, как правило, делали наиболее существенную часть работы в рассматриваемой области, поэтому являются ведущими, признанными авторитетами.

Поскольку основными авторами научных статей выступают обычно ученые со степенью, мы вели поиск ссылок на труды всех кандидатов и докторов наук, работавших в Институте химии и получивших ученые степени до 1970 г. SCI просматривался с 1965 по 1974 г. включительно, т. е. все полученные в СССР до начала 1976 г. номера.

В табл. 3 приведены сводные данные о цитируемости работ ученых Института химии по отдельным направлениям как в СССР, так и за границей с 1965 по 1974 г. Для сравнения приведено и общее число публикаций по этим направлениям с 1948 по 1972 г. включительно. В таблице приведены данные только по тем направлениям, которые нашли огласку в научных кругах по SCI.

В рассматриваемый период в Институте химии работали 56 человек с учеными степенями. По SCI цитировались работы 27 из них (48,2%). Работы 8 ученых цитировались по одному разу в 10 лет, 5 ученых — по 2 раза, т. е. публикации лишь 28,5% сотрудников с учеными степенями нашли отклик в мировой научной печати. В число авторов, работы которых цитировались в среднем по одному разу в год, входят 4 человека; 2 и более раз в год цитировались работы 3 авторов: одного из них, занимающегося разработкой методов расчета азеотропов — по 3,9 раза в год, остальных, исследующих физико-химические методы изучения состава сложных смесей органических веществ — по 2,7 и 2,2 раза в год.

Публикации по разработке и применению различных физико-химических методов для изучения состава смесей органических соединений и идентификации отдельных веществ находят наиболее широкий отклик в научной печати (в среднем более 11 ссылок в год, или 70,1% всех ссылок на работы сотрудников института). Остальные направления сканируются очень скромно — в среднем около одной ссылки в год, т. е. фактически они не находят отклика в мировой научной печати.

Для сравнения отметим, что, например, работы сотрудников кафедры органической химии и проблемной лаборатории химической кинетики Тартуского государственного университета по изучению реакционной способности органических соединений цитируются в среднем по 67 раз в год [3]. Таким образом, причиной малой цитируемости работ ученых Института химии не может быть недостаточный охват в SCI работ советских авторов. Исследование, имеющее истинную научную ценность, всегда вызывает интерес на «рынке науки» и находит соответствующий отклик. В качестве примера приведем тот факт, что основополагающие работы академика П. Когермана (умер в 1951 г.) в области химии горючих сланцев и исследования диенов по сей день продолжают привлекать к себе внимание зарубежных авторов (1,6 ссылки в среднем в год).

По результатам анализа SCI можно сделать вывод, что чем фундаментальнее исследование, тем больший отклик находит оно в научной литературе, сканируемой в SCI. Действительно, исследования по разработке физико-химических методов и исследования органических веществ привлекают к себе все большее внимание, в то время как работы технологического характера, например по переработке горючих сланцев и другим направлениям, вызывают интерес чрезвычайно редко.

Это, конечно, не означает, что уровень технологических работ наших химиков настолько низок, что они не могут обратить на себя внимание

зарубежных коллег, а скорее то, что прикладные работы и разработки более специфичны, направлены на конкретные объекты или же дают решения для конкретных объектов и ситуаций. Наиболее же ценные и оригинальные результаты этих работ зачастую оформляются в виде авторских свидетельств и патентов, которые в определенный период не подлежат оглашению в открытой печати. Кроме того, довольно часто они посвящаются очень узким вопросам, в них явно не хватает обобщений.

Следует также отметить, что наш анализ носит приблизительный характер, во-первых, потому что мы смогли подсчитать не абсолютное количество цитированных работ, а лишь число упоминаний. Ведь одна и та же работа какого-либо автора зачастую цитировалась по нескольку раз в год или в разные годы, в то время как другие работы совсем не цитировались. Поскольку анализ цитируемости по SCI возможен только для относительно короткого, пока 10-летнего периода, то проследить динамику развития отдельных научных направлений нам не удалось.

Однако результат анализа цитируемости работ ученых Института химии весьма печален: более или менее заметный и постоянный интерес у мировой научной общественности по SCI вызывают работы лишь небольшой группы ученых, занятых в одной, довольно узкой области. Кстати, авторы работ этого наиболее цитируемого направления (физико-химические методы...) чаще других публикуют свои труды за рубежом. Абсолютное количество публикаций по этому направлению также наибольшее. Это направление лучше других обеспечено материально и носит наиболее «общенаучный» характер. Конечно, если нам представится возможность провести анализ по более длительному периоду, а также охватить и другие источники (например, ведущие отечественные научные издания), картина значительно изменится.

3. Анализ материального обеспечения института

Для современной науки характерен постоянный рост потребности в финансовых средствах. Расходы на науку в СССР выросли с 1 млрд. руб. в 1950 г. до 13 млрд. руб. в 1971 г., среднегодовой темп прироста расходов на науку составил около 15% [4]. Финансовое обеспечение науки в СССР ведется из государственного бюджета, но по различным каналам. Расходы Академии наук ЭССР покрываются из двух источников: республиканского бюджета и фондов производственных организаций и учреждений, передаваемых научным институтам по хозяйственным договорам.

Для проводимой в нашей стране политики развития науки характерен преимущественно быстрый рост капиталовложений в целях расширения как материально-технической, так и экспериментальной базы науки. Оснащенность научных учреждений и их экспериментальных баз должна быть значительно выше, чем оснащенность промышленных предприятий. По данным В. Трапезникова [5], эффективность капиталовложений в советскую науку примерно в 4 раза выше плановой эффективности расширения производственных фондов. В последнее время темпы роста технической вооруженности исследовательского труда стали опережать темпы роста абсолютной численности людей, занятых научной работой [2, 7].

Из всех затрат на науку в СССР 80—85% выделяется на решение важнейших научно-технических и теоретических проблем, 10—15% — на исследования по поисковой тематике, 5% — на продолжение незаконченных работ. В институтах академий наук считают нормальным поддерживать соотношение теоретических и прикладных работ примерно на уровне 70 и 30% соответственно. В Институте химии АН ЭССР за пос-

Таблица 4

Темпы увеличения бюджета института, фонда зарплаты, затрат на научную работу, материалы и оборудование (1950 г. = 100)

	1950	1955	1960	1965	1970	1975
Бюджет института	100	87,5	198,1	395,9	697,2	1192,9
Фонд зарплаты	100	136,6	254,5	483,3	750,8	1074,1
Расходы на научную работу и материалы	100	118,4	353,9	831,9	1170,0	2431,8
Расходы на оборудование	100	13,5	99,6	214,9	562,9	1228,5

Таблица 5

Структура бюджета Института химии АН ЭССР, %

Статьи расхода	1951—1955	1956—1960	1961—1965	1966—1970	1971—1975
Фонд заработной платы	64,9	59,1	54,1	53,0	44,3
Расходы на научную работу и материалы	14,5	14,6	13,4	20,0	18,8
Расходы на оборудование	5,9	13,0	9,2	12,7	21,2
Прочие расходы	10,2	13,3	23,3	14,3	15,7
% бюджета, покрываемый за счет хозяйственных договоров	—	—	8,2	17,3	17,7

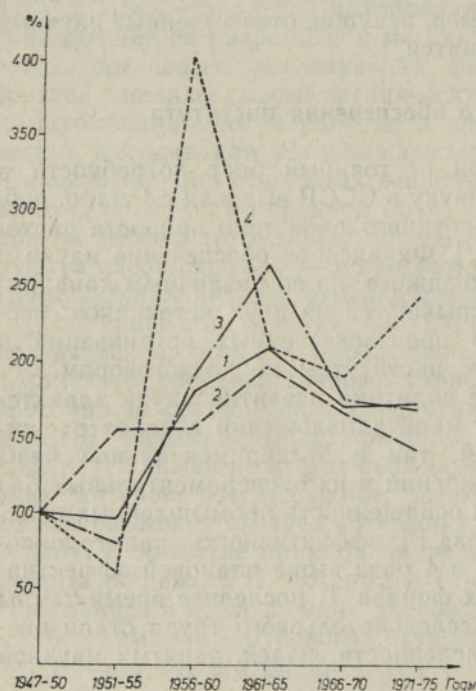


Рис. 6. Темпы прироста (среднегодового) бюджета института и его составляющих по сравнению с предыдущим периодом. 1 — бюджет института, 2 — фонд зарплаты, 3 — затраты на научную работу, 4 — затраты на аппаратуру и оборудование.

ледние годы рассматриваемого периода на выполнение важнейших научно-технических работ использовалось около 70% всех средств, выделяемых институту, а по естественным наукам — около 30%, т. е. пропорции теоретических и научно-технических работ не соответствовали характеру академического института. Это обусловлено преимущественно прикладным профилем института, выполнением в первую очередь работ, связанных с удовлетворением потребностей народного хозяйства республики в рассматриваемый период.

Бюджет института по сравнению с 1950 г. увеличился почти в 12 раз (табл. 4), причем постоянный его рост наблюдается с 1957 г. с заметными подъемами в 1964, 1965 и 1973 гг. С 1962 г. институт стал покрывать часть своих расходов из средств, получаемых за счет хозяйственных договоров с промышленными предприятиями, начиная с 1966 г. — в среднем 17—18% сметы института, а в отдельные

годы (1970, 1974, 1975) удельный вес хоздоговоров составлял 20% и более от сметы (см. табл. 5).

Темпы прироста расходов на научную работу и материалы начиная с 1960 г. стали опережать темпы прироста фонда зарплаты, а темпы прироста затрат на приобретение оборудования были до 1970 г. значительно ниже темпов прироста как бюджета института, так и фонда зарплаты (рис. 6).

Интересно отметить, что с 1965 г. наблюдается постоянное замедление темпов роста всех финансовых показателей (как и численности кадров и их продуктивности) и в целом, и по отдельным статьям. Лишь в 70-х годах этот процесс затормозился, а темпы прироста затрат на аппаратуру стали даже несколько возрастать.

В бюджете института 50—60% составляют расходы на заработную плату (см. табл. 5). За рассматриваемый период удельный вес зарплаты постоянно уменьшался — с 64,9% в 1951—1955 гг. до 44,3% в 1971—1975 гг. Это соответствует общей политике распределения средств, выделяемых на науку в стране, чтобы обеспечить преимущественно материальную вооруженность труда ученых. Затраты на научную работу и материалы постоянно увеличивались (с 15 до 20%), затраты на оборудование до 60-х годов составляли 6—13%, а в 70-х годах они возросли до 20% и более.

Таблица 6

Расходы по отдельным статьям на одного сотрудника
Института химии, тыс. руб.

Статьи расхода	1951— 1955	1956— 1960	1961— 1965	1966— 1970	1971— 1974
Всего	20871	20914	2330	2741	3900
Фонд заработной платы	13839	12294	1260	1431	1689
Научная работа и материалы	2987	3069	441,4	536,2	738,2
Оборудование	693	2767	332,0	426,8	514,0

Затраты на одного сотрудника института (см. табл. 6) находятся в пределах 2—3 тыс. руб./год, причем с 1965 г. они значительно возросли. Интересно при этом отметить, что расходы на содержание научных учреждений АН УССР (по АН ЭССР такие данные отсутствуют) в расчете на одного работающего тоже составляют около 3 тыс. руб./год (в 1950 г. — 2575 руб., в 1960 г. — 2824 руб. и в 1967 г. — 3055 руб.) [6].

В 1975 г. основная заработная плата на одного работающего в институте составляла около 1,7 тыс. руб./год. Резкое ее увеличение произошло в 70-х годах. В 1967 г. по АН УССР она составляла 1372 руб., в Институте химии — 1379 руб.

В общем можно сказать, что Институт химии неплохо оснащен аппаратурой и приборами. Распределение же аппаратуры (по ее стоимости) между отдельными подразделениями института неравномерно. Оно колеблется по секторам от 9900 до 2300 руб. на одного сотрудника. Однако, несмотря на постоянный прирост как бюджета института в целом, так и его составляющих, в некоторые годы наблюдались все же довольно резкие колебания. По-видимому, назрела необходимость в разработке обоснованных нормативов затрат на одного научного сотрудника и структуры бюджета в научных учреждениях одного профиля. Необходимо также определить оптимальные соотношения между фон-

дом зарплаты и фондом на приобретение оборудования и совершенствование исследовательской базы. Этим самым сдерживался бы чрезмерный, зачастую искусственный рост численности сотрудников. Другими словами, существующая система планирования затрат на исследовательские работы имеет явно ряд недостатков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Библиография научных работ сотрудников Института химии за 1947—1972 гг. (составитель Х. Мартинсон). Таллин, 1974. Годовые отчеты Института химии. Центральный научный архив АН ЭССР, ф. 14, оп. 2, 3.
2. Martinson, K., Teadlane ja teaduslik publikatsioon Eesti NSV-s. Tallinn, 1973.
3. Martinson, H., Tartu Ülikooli ajaloo küsimusi. V. Tartu, 1977, 185.
4. Добров Г. М., Наука о науке. Киев, 1970, с. 255.
5. Эффективность науки. Правда, 18 января 1967 г.
6. НОТ в институте. Киев, 1968.
7. Мартинсон Х., Изв. АН ЭССР. Химия, 27, № 1 (1978).

*Институт химии
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
13/V 1977