

ЗАМЕТКИ И ПИСЬМА

НАУЧНЫЕ КАДРЫ АН СССР. КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Романов А. К., Терехов А. И.

(Москва)

Перестройка затрагивает комплекс проблем, одна из которых — кадровая. От ее решения в значительной степени зависят организация и планирование научной деятельности, эффективность и качество исследований.

Не претендуя на полноту охвата, попытаемся проанализировать некоторые аспекты кадровых процессов в науке, опираясь, главным образом, на статистические данные по АН СССР.

На начало 1989 г. общая численность ее научных работников составляла 62,7 тыс. человек, из них ученую степень кандидата и доктора имели 56,8% (см. таблицу). Анализ долгосрочных тенденций изменения численности и квалификационной структуры кадрового контингента в течение предшествующих 28 лет выявил две характерные особенности, приходящиеся на начало и конец этого периода. Сокращение общей численности и ухудшение квалификационного состава научных работников в начале 1960-х годов (удельный вес кандидатов и докторов наук снизился с 44% в 1962 г. до 39% в 1964 г.) обусловлены выводом из Академии наук ряда НИИ технического профиля. С 1965 по 1985 г. имели место: почти стабильный рост численности и улучшение квалификационного состава кадрового контингента АН СССР. В 1985 г. удельный вес кандидатов и докторов наук в общей численности научных кадров достиг 58,5%. С 1985 г. наблюдается более быстрый рост персонала за счет притока в основном научных сотрудников без ученой степени. Это — результат (хотя и не столь значительный) курса на омоложение научных коллективов.

Возраст является важной качественной характеристикой научных кадров, поскольку очевидна тесная связь между ним и продуктивностью ученого. Настораживает такой факт: если в 1978 г. средний возраст защитивших докторские диссертации равнялся 46 годам, то в 1988 г. он приблизился к 49; за этот же период претенденты на кандидатскую степень в среднем имели возраст, превышающий 37 лет. Для возрастного распределения научных работников в 1988 г. характерна выемка, приходящаяся на лиц, рожденных в военный период (см. рис. 1). Аналогичная выемка — в 1977 г. Сдвигаясь с течением времени вправо, она несколько лет назад пришлась на возрастной интервал, наиболее благоприятный с точки зрения продуктивности ученого, что не могло, по-видимому, не отразиться на кадровом потенциале. Этот демографический эффект наблюдался и при анализе возраста лиц, защищавших докторские диссертации.

Научные сотрудники, судя по таблице, составляют основную часть (82,7%) контингента АН СССР. Их средний возраст — 42,7 лет. Попробуем охарактеризовать должностную карьеру этих сотрудников, используя одномоментные статистические данные. На рис. 2 по оси абсцисс отложен возраст a , по оси ординат — доля лиц этого возраста $\pi_i(a)$, находящихся выше некоторой фиксированной должности (индексация должностей в порядке возрастания: 1 — младший научный сотрудник, 2 — научный сотрудник, 3 — старший научный сотрудник, 4 — ведущий научный сотрудник). Знаками (кружочки и крестики для разных должностей) показаны фактические данные, выравнивание которых осуществлено по методу наименьших квадратов с помощью функции распределения Эрланга, обладающего правой асимметрией:

$$\pi(a) = q \left\{ 1 - \exp \{ -\lambda(a - \Delta) \} \sum_{i=0}^{n-1} \frac{[\lambda(a - \Delta)]^i}{i!} \right\}, \quad a \geq \Delta.$$

Для кривой $\pi_1(a)$ получены следующие значения параметров: сдвига $\Delta = 24$ (лет); формы $n = 2$; масштаба $\lambda = 0,153$; $q = 0,98$ и производного параметра $A_{cp} = \Delta + (n/\lambda) = 37,1$ (лет). Если интерпретировать $\pi_i(a)$ как функцию распределения возраста продвижения на должность $i+1$ (при этом q — финальная вероятность, A_{cp} — средний возраст продвижения), то построенные кривые будут обобщенно характеризовать

**Совместное распределение научных работников по должности и квалификации
в начале 1989 г., %**

Должность	Ученая степень		Без ученой степени	Всего
	доктор наук	кандидат наук		
Научно-руководящие кадры (суммарно)	4,7	4,6	0,7	10,0
Главный научный сотрудник	0,9	0,0	0,0	0,9
Ведущий научный сотрудник	3,3	2,2	0,0	5,5
Старший научный сотрудник	0,8	19,5	1,2	21,5
Научный сотрудник	0,0	15,1	9,8	24,9
Младший научный сотрудник	0,0	4,3	25,6	29,9
Научный сотрудник-консультант и прочие научные работники	1,0	0,4	5,9	7,3
Всего	10,7	46,1	43,2	100,0

карьеру научного сотрудника (подобные кривые были использованы в прогностической модели движения научных кадров в СО АН СССР [1]). С их помощью легко сделать, например, следующие оценки: около 30% работников имеют шанс достигнуть должности ведущего научного сотрудника при максимальной частоте переходов в возрасте 39,3 лет; большая часть сотрудников моложе 35 лет будет в должности младшего научного, а начиная с 58 лет — старшего научного сотрудника; к 60 годам около 24% получают должность ведущего научного сотрудника, причем каждый шестой из них станет главным научным сотрудником. Лишь один из трех претендентов к 32 годам сможет достигнуть должности научного сотрудника и еще через 8 лет — старшего научного сотрудника. Такое положение самым негативным образом влияет на выбор

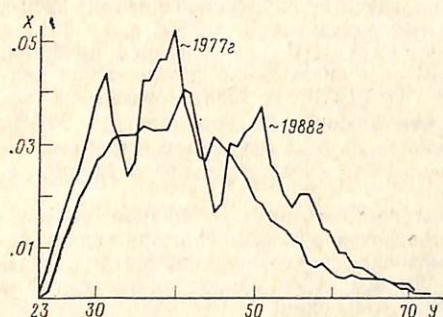


Рис. 1. Возрастное распределение научных работников АН СССР: X — частота, Y — возраст (годы)

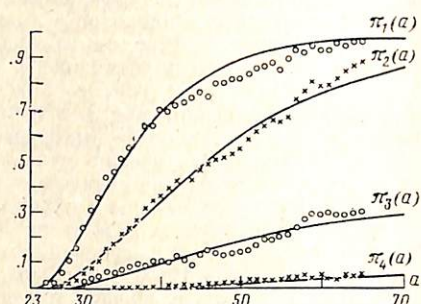


Рис. 2. Кривые должностной карьеры научных сотрудников АН СССР: a — годы

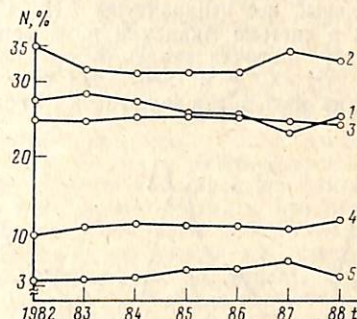
научной карьеры талантливой молодежи, если учесть, что размер заработной платы научного работника Академии наук в значительной степени определяется занимаемой должностью. Ситуация еще более усугубляется для молодых людей, оканчивающих вузы. Академии наук трудно материально заинтересовать их, располагая ставкой стажера-исследователя 120 руб. и максимальной аспирантской стипендией в размере 140 руб. Все это наносит ощутимый ущерб престижу академической науки, требует немедленных изменений [2]. В последнее время АН СССР принят ряд организационных мер с целью оптимизации возрастного состава кадров. К ним можно отнести: введение возрастного ценза и института консультантов, курс на омоложение научных коллективов, облегчение перехода сотрудников на преподавательскую работу и др. Следует, вероятно, обратить внимание на положительный опыт Запада, в частности, программы более раннего выхода ученых на пенсию со стимулирующей материальной компенсацией [3], и т. д.

Однако в целом до настоящего времени «возрастные» процессы в АН СССР в значительной степени продолжают протекать как бы естественным путем, отсутствует комплексная научная проработка связанных с ними вопросов, слабо ощущается регулирующее начало. На наш взгляд, здесь весьма эффективным могло бы оказаться использование методов математического моделирования [1, 4].

Формирование кадрового потенциала науки неразрывно связано с обеспечением подготовки квалифицированных научных работников. Так, в 1988 г. Высшей аттеста-

ционной комиссией СССР (ВАК) утверждено 4149 докторских и прошло через ее контроль 31 860 кандидатских диссертаций. Это наивысший за все годы уровень, превосходящий, например, 1982 г. на 90% по докторским и 31% по кандидатским диссертациям. На рис. 3 приведено распределение диссертаций по группам отраслей науки в течение последних семи лет. Раздельное сопоставление кандидатских и докторских защит за длительный период показало, что в выделенных группах характер наращивания кадрового потенциала различен. Так, в естественных и медицинских науках вклад в подготовку докторов (в процентном отношении) выше, чем кандидатов, причем в первой группе концентрация интеллектуального потенциала происходит главным образом за счет математики и физики. Противоположная картина имеет место в технических и сельскохозяйственных науках. В общественных и гуманитарных в 1983 г.

Рис. 3. Распределение лиц, утверждаемых в кандидатской и докторской степени, по группам отраслей наук: 1 — естественные науки; 2 — технические; 3 — общественные и гуманитарные; 4 — медицинские; 5 — сельскохозяйственные, t — календарный год; N — удельный вес групп отраслей наук



произошло изменение ситуации: вклад в подготовку кандидатов в этой группе стал выше вклада в подготовку докторов.

К сожалению, еще отсутствует достаточно гибкая и эффективная система обеспечения высококвалифицированными кадрами перспективных областей науки, новейших научных направлений. В течение длительного периода доля научных работников в такой ведущей науке, как биология, не только не возрастала, но даже сокращалась [5]. В 1983 г. удельный вес биологов среди лиц с докторской степенью в США превышал удельный вес кандидатов и докторов биологических наук в СССР более чем в 2 раза (по абсолютной величине разница равнялась 90% [6]). Добавим также, что по сведениям ВАК СССР, за последние семь лет доля кандидатских и докторских диссертаций, защищенных по биологическим наукам, была не выше, чем в начале 1982 г., т. е. об опережающих темпах наращивания кадрового потенциала в биологии говорить не приходится. Согласно данным ВАК СССР из 21-й специальности по биологическим наукам в 1982 г. на генетику приходилось 5,5% докторов наук и столько же кандидатов, на долю экологии — 1,3% и 0,8% соответственно. Удельный вес докторских и кандидатских диссертаций, защищенных в последующие шесть лет, составил по генетике 7 и 7%, по экологии — 1,4 и 1,9%.

В настоящее время бурно развивается биотехнология. Достаточно сказать, что ежегодный вклад американских компаний в исследования и разработки в этой области равняется примерно 5 млрд., а японских — более 4 млрд. долл. [7]. Понятно, сколь велика потребность в обеспечении биотехнологии высококвалифицированными научными кадрами. На начало 1982 г. в системе аттестации научных кадров в нашей стране еще не было советов по этой специальности, первые защиты диссертаций начались в 1983 г. и за пять лет их удельный вес оказался равным: 2,4% по докторским и 1,4% по кандидатским (против 4,3% в случае, если бы число защищенных диссертаций распределялось между 23 биологическими специальностями равномерно). Аналогичное положение сложилось и в некоторых других перспективных областях науки.

Среди научных работников АН СССР, утвержденных ВАК СССР в ученой степени доктора наук в 1987 и 1988 гг., на долю должностных групп «научно-руководящий персонал» и «научные сотрудники» пришлось соответственно 22,5 и 76,3% общего числа. Расчет удельного веса тех же групп среди кандидатов наук на основе приведенной таблицы дает 10,1 и 89%. Можно предположить, что это соотношение сохранялось примерно на том же уровне в предшествующие 2—3 года. Как видно из этих данных, статус руководящего научного работника повышает возможность защиты им докторской диссертации. Подобная ситуация могла быть оправдана продвижением на такие должности более способных лиц. Однако сравнение качества диссертационных работ с использованием оценок, выставляемых экспертами ВАК СССР за уровень, новизну и ценность полученных результатов, показало: для обеих порядковых шкал распределение оценок у представителей группы «научно-руководящий персонал» статистически меньше, чем у представителей группы «научные сотрудники». Конечно, такой вывод потребует дальнейшего обоснования с привлечением более репрезентативных статистических данных. Его подтверждение означало бы наличие серьезных недостатков в подготовке научных кадров высшей квалификации и продвижении талантливой молодежи.

В настоящее время в стране работает более 2 тыс. аспирантур в ведущих вузах, академических и отраслевых НИИ. Ею охвачены 97,6 тыс. человек, численность научных руководителей превышает 50 тыс., из которых 63% — доктора наук, включая академиков и членов-корреспондентов. В 1988 г. аспирантуру закончили 24,5 тыс. человек [8]. По данным ВАК СССР среди лиц, которым присуждена ученая степень кандидата наук, аспиранты и окончившие аспирантуру в разные годы составляют около 60%.

Задачи, решаемые аспирантурами вузов, академических и отраслевых НИИ, неодинаковы. В частности, для академической аспирантуры это — подготовка квалифицированных ученых-исследователей в различных областях фундаментальной науки. По количеству обучающихся (6533 чел. в 1988 г.) и объему выпуска (1676 чел. в том же году) удельный вес аспирантуры АН СССР — около 7%. В научное руководство аспирантами в системе Академии наук вовлечено почти 4 тыс. ученых, из них 76% — доктора наук, включая академиков и членов-корреспондентов. Среди окончивших аспирантуру АН СССР в 1986—1988 гг. 40,3% представили диссертации к защите и лишь один из двенадцати защитился в срок.

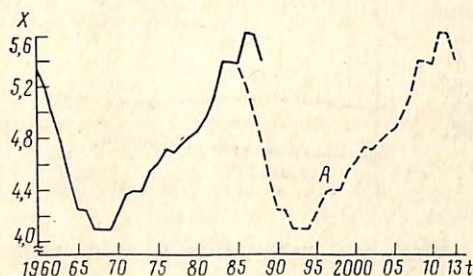


Рис. 4. Кривая рождаемости в СССР: X — число родившихся, млн. чел.; t — календарный год; A — 25-летние

В деятельности аспирантуры имеются такие недостатки, как: слабый конкурсный отбор людей, которые могли бы по завершении учебы успешно заниматься научно-исследовательской работой; неактуальность и беспроblemность тематики диссертаций и в ряде случаев низкий уровень научного руководства аспирантами; превращение аспирантуры из института углубленной подготовки ученых-исследователей в должностную категорию и др. (подробнее см. [9]). К этому следует добавить и отмеченные выше общие недостатки системы подготовки научных кадров. Снизилась доля юристов среди аспирантов-обществоведов и гуманитариев (4,9% в 1988 г. против 5,2% в 1980 г. [8]), хотя, как показали события последнего времени, страна испытывает острую потребность в квалифицированных юристах-теоретиках и практиках. В этом отношении положение в аспирантуре АН СССР несколько лучше: из 13 отраслей наук, по которым ведется подготовка, биология на втором месте (13,6% всех обучающихся на начало 1989 г.); 11,5% аспирантов-биологов специализируются в области генетики, однако всего лишь 1,7% по биотехнологии. Доля аспирантов-юристов составила на начало 1989 г. 7,6%, хотя и этого недостаточно.

Все это требует перестройки работы аспирантуры, основные направления которой довольно полно обсуждаются в [9]. Отметим здесь лишь один из моментов. Сейчас все более утверждается принцип обучения в процессе исследования. Учитывая это, интеграция академической и вузовской науки может послужить хорошим импульсом для качественного совершенствования аспирантской и студенческой подготовки в интересах развития и укрепления научных кадров страны.

Необходимо пересмотреть и вопрос о масштабах аспирантуры. Так, в США обучением в аспирантуре охвачено свыше 1,6 млн. *, в Японии — около 65 тыс. человек [10]. На одного аспиранта в США приходится примерно 9 студентов, в Японии — 26, в СССР — 34 (если учитывать только студентов университетов и дневных отделений вузов) [8, 10].

Пока трудно предвидеть, сможет ли стать докторантура эффективным источником пополнения научных кадров высшей квалификации. По состоянию на начало 1989 г. в ней обучалось 726 человек, причем 71% из них приходился на вузовский сектор, а в докторантуре АН СССР в 1988 г. — 77 человек. Отсутствие репрезентативных данных не позволяет полно проанализировать деятельность докторантуры.

Определение возможностей страны в подготовке научных кадров на длительную перспективу, на наш взгляд, должно опираться на надежный прогноз народонаселения. Так, через 25 лет сменится более 55% настоящего состава научных работников (около 80% кандидатов и свыше 95% докторов наук), причем большая часть за счет находящихся в настоящее время в дошкольном и школьном возрасте, другая — из числа сегодняшних студентов и выпускников вузов. На рис. 4 приведена кривая рождаемости за последние 28 лет. Сдвигая ее вправо вдоль оси абсцисс, например, на 25

* К ним отнесены все обучающиеся по программам магистра и доктора.

лет, получаем кривую изменения «численности» * группы 25-летних (на этот возраст приходится начальный этап работы в науке). Согласно данной кривой, в первой половине 1990-х годов следует, видимо, ожидать сокращения притока молодежи в науку (а может быть и снижения его «качества»), исходя из складывающейся демографической ситуации. В дальнейшем это отразится на формировании состава квалифицированных научных работников. Так, через 10—12 лет может снизиться количество подготавливаемых кандидатов наук. Подобные демографические оценки имели бы большую ценность для прогноза научно-кадрового потенциала, если бы включали параметры «качества» населения. Однако такие исследования в нашей стране не получили должного распространения по ряду причин. В США, например, систематически проводится оценка способностей учащихся 9, 13 и 17 лет по математике и естественно-научным предметам, существует служба тестирования в образовании для проверки степени подготовки в вузах будущих ученых и инженеров. Большое внимание уделяется программам выявления, поощрения и продвижения одаренной молодежи, начиная с детского возраста. У нас же в этом направлении предпринимаются пока только первые шаги.

Следует учитывать еще одно обстоятельство. По ряду причин советская наука слабо вовлекалась в систему мировых научных связей. В этих условиях мы вынуждены были заботиться о самообеспечении научными кадрами. В США, например, ежегодно въезжает около 10 тыс. дипломированных ученых и инженеров, причем этот приток имеет благоприятную возрастную структуру; у нас такой источник кадрового пополнения практически отсутствует. Кроме того, можно ожидать, что отток ученых из СССР за рубеж, по-видимому, будет становиться все более ощутимым. В сложившейся ситуации требуется рациональный подход к использованию расширяющихся международных связей, в том числе научных. Необходимо выработать формы, которые могли бы способствовать укреплению кадрового потенциала отечественной науки: приглашение известных зарубежных ученых в СССР по контракту, обмен аспирантами, постдокторантская стажировка молодых специалистов за рубежом и т. д.

При подготовке настоящей заметки помимо данных статистической отчетности использован ряд характеристик, полученных в результате обработки автоматизированных банков данных: «Научные кадры АН СССР» и «Подсистема аттестации ВАК СССР». Авторы видят настоятельную необходимость в дальнейшем развитии таких банков, как будущей информационной основы систем поддержки принятия решений для управления научными кадрами. Информатизация науки и процессов управления ее развитием является одной из главных задач, решаемых в рамках программы «Академинформ» и автоматизированного информационно-технологического комплекса «ВАК СССР». Важной функцией автоматизированного информационно-технологического комплекса «ВАК СССР» (создание 1-й очереди уже ведется) будет анализ фронта проводимых в стране научных исследований (по материалам диссертационных работ), который, наряду с экспертной оценкой тенденций развития мировой науки, позволит своевременно ориентировать систему подготовки научных кадров на наиболее актуальные задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехов А. И. Математическая модель движения научных кадров. Новосибирск: Наука, 1989.
2. Марчук Г. И. Какой быть науке?//Поиск. 1989. № 12.
3. Устынюк Ю. А. Можно ли сесть в уходящий поезд? Размышления о высшем химическом образовании с комментариями на полях//Химия и жизнь. 1988. № 8.
4. Спиридонова С. Л., Терехов А. И. Об управлении возрастной структурой в непрерывной модели движения кадров. М.: ЦЭМИ АН СССР, 1989.
5. Масленников В. И., Миндели Л. Э. Научные потенциалы СССР и США: опыт сопоставления//Вестн. АН СССР. 1989. № 10.
6. Characteristics of Doctoral Scientists and Engineers in the United States: 1983. Wash., 1985.
7. Japanese Biotechnology Advances Challenge the U. S. Lead//The Scientist. 1989. V. 3. № 17.
8. Народное хозяйство СССР в 1988 году. Стат. ежегодник. М.: Финансы и статистика, 1989.
9. Подготовка и использование кадров науки/Материалы семинара. М.: Моск. Дом науч.-техн. пропаганды им. Ф. Э. Дзержинского, 1989.
10. Japanese Education Today. Wash., 1987.

Поступила в редакцию
23 V 1990

* На самом деле численность родившихся в соответствующем году должна быть умножена на коэффициент дожития до 25-летнего возраста.