

Наука в информационном обществе: новые возможности и проблемы*

Мирская Елена Зиновьевна, заведующая сектором социологии науки Института истории естествознания и техники Российской академии наук, Москва, Россия

Аннотация

Использование в науке новейших информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) непрерывно растет, что безусловно расширяет современные возможности ученых как в получении актуальной научной информации, так и в расширении профессионального общения, которые являются необходимыми составляющими деятельности по производству нового знания. Однако продуктивность этой инновации внутри самой науки не была подтверждена, хотя обычно и не подвергалась сомнению.

В докладе проанализирован процесс ассимиляции ИКТ в российском академическом сообществе (1994 – 2004), причем рассмотрена динамика показателей, характеризующих не только степень использования ИКТ, но и их воздействие на профессиональную продуктивность ученых. На основании эмпирических данных, полученных в 10-летнем социологическом мониторинге, показана однозначно положительная итоговая корреляция между степенью включенности ученого в ИКТ и его профессиональной успешностью.

Новейшие ИКТ, уже вошедшие в плоть и кровь мировой науки, порождают новые формы организации научных исследований, соответствующие глобальным технологиям общества знания: виртуальные лаборатории (virtual laboratories), системы распределенных вычислений (grid systems) и т.п. Столь существенные инновации в организации науки, связанные с переходом к информационному обществу, создают новые вызовы, которые тоже будут обсуждены в докладе.

Немыслимые ранее информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), предельно оптимизировавшие *поиск информации* и *научное общение*, дали людям науки возможность легко и просто удовлетворять эти крайне существенные профессиональные потребности. Таким образом, даже в рамках традиционно организованной научной деятельности пользователи интернет-технологий получили безусловное преимущество перед коллегами, не использующими компьютерные телекоммуникации.

Однако компьютерные технологии, – как и любое радикальное техническое нововведение, – не останавливаются на удовлетворении уже имевшихся и осознанных потребностей. Развиваясь по собственной логике, новейшие технологии предлагают научному сообществу такие радикальные новации, которые, становясь частью процесса научного исследования, в более длительной перспективе могут привести к глубоким изменениям, – причем не только позитивным, – в организации научной деятельности и к трансформации науки в целом. Об этом, конечно, начинают задумываться лишь по прошествии некоторого времени, когда накопленный опыт пользования компьютерными телекоммуникациями позволяет судить о связанных с ними глубинных процессах и их перспективах.

Исследовательский интерес к этой проблематике возник вначале в США, где компьютеризация науки была осуществлена раньше и масштабнее, чем в других странах. В широком плане вопрос о роли компьютерных коммуникаций в современной науке был поставлен учеными из Европейского союза на Первой международной конференции "Трансформация глобальной системы науки" (*The Global Science System in Transition – GSST*, май 1997 г., Лаксенбург, Австрия). Эта конференция зафиксировала, что ИКТ уже вошли в инфраструктуру научных исследований, и поставила задачей вести перманентный анализ реально протекающих процессов ассимиляции новых сетевых технологий (в различных странах, разных научных дисциплинах, в разных типах научных исследований и т.п.), а также вырабатывать практические предложения для научной политики, направленные на преодоление трудностей переходного периода [1, с. 213].

ИКТ и профессиональная деятельность ученых

С 1994 г. сектором социологии науки ИИЕТ РАН осуществляется систематический мониторинг состояния исследований и профессиональной деятельности ученых в системе Российской академии наук. Мониторинг базируется на эмпирических пилотажах, проводимых обычно каждые три года в 6-8 элитных институтах РАН физического, химического и биологического профилей. В этих обследованиях сканируются все основные индикаторы, характеризующие научную деятельность и самосознание ученых. При этом особое внимание уделяется *новым* факторам, оказывающим заметное влияние на исследовательский процесс. С 1998 г. в центр внимания выдвинулись новые формы научных коммуникаций, основанные на применении современных компьютерных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

В пилотаже 1995 г., впервые зафиксировавшем значимость этой новации, была отражена начальная фаза освоения компьютерных телекоммуникаций; пилотаж 1998 г. охарактеризовал положение, сложившееся после массового подключения институтов РАН к Интернету; обследование 2001/02 гг. показало "зрелую" фазу пользования современными сетевыми технологиями. В конечном счете основным вопросом в отношении ИКТ является вопрос об их воздействии на эффективность научной деятельности. Они существуют и непрерывно развиваются, многие ученые уже не представляют свою дальнейшую работу без этого сервиса. Но способствуют ли они продуктивности и успешности научной работы? Обоснованно судить об этом можно лишь на основании корреляций между *активностью ученого в использовании ИКТ* и его *профессиональной результативностью*. В мировой литературе таких данных нет, и мнение о "безусловной полезности" новых технологий для научной деятельности подкрепляется обычно лишь общими логическими соображениями [6, р.57–58].

В проводимом нами мониторинге неоднородность научного сообщества по степени участия ученых в телекоммуникациях была учтена с помощью разбиения всех респондентов на 5 виртуальных групп: К – L – M – N – O (К – максимальная, O – нулевая телекоммуникационная активность). Профессиональная успешность ученых измерялась количеством публикаций в отечественных и зарубежных журналах, а также числом научных докладов на международных конференциях и участием в международных грантах. Пилотаж 1998 г. выявил наличие положительных корреляций между профессиональной успешностью ученых и активным использованием ими ИКТ. Однако обратная зависимость отсутствовала: "суперактивная" в ИКТ группа К была в основном слабее, чем другие пользователи компьютерных телекоммуникаций, а минимально активная в ИКТ группа N показывала прекрасные результаты, во всяком случае по публикационному индикатору (см. табл. 1, нижние строки). Все это заставляло сделать вывод, что активное использование ИКТ являлось скорее *следствием* общей профессиональной активности и успешности ученых, чем ее *причиной*.

Таблица 1

Профессиональная продуктивность ученых, в разной мере использующих ИКТ*

		Доклады
--	--	---------

Группы	Публикации						на международных конференциях		
	общее число за 3 года		% авторов	в зарубежных изданиях		% авторов	общее число за 3 года		% докладчиков
К	19,7 7,6	19,7 6,4	100 85	12,7 5,2	12,7 4,3	100 81	4,7 4,6	4,7 3,6	100 78
L	16,0 9,3	16,0 8,9	100 96	11,6 5,5	11,2 4,9	96 89	6,5 3,7	6,1 2,6	93 70
M	11,4 9,8	11,0 9,0	97 92	4,6 5,1	4,0 4,3	87 84	4,5 3,5	3,2 2,2	71 63
N	7,6 9,5	7,3 7,3	96 77	3,9 11,0	2,9 6,4	74 58	3,0 3,5	1,5 2,3	50 65
O**	— 6,6	— 5,0	— 77	— 4,9	— 1,6	— 33	— 4,3	— 1,1	— 27
В среднем по выборке	11,0 8,6	10,6 7,5	96 86	6,4 6,1	5,3 4,2	82 70	4,8 3,9	3,1 2,3	64 60

* *Жирный шрифт* соответствует пилотажу 2001/02 гг., *обычный шрифт* – пилотажу 1998 г.;
слева – среднее число статей / докладов за три года, рассчитанное на одного автора,
справа – то же, рассчитанное на одного члена группы.

** Для группы О результаты 2001/02 гг. исключены из таблицы как недостоверные.

Результаты пилотажа 2001/02 гг. (табл. 1, верхние строки), зафиксировавшего итог трех лет, прошедших после предыдущего обследования, наглядно продемонстрировали радикальное изменение роли ИКТ в исследовательских коллективах. **Абсолютно во всех группах проявились устойчивые положительные корреляции между использованием ИКТ и профессиональной продуктивностью.** Основные пользователи ИКТ (К, L, M) заметно улучшили свои показатели как по количеству *публикаций* и *докладов*, так и по *участию в международных грантах* (табл. 2). При этом суперактивная в ИКТ группа К заняла первое место и по показателям профессиональной результативности, а ранее успешная группа N заметно утратила свою эффективность. Дополнительная проверка результатов, просчитанных по ответам группы О, показала их недостоверность, выразившуюся в существенном завышении респондентами характеристик своей продуктивности [2,с.592–93].

Таблица 2

**Корреляции между использованием ИКТ
и участием ученых в международных грантах (%)***

Группы	Руководители коллективных грантов	Участники коллективных грантов	Исполнители индивидуальных грантов	Не имеют грантов
К	67 / 15	33 / 54	0 / 0	34 / 35
L	58 / 23	22 / 58	4 / 8	29 / 27
M	10 / 8	32 / 38	3 / 3	57 / 57
N	6 / 8	14 / 40	1 / 4	78 / 56
O	0 / 7	17 / 34	0 / 0	83 / 62

В среднем по выборке	19 / 12	22 / 44	3 / 3	60 / 48
-------------------------	---------	---------	-------	---------

* *Жирный шрифт* соответствует пилотажу 2001/02 гг., *обычный шрифт* – пилотажу 1998 г.

Таким образом, сопоставление результатов 2001/02 и 1998 гг. наглядно показало *существенное позитивное влияние использования ИКТ на продуктивность научной деятельности* [4,р.10–12]. Однако практически полное техническое обеспечение компьютерными телекоммуникациями всех желающих ученых (85 – 90 %), выявленное в 2002 г., было зафиксировано только для элитных академических институтов. Следует иметь в виду, что модернизация информационно-коммуникационной сферы необходима и более широкому кругу исследователей. Сложность обеспечения национального научного сообщества современными сетевыми технологиями усугубляется их непрерывным совершенствованием. К сожалению, раз и навсегда удовлетворить потребность ученых в *современных* ИКТ принципиально невозможно: стремительное развитие этой новации требует перманентного обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры науки. Становление информационного общества требует постоянного расширения электронных сетей и совершенствования сетевых технологий.

ИКТ и перспективы науки в информационном обществе

Система научного, особенно естественнонаучного, знания интернациональна, что, на первый взгляд, делает науку органически предрасположенной к международной интеграции. Однако на самом деле здесь есть немало проблем, так как наука является не только познавательным, но и социальным институтом. Наиболее серьезные трудности возникают на стыке новых технологических возможностей и старых политических установок. Новые технологии создали глобальную возможность для подлинного научного сотрудничества, не ограниченного ни расстояниями, ни государственными границами и легко осуществляемого в режиме реального времени. Но в действительности, – если говорить о науке не как о системе знаний, а как о сфере деятельности, – *мировой науки* не существует, так как она организована по *национальному* принципу, да и в национальных рамках она еще разделена ведомственными барьерами. Конечно, наука должна быть открытой, т.е. научное знание должно быть доступно всем. Но тот, кто расходует на нее свои деньги, естественно, хочет иметь какие-то преимущества. Демократическая идея *открытой науки*, т.е. *интернационального* использования фундаментального научного знания наталкивается на реальность *национальных* расходов на получение нового знания и его хранение. *Интернациональные* научные проекты должны преодолевать различия, иногда очень существенные, *национальных* интересов их участников. Тем не менее, поскольку эти антиномии существуют на фоне очевидной тенденции *глобализации* мирового хозяйства, по видимому, со временем трансформация науки в этом же направлении неизбежна.

В связи с этой перспективой очень важны два вопроса. Могут ли современные компьютерные телекоммуникации послужить *инструментом* реструктурирования сегодняшней мозаики национальных фундаментальных исследований в интегрированную глобальную систему? И способно ли дальнейшее развитие ИКТ само по себе привести к интеграции национальных исследовательских систем в глобальную?

Наши результаты десятилетних социологических исследований процесса ассимиляции ИКТ в ведущих институтах РАН (1995 – 2004) дали основание ответить

на первый вопрос положительно, ибо интернет-технологии, обеспечивающие технологическую основу глобализации науки, идеально соответствуют информационным и коммуникационным потребностям ученых и легко ассимилируются научным сообществом. Однако ответ на второй вопрос, во всяком случае для России, пока был явно отрицательным. Развитие сетевых коммуникаций – условие необходимое, но недостаточное для реальной интеграции национальных исследований в единое целое. Пока компьютерные сети не станут сетями, с которыми связано финансирование, т.е. практически – пока у нас не будет реализовано *программное финансирование*, они будут оставаться очень удобным, эффективным, приоритетным, но все же – только одним из средств научной коммуникации.

Кстати, вторая конференция GSST "Цифровые технологии сотрудничества и организации научной работы и экономика знания" (декабрь 1999 г., Лаксенбург, Австрия), продолжавшая и развивавшая интенции предыдущей, была уже в основном сосредоточена на обсуждении новых форм организации науки, построенных на базе ИКТ. Значительная часть докладов была посвящена работе научных коллективов, распределенных в пространстве, но функционирующих как единое исследовательское подразделение. Такие понятия, как *виртуальный коллектив* или *виртуальная лаборатория* (VL), совсем недавно дискутировавшиеся в качестве вероятных моделей будущей организации научных исследований глобализированной науки, к тому времени уже кое-где воплотились в жизнь и обсуждались как реальные объекты [1, с.215]. Для их обозначения прижился термин *collaboratory* – своеобразный гибрид *collaboration* и *laboratory*, передающий суть новой организационной конструкции. Он, по-видимому, восходит к очень популярной 20 лет назад книге Б. Латура и С. Вулгара "Laboratory Life" [3], где детально фиксировалась и анализировалась профессиональная жизнь научной лаборатории 70-х гг. Сейчас таким объектом становится *collaboratory*.

Для российской науки интерес к виртуальным лабораториям пока, к сожалению, не характерен. Поэтому, не углубляясь в специальный анализ этой формы организации научных исследований, ограничимся только указанием на ее быстрое распространение в странах, органически ассимилировавших сетевые информационно-коммуникационные технологии.

Возлагая огромные надежды на новейшие ИКТ, как это делают США и наиболее развитые европейские страны [6], следует внимательнее отнестись и к некоторым латентным тенденциям, которые с течением времени могут оказаться опасными для науки. Эти опасности, как обычно, являются продолжением достоинств компьютерных телекоммуникаций и в основном связаны с долгосрочными перспективами. Так, предоставляя доступ к необычайно большому объему разнообразной информации и облегчая ее целенаправленный поиск, новые информационные технологии, как ни парадоксально, сужают угол зрения ученого, так как резко сокращают спонтанное ознакомление с информацией по смежным проблемам, методам, подходам, имеющее место при работе с печатными изданиями. К тому же, интервью с многолетними пользователями компьютерных телекоммуникаций показали, что значительная часть ученых, сосредоточенные на своей *научной* работе, по возможности избегают самостоятельного поиска информации в Интернете. Экономя время, они зачастую обращаются не к поисковым системам, а к коллегам, уже знакомым с этой информацией. Роль и функции

"творцов" и "информаторов", всегда неравномерно распределявшиеся по отдельным ученым, еще сильнее обособляются, что еще больше сокращает долю "непредвиденной" научной информации, спонтанно попадающей к исследователю и расширяющей его кругозор. Это не может не повлечь за собой ослабление универсализма ученого, а также его открытости новым идеям и подходам.

Виртуальные группы научного общения, легко формирующиеся на основании общности профессиональных интересов, объединяют все более гомогенизированные коллективы, явно менее разнообразные, чем *невидимые колледжи*. Усиление фрагментации, "капсулирование" проблемных областей ослабляют и даже снимают возможность *перекрестного опыления* – одного из основных стимуляторов развития научного знания. *Сохранение разнообразия* – крайне важное условие устойчивой дееспособности и продуктивности интегрированной глобальной науки. Собственная жизнеспособность науки, как и биоценоза, обеспечивается *разнообразием* (на личностном, групповом и национальном уровнях), поэтому его сохранение – одна из серьезных задач и проблем для исследования. Следует задуматься и о том, что новый способ оперативного обеспечения исследовательскими кадрами новых проблемных областей – формирование сети из уже существующих и известных специалистов – эффективен лишь на краткосрочной перспективе, но не стимулирует выращивания новых кадров и будет ограничен рамками наличных идей и подходов.

Тем не менее, совершенно очевидно, что развитие новейших информационно-коммуникационных технологий и их внедрение в науку, стимулирующее появление новых форм организации исследований, необратимо и представляет собой доминирующую тенденцию, во всяком случае – на ближайшее десятилетие.

Живя в слабо компьютеризированной среде, мы успокоились тем, что приобрели компьютеры и получили доступ в Интернет, т.е. – достигли "мирового уровня", забывая, что этот уровень непрерывно растет и новые технологии очень быстро заменяются новейшими, радикально превосходящими прежние. Не успели мы хотя бы обсудить *виртуальные лаборатории*, как уже заработала международная сеть (*grid system*), которая обслуживает современные физические проекты, порождающие огромные массивы экспериментальных данных. Распределяя информационные потоки между соисполнителями из разных стран, *grid* обеспечивает оперативную обработку данных и быстрое получение научных результатов. Опыт физиков распространяется в другие дисциплины, и речь уже идет об *электронной науке (e-science)* в том числе и об электронных общественных науках (*e-social sciences*). На предстоящем в 2006 г. XVI Всемирном социологическом конгрессе этот новый феномен выносится на специальное обсуждение [5].

В таких условиях даже для того, чтобы быть в курсе интернациональной научной информации и поддерживать международные контакты, требуется постоянное обновление информационно-коммуникационной инфраструктуры национальной науки. Поэтому наши перспективы на достойное место в мировой науке серьезнейшим образом связаны с тем вниманием, которое в ближайшее

время будет уделено дальнейшему внедрению и, главное, – развитию новейших сетевых информационно-коммуникационных технологий*.

Литература

1. Мирская Е.З. Новые коммуникационные технологии и перспективы трансформации науки // Науковедение. 2000. № 1. С. 212 – 215.
2. Мирская Е.З. Профессиональное самочувствие российских академических ученых // "Благой фонд, благое дело". К десятилетию РГНФ / Под ред. Ю.Л. Воротникова и др. М.: РГНФ–Наука, 2004. С. 587 – 594.
3. Latour B., Woolgar S. Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts. L. & Beverly Hills: Sage, 1979.
4. Mirskaya E.Z., Rabkin Y.M. Russian academic scientists in the first post-Soviet decade: empirical study // Science and Public Policy. Great Britain. Vol. 31. № 1. P. 2 – 14.
5. Research Committee on Sociology of Science and Technology RC23: http://www.ucm.es/info/isa/congress2006/rc23_durban.htm (session 2, session 7).
6. Transforming European Science through Information and Communication Technologies: Challenges and Opportunities of Digital Age. Luxemburg: European Commission. 1999.

<Аннотация на английском языке>

SCIENCE IN THE INFORMATION SOCIETY: NEW POTENTIALITIES AND ISSUES

Elena Z. Mirskaya

Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Last decades the use of modern ICTs in science continuously increased. Undoubtedly, these technologies enlarge the contemporary potentialities of today's scientists. However, the real effectiveness of this innovation inside the science was never systematically measured and confirmed on such basis. The paper analyses the process of assimilation of ICTs in Russian academic community during 1994 – 2004. There is revealed the dynamics of indicators which describe not only the ICTs use, but also the influence of these technologies on the professional productivity of scientists. The original empirical data of 10-years sociological monitoring in research institutes of RAS revealed the essential positive correlation between scientists' activity in ICTs and their professional successes. At the same time the paper discusses the new patterns of scientific research (virtual laboratories, grid systems, etc.). Stimulated by ICTs, they transform the organizational structures of science and create the new issues.

* Доклад подготовлен при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (грант № 03-03-00088) и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 05-06-80017).