

УДК 101

© 2013 г. М.М. Шульман, Е.З. Мирская

**ИЗМЕНЕНИЯ  
В СОЦИАЛЬНОЙ ИНСТИТУЦИАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЯ  
В КОМПЬЮТЕРНУЮ ЭПОХУ<sup>1</sup>**

**[M.M. Shulman, E.Z. Mirskaya. Changes  
in social institutionalization of knowledge in computer epoch]**

*With the proliferation of the personal computer it has changed the nature and method of interaction between science workers and the means of science knowledge. There are new ways to "increase knowledge" and the socialization procedure of "increase knowledge" has taken a new form. However, the increased importance of human individuality itself is of great significance. This is particularly evident in the need to cope with the massive and growing number of publications substandard research results – fabrication of data, their misinterpretation, falsification, plagiarism, etc. In these circumstances, the leading factor becomes the management of numerous researchers. This control is carried out by self-organized scientific communities, which form their structures and institutions, the criteria and methods of quality control. It is the scientific community, interpreting, institutionalizing the scientific product, that provides expertise through "scientific integrity" and the result of its method of preparation.*

*Key words: social institutionalization of knowledge, computer epoch, science community.*

Для развития научного знания характерна смена не только формы его построения, но и норм личностного действия, приводящего к новым результатам. Эти нормы, детерминированные вненаучными социокультурными обстоятельствами, естественно, и обременены ими. Вместе с тем, изменения социальной организации науки связаны и с изменениями средств познания, которые вызывают изменения этих норм. Выявление и анализ этих сложных взаимосвязей и взаимозависимостей становится задачей науковедения. При этом старые историко-научные проблемы, будучи переформулированы в понятиях социологии науки, могут найти свое разрешение.

---

<sup>1</sup>Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (Грант № 13-06-00872 «Социальная институционализация естественнонаучного знания»).

После соединения ученого с персональным компьютером обнаружилось, что значимость человеческой индивидуальности самой по себе, в отдельности от компьютера (человека «без компьютера»), гораздо существенней, чем это считалось последние сто лет.

Давно известно, что изменения *обстоятельств существования* знания, ценностно-нормативных стандартов деятельности ученых и социальной организации науки, определяются развитием средств познания [1]. Причем развития не только инструментария (микроскоп, телескоп, персональный компьютер и др.), но, в частности, изменением характера и способа соединения с ними работника науки, а также развитием методологии науки.

С распространением персонального компьютера произошли особые изменения характера и способа соединения работника науки со средствами познания. Появились новые способы «приращения знания» и приобрела новый характер социализация события «приращения знания», его вступления в автономную, целостную и не зависящую от индивида систему научного знания.

13 августа 1981 года на свет появился первый персональный компьютер IBM PC, разработанный подразделением IBM в г. Бока-Ратон, штат Флорида, США. В этом подразделении тогда работало двенадцать сотрудников. Цена модели IBM PC с монохромным дисплеем составляла около \$3000, с цветным – \$6000. В течение первого года было продано 136 000 таких систем. Большинство покупателей выбирали модель за \$3000. Первый IBM PC имел конфигурацию: процессор Intel 8088, частота 4,77 МГц, 29 000 транзисторов, 64 кб оперативной памяти, 1 флоппи-дисковод с емкостью дискет 160 кб (приблизительно четыре авторских листа текста).

К началу XXI века персональные компьютеры, оснащенные процессором класса Pentium-4 (около 42 миллионов транзисторов, частота 2000 МГц) превосходили по мощности суперкомпьютеры типа Cray-1, который в 1976 году считался самым производительным компьютером в мире [2, с. 8].

На сегодняшний день, предлагаемый фирмой Intel для персональных компьютеров многоядерный процессор Core i7 (до 6 ядер) содержит более 730 миллионов транзисторов при частоте до 3900 МГц. И если в 1985 году пришедший на смену Cray-1 суперкомпьютер Cray-2 почти с двукратным запасом преодолел планку производительности в миллиард флопс (1,9 Ги-

гафлопс), то сегодня массово производящийся и доступный в любом компьютерном магазине, Core i7, по тестам фирмы Intel обеспечивает производительность 187 Гигафлопс [3].

Став обладателем компьютерного инструментария, доступного в обозримом прошлом лишь крупным вычислительным центрам, исследователь успешно применяет его в своей отрасли знания. И не только (как в физике) существующие математические методы просто подкрепляются возросшим вычислительным потенциалом отдельного исследователя. С развитием математического моделирования, выяснилось, что такие разделы математики, как теория вероятностей, математическая статистика, дифференциальные уравнения, теория игр, дифференциальная геометрия, фрактальная геометрия, теория множеств замечательно подходят для формализации представлений о структуре и принципах функционирования живых объектов. Современные биологические модели позволяют с высоким уровнем точности прогнозировать динамику популяций различных видов, описывать физиологические процессы растений и животных, подбирать оптимальные параметры выращивания сельскохозяйственных культур, и все это – без проведения многолетних натурных экспериментов.

Аналогичные тенденции наблюдаются и в химии. Еще в 1783 году Лавуазье писал: «Быть может точность имеющихся данных будет однажды доведена до такой степени, что геометр сможет рассчитывать в своем кабинете явления, сопровождающие любое химическое соединение, тем же, так сказать, способом, каким он рассчитывает движение небесных тел. Взгляды, имеющиеся на этот счет у г. де Лапласа, и эксперименты, которые мы запроектировали на основании его идей, чтобы выразить числами силы сродства различных тел, уже позволяют не принимать эту надежду за некую химеру» [Цит. по: 4, р. 55]. Предположение это сбывается.

Нобелевская премия по химии за 2013 год присуждена Мартину Карплюсу, Майклу Левиту и Арье Варшелю (Martin Karplus, Michael Levitt and Arieh Warshel). Премия присуждена им за то, что они заложили основы для развития компьютеров, которые помогут понять сложные химические процессы от очистки выхлопных газов до фотосинтеза. В заявлении Шведской королевской академии наук говорится, что ученые были первыми в использовании компьютерных моделей для зеркального отражения химических реакций.

«Нобелевским лауреатам по химии за 2013 год удалось сделать карту таинственных путей химических реакций с помощью компьютеров. Знание химических процессов в мельчайших деталях поможет оптимизировать катализ, производство лекарственных препаратов и солнечных батарей» [5].

«Используя этот вид программного обеспечения, вы можете вычислить различные вероятные трассы реакции. Это называют имитацией или моделированием (called simulation or modelling). Этим способом вы можете понять, какую роль определенные атомы играют в различных этапах химической реакции. И когда у вас есть вероятный путь реакции, проще выполнить реальные эксперименты, которые могут подтвердить, является ли расчет правильным или нет. Эти эксперименты, в свою очередь, могут привести к новым подсказкам, которые приводят к еще лучшему моделированию; теория и практика перекрестно оплодотворяют друг друга. Как следствие, химики теперь проводят столько же времени перед своими компьютерами, сколько они работают среди пробирок» [там же].

Применение компьютеров действительно позволяет избежать длительных и дорогостоящих экспериментов с использованием редких и порой труднодоступных, реактивов, заменив их расчетами химических реакций на компьютере.

Таким образом, персональный компьютер и новые способы коммуникации не просто способствуют возможности дистанционной коллективной работы в «большой науке». Вновь оказалось, что наука, суть которой состоит в однократном получении нового достоверного знания, может осуществляться только на основе научного творчества – способности человека создавать новые сочетания идей (Бернал): новизна же, как известно, продукт индивидуального мышления. Творческий ученый – вот единица, которая делает возможной науку.

Современные информационно-коммуникационные технологии, оптимизировавшие поиск информации и научное общение, дали исследователям немислимые ранее возможности удовлетворять крайне существенные профессиональные потребности. Однако практически одновременно с расширением возможностей индивидуального исследователя благодаря обладанию компьютером, проявилась и другая сторона значимости в социальной институционализации знания человеческой индивидуальности самой по себе.

Речь идет о возникшей необходимости справиться с массовым и все возрастающим количеством публикаций недоброкачественных результатов

научных исследований. Это – фабрикация данных, их неверная интерпретация, их фальсификация, плагиат и др. По приводимым Б.Г. Юдиным данным экспертов ЕС, нарушения отмечены в 0,1 – 0,3 % работ. «Учитывая, что в странах Евросоюза 1,2 млн. исследователей, получается, что даже при 0,1 % набирается около 1200 нечестных исследователей. При этом по отзывам тех же экспертов, речь идет только о тех работах, где нарушения обнаружены достаточно надежно, в то время как ряд сомнительных результатов, составляющих большую часть поля анализа, исключены из рассмотрения. Поэтому наряду с откровенными нарушениями рассматриваются так называемые спорные исследовательские практики (Questionable Research Practices), общая доля которых оценивается в диапазоне от 10 до 40 %» [6]. По мере роста привлекаемых к практике науки интеллектуальных, финансовых и организационных ресурсов, значимость проблемы заметно усиливается.

Как писал Э.М. Мирский «Общая обеспокоенность сложившейся ситуацией проявилась практически одновременно во всех развитых странах, однако уровень ее понимания и оценки, а соответственно и действия по выправлению ситуации, в США и странах ЕС отличались довольно серьезно. В Европе массовые нарушения добросовестности в исследованиях воспринимались, прежде всего, как проблема недостаточного контроля над деятельностью в сфере исследований со стороны ответственных за это государственных структур. Для ее решения по инициативе Европейской комиссии была создана общеевропейская подкомиссия по обеспечению добросовестности в исследованиях и национальные органы той же направленности» [7, с. 20].

Однако несколько лет работы различных органов по борьбе с недобросовестностью (в Дании, Франции, Финляндии, Германии, Нидерландах, Португалии, Швеции, Великобритании) показали, что принимаемые меры не только не приводят к ожидаемым результатам (число случаев недобросовестности продолжает расти), но порождают новые трудности.

В частности, проявилось разделение сфер управления наукой и принципиальные различия в механизмах управления, реализуемых в этих сферах. Научные результаты получают индивидуальные исследователи, и они же допускают наблюдаемые случаи научной недобросовестности. Административные же органы в принципе не замыкаются на управлении работой индивидов; инструментарий, которым они располагают, не приспособлен

для решения таких задач. Выдающемуся ученому и организатору высшего образования академику И.Г. Петровскому, который почти 22 года возглавлял МГУ им М.В. Ломоносова, принадлежит афоризм: «Администратор не может принести пользы! Задача хорошего администратора – минимизировать вред, который он наносит». Научная бюрократия воздействует на деятельность научных организаций, то есть структур, которые призваны обеспечить эффективную деятельность исследователей. Эффективность при этом понимается как максимальное повышение продуктивности науки в разнообразных интерпретациях этой продуктивности.

В отличие от «управления», осуществляемого администраторами, существует управление *профессиональной деятельностью* многочисленных исследователей. А это управление осуществляется самоорганизуемыми научными сообществами, которые на протяжении всей истории науки формируют свои структуры и институты, свою сеть коммуникаций и потоки информации, собственные иерархии, статусы, способы вознаграждения, критерии и методы контроля качества. Эти же научные сообщества обеспечивают способы воспроизводства профессии, подготовку новых поколений ученых – часто вне зависимости от «управленческой» деятельности администраций. Как писал В.И. Вернадский: «Можно сказать, что научная исследовательская работа в русских университетах была проведена профессорской коллегией неожиданно для законодателя, вопреки сознательной воле правительства» [8].

Согласно Д. Канеману и А. Тверски, принимая решение в условиях неопределенности, индивид действует интуитивно, и это интуитивное принятие решения основывается на «эвристиках». Человеческая память хранит некоторые комплекты знакомых моделей поведения и знакомых проблемных ситуаций. В памяти эти ситуации как бы классифицированы по похожим друг на друга проблемам. Когда человек сталкивается с ранее не встречавшейся проблемной ситуацией, одна из «эвристик» распознает ситуацию как представителя одного из знакомых классов. После чего другая «эвристика» выбирает из имеющегося комплекта модель поведения, наиболее пригодную для решения проблем данного типа. Это и есть «то, что подсказывает интуиция». Однако обращение к памяти о жизненных ситуациях, хранимых в «эвристках», у большинства людей не завершается аналитическим принятием решения [9]. Такие «модели поведения»

характерны в науке и задаются «традиционной моделью ученого». «Традиционная модель ... является *эталон*ом, на который ориентировано самосознание ученого. Именно в этом своем качестве она играет регулятивную роль в функционировании науки» [10, с. 34].

Однако в современных науковедческих исследованиях «обнаруживается радикальное различие между исследователями и управленцами в сфере науки: научная политика оказывается весьма далекой от результатов науковедческих исследований. Собственно науковедческое знание не воспринимается теми, для кого предназначено в качестве фактической основы принятия решений» [11, с. 13-26]. Очевидно, подобное отношение связано не только с интересами в перераспределении ресурсов от тех, кто непосредственно «добывает» новое знание в пользу тех, кто «руководит» этим добыванием и обещает это, не ими добытое знание «внедрить», «применить» и т. п. Исследования показали, что эти различия проявляются уже в процессе образования, формируются при подготовке кадров.

«Трансляция традиционной модели ученого и его деятельности в процессе специального образования, – как писала в 1971 г. Е.З. Мирская, – является одним из способов (возможно, основным) приобщения новых поколений, вступающих в науку, к традициям и кодексу научного сообщества» [10, с. 34].

Не удивительно, поэтому, что исследование, проведенное среди студентов пяти факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова – химического, физического, механико-математического факультетов, факультета вычислительной математики и кибернетики, а также факультета государственного управления показали, что у студентов-управленцев представления о науке, научном знании и ученом отличаются от таковых представлений у студентов-естественников. Было установлено, что «в основном продолжает воспроизводиться традиционная модель идеального ученого как этический идеал, характерный для традиционного этоса науки». Вместе с тем, «традиционный научный этос воспроизводится уже не в универсальном и даже не в общеуниверситетском, а в дисциплинарном научном дискурсе» [12].

В ситуации, предписывающей обязательное преподавание истории науки аспирантам и факультативного – магистрантам, перед науковедением встают новые исследовательские задачи.

Ученый (как производитель приращения нового знания в науке) выступает членом социально функционирующей группы со специфическим этосом. Однако этот этос не неизменен, он довольно динамично меняется со временем. Конкретные исследования показали, что даже в радикально изменившихся условиях существования науки, для части ученых заметно деформировавшийся этос все-таки остается этосом науки. Деятельность части людей в современной науке осталась связанной с традиционной моделью научного творчества, а традиционная модель ученого оказалась необходимой для подготовки новых поколений исследователей.

Управляющие организации ориентированы на научную «продуктивность», на вклад науки в другие социальные институты – промышленность, сельское хозяйство, медицина, оборона и, иногда, образование, но не на стимулирование события получения знания, и его содержания. Именно научное сообщество, воспринимая, институционализируя научный продукт своего сочлена, обеспечивает – через экспертизу – «научную добросовестность» результата и способа его получения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Шульман М.М.* Социально-методологические формообразования науки и принцип деятельности // *Философия и социология науки и техники.* Ежегодник. 1988-1989. М.: Наука, 1989; Шульман М.М. Личностные основания безличного научного знания // *Гуманитарные и социальные науки.* 2012. № 5. <http://www.hses-online.ru>.
2. 20 лет. Странные 20 лет // *Upgrade.* Компьютерный журнал. № 10 (24), май 2001.
3. [http://download.intel.com/support/processors/corei7ee/sb/core\\_i7-3900\\_d\\_x.pdf](http://download.intel.com/support/processors/corei7ee/sb/core_i7-3900_d_x.pdf)
4. *Merleau-Ponty J.* *Leçons sur la genèse des théories physiques.* Paris: Libr. philosoph J. Vrin, 1974.
5. The Nobel Prize in Chemistry 2013. Popular Science Background. Taking the experiment to cyberspace / The Royal Swedish Academy of Sciences\* <http://KVA.SE>



6. Юдин Б.Г. О добросовестности в исследованиях. URL: [http://www.-courier-edu.ru/cour\\_1067/3800.htm](http://www.-courier-edu.ru/cour_1067/3800.htm)
7. Мирский Э.М. Социология науки – новые вызовы // Социология науки и технологий. 2011. Т. 2. № 3.
8. Вернадский В. И. Труды по истории науки в России. М., 1988.
9. Kahneman D., Tversky A. Prospect Theory: an Analysis of Decision under Risk / Econometrica. 1979. V.47; Tversky A., Kahneman D. Advances Prospect theory: Cumulative Representation of Uncertainty / Journal of Risk and Uncertainty. 1992. V.5; Белянин А. Дэниел Канеман и Вернон Смит: экономический анализ человеческого поведения // Вопросы экономики. 2003. № 1.
10. Мирская Е.З. Ученый и современная наука Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 1971.
11. Мирская Е.З. Науковедение и научная политика // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки // Под ред. А.Г. Аллахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича. М.: Логос, 2005 – 308 с.
12. Судас Л.Г. Научный этос как фактор выживания отечественной науки // <http://2info.ru/index.php?dn=article&to=art&id=15>

## REFERENCES

1. Shulman M.M. Socio-methodological formation of science and methodological principle of activity // Philosophy and Sociology of Science and Technology. 1988-1989. Moscow, 1989; Shulman M.M. Personal impersonal scientific knowledge base // Humanities and social sciences. 2012. No 5 . <http://www.hses-online.ru>.
2. 20 years. Strange 20 years // Upgrade. Computer magazine. No 10 (24). May 2001.
3. [http://download.intel.com/support/processors/corei7ee/sb/core\\_i7-3900\\_d\\_x.pdf](http://download.intel.com/support/processors/corei7ee/sb/core_i7-3900_d_x.pdf)
4. Merleau-Ponty J. Leçons sur la genèse des théories physiques. Paris: Libr. philosoph J. Vrin, 1974 .

5. The Nobel Prize in Chemistry in 2013. Popular Science Background. Taking the experiment to cyberspace / The Royal Swedish Academy of Sciences // <http://KVA.SE>
6. *Yudin B.G.* About integrity in research. URL: <http://www.courier-edu.ru/cour1067/3800.htm>
7. *Mirsky E.M.* Sociology of Science – New Challenges // Sociology of Science and Technology. 2011. Vol. 2 . No 3.
8. *Vernadsky V.I.* Proceedings of the history of science in Russia. M., 1988.
9. *Kahneman D., Tversky A.* Prospect Theory: an Analysis of Decision under Risk / *Econometrica*. 1979. V.47; Tversky A., Kahneman D. Advances Prospect theory: Cumulative Representation of Uncertainty / *Journal of Risk and Uncertainty*. 1992. V.5; Belyanin A. Daniel Kahneman and Vernon Smith: economic analysis of human behavior // *Problems of Economics*. 2003. No 1.
10. *Mirskaya E.Z.* Scientist and modern science. Rostov-on-Don, 1971 .
11. *Mirskaya E.Z.* Science of Science and science policy // *Naukovedenie and new trends in the development of Russian science* // Ed. A.G. Allakhverdyan, N.N. Semenova, A.V. Jurevich. Moscow, 2005
12. *Sudas L.G.* Scientific ethos as a survival factor of domestic science // <http://2info.ru/index.php?dn=article&to=art&id=15>

***Северо-Кавказский научный центр ВШ.***

***Южный федеральный университет.***

***г. Ростов-на-Дону, Россия***

***19 декабря 2013 г.***