

Л. ГРЭХЭМ (США)

### УСТОЙЧИВА ЛИ НАУКА К СТРЕССУ?\*

Ученые, изучающие природу в лаборатории, часто помещают объекты своих исследований в экстремальные условия. Изучая вещество при очень низких или очень высоких температурах или давлениях, разгоняя частицы материи до невероятных скоростей, убивая и расчленяя представителей фауны или флоры, исследуя поведение животных в условиях стресса, естествоиспытатели рассчитывают, что полученные при этом результаты окажутся информативными для познания природы вообще. Принято считать, что анализ экстремальных ситуаций способствует пониманию нормы.

Историки и социологи науки находятся в совершенно ином положении. Объект их исследований — сама наука, однако они, безусловно, не располагают возможностью помещать ученых и научный процесс в искусственно созданные и экстремальные условия для понимания того, какотреагируют первые и изменится последний. Тем не менее, если бы такие экстремальные ситуации могли быть обнаружены в новейшей истории, то их рассмотрение позволило бы нам кое-что понять о науке.

Лишь очень немногие из людей, живущих за пределами бывшего Советского Союза, имеют ясное представление об экстремальных условиях, — будь то масштабы фаворитизма или репрессий, — которым подвергалась наука в этой стране на протяжении жизни двух последних поколений. Даже многие граждане России, включая самих ученых, не осознают подлинного размаха того чрезвычайного эксперимента, в котором жили они и их родители. Советский Союз выделял на развитие науки и техники большую часть бюджета, чем любая другая из промышленно развитых стран мира, — но здесь же ученые подвергались и беспрецедентным репрессиям. После распада СССР ученые этой страны получили значительную политическую и интеллектуальную свободу, но в то же время они столкнулись с сокращением финансирования, также не имеющим аналогов в истории. Насколько устойчива наука к таким серьезным стрессам? Что важнее для науки: деньги или свобода? Советский и постсоветский периоды предоставляют отрезвляющий, даже шокирующий, материал для ответа на эти вопросы.

Советский опыт ставит обескураживающие проблемы перед людьми, убежденными в том, что наука — это хрупкий цветок, легко разрушаемый интеллектуальный импульс. В те годы, когда в СССР создавалась крупнейшая в мире научная структура, проводились исследования, за которые присуждались Нобелевские премии, строились стратегические ракеты и ядерное оружие, здесь также практиковались беспощадные репрессии среди ученых и инженеров. Даже если бы удалось составить список всех советских ученых, репрессированных органами госбезопасности, его длина была бы чудовищна. Я упомяну лишь некоторые наиболее выдающиеся фигуры.

В ряд советских ученых, арестованных и обвиненных в серьезных преступлениях, вошли люди, ставшие (либо до, либо после ареста) «звездами первой величини»

\* Перевод главы 3 (How Robust Is Science Under Stress?) из книги: *Graham L. What Have We Learned About Science and Technology from the Russian Experience?* Stanford: Stanford University Press, 1998 P. 52-73. Публикуется с любезного согласия издательства Stanford University Press. © 1998 by the Board of Trustees of the Leland Stanford Junior University. All rights reserved.

ны» в самых разных областях науки: известнейший авиаконструктор страны<sup>1</sup>; главный теоретик советской водородной бомбы<sup>2</sup>; глава советской программы космических исследований, руководивший запусками первых в мире искусственных спутников<sup>3</sup>; три физика — лауреаты Нобелевской премии<sup>4</sup>; выдающиеся популяционные генетики<sup>5</sup>; три президента ВАСХНИЛ<sup>6</sup>; директор всемирно известной Пулковской обсерватории<sup>7</sup>; директор Института экспериментальной медицины<sup>8</sup>; директор Института математики и механики МГУ и президент Московского математического общества<sup>9</sup>; директор Азербайджанского института микробиологии<sup>10</sup>; директор Ленинградского астрономического института<sup>11</sup>; заведующий отделом генетики растений Ленинградского университета<sup>12</sup>; директор Почвенного института имени Докучаева<sup>13</sup>; директор НИИ функциональной диагностики и терапии<sup>14</sup>; вице-президент Украинской академии наук<sup>15</sup>; директор Института физи-

1 Глава советских авиаконструкторов А. Н. Туполев (чье имя до сих пор носят самолеты «Ту») провел несколько лет в заключении, работая в конструкторском бюро, созданном НКВД (см. [1]). Информацию об упоминаемых далее ученых и инженерах я черпал преимущественно из своих предшествующих исследований, а также из работ других авторов (см., например, [2-5]); список репрессированных специалистов приведен в [6, с. 317-328].

2 А. Д. Сахаров в 1979 г. был сослан органами госбезопасности в Горький, где содержался под домашним арестом до освобождения Горбачевым в 1985 г.

3 С. П. Королев был арестован в 1937 г. и брошен в один из сталинских лагерей, где многие годы работал над конструированием ракет в специальной тюремной лаборатории («шарашке»). Он был реабилитирован после смерти Сталина в 1953 г. и продолжил работу над военными ракетами, ставшими основой космической программы.

4 Л. Д. Ландау был арестован НКВД в 1936 г., но после года пребывания в тюрьме он был освобожден по ходатайству П. Л. Капицы. Сам Капица после отказа участвовать в советском атомном проекте был на несколько лет помещен под домашний арест. А. Д. Сахаров находился под домашним арестом в 1979-1985 гг.

5 Лидер этого направления С. С. Четвериков, возглавлявший отдел генетики Института экспериментальной биологии, был арестован в 1929 г. и сослан на Урал. Он был реабилитирован лишь в 1955 г., когда был уже слишком стар для продолжения своей работы.

6 Самым известным из них был, конечно, Н. И. Вавилов — антипод Лысенко и биолог с мировым именем. Он был арестован в 1940 г. и умер в тюрьме от недоедания в 1943 г. Сменившие Вавилова на посту Президента ВАСХНИЛ А. И. Муралов и Г. К. Мейстер, были затем арестованы и расстреляны.

7 Б. П. Герасимович, возглавлявший Пулковскую обсерваторию с 1933 г., был известным астрономом, в 1927-1929 гг. работавшим в Гарвардской обсерватории (США). Он был арестован в 1936 или 1937 г., наряду со многими другими астрономами, и впоследствии расстрелян.

8 А. А. Владимиров был арестован в 1930 г.

9 Д. Ф. Егоров, занимавший эти должности до своего ареста и ссылки в 1930 г., был учителем Н. Н. Лузина и других выдающихся математиков. Он умер в больнице в 1931 г., находясь под арестом.

10 Л. А. Зильбер был арестован в 1930 г.

11 В. Н. Нумеров был арестован в 1936 г. и расстрелян 13 сентября 1941 г.

12 Г. Д. Карпеченко, блестящий молодой генетик, был арестован в 1941 г. и умер в тюрьме в 1942 г.

13 Б. Б. Полюнов был арестован 11 мая 1937 г. и освобожден 27 марта 1939 г. В 1946 г. он был избран действительным членом Академии наук СССР.

14 Д. Д. Плетнев, в 1932 г. организовавший этот НИИ под эгидой Первого московского медицинского института, в котором он до 1929 г. возглавлял Терапевтическую клинику, был расстрелян 8 сентября 1941 г.

15 С. А. Ефремов был арестован в 1928 г. и расстрелян в тюрьме.

ки МГУ и пионер экстерналистского подхода в истории науки<sup>16</sup>; директор Ташкентской обсерватории<sup>17</sup>; директор Сибирского института зерновых культур<sup>18</sup>; директор Института инфекционных заболеваний имени Мечникова<sup>19</sup>; директор Белорусского института сельскохозяйственного почвоведения<sup>20</sup>; два директора Харьковского физико-технического института<sup>21</sup>; автор пионерских исследований по экологии животных и растений<sup>22</sup>; два ректора одного из ведущих инженерных вузов страны — МВТУ имени Баумана<sup>23</sup>; ученый секретарь Академии медицинских наук<sup>24</sup>; выдающаяся представительница физиологической науки — первая из женщин, избранных в действительные члены Академии наук СССР<sup>25</sup>; директор Всесоюзного института животноводства<sup>26</sup>; директор Дальневосточного отделения Института химии<sup>27</sup>; директор Украинского института прикладной ботаники<sup>28</sup>; директор Ленинградского научно-исследовательского института переливания

16 Б. М. Гессен на Втором международном конгрессе по истории науки (Лондон, 1931 г.) сделал доклад, ставший одним из наиболее ярких выступлений в истории этой дисциплины («Социальные и экономические корни "Начал" Ньютона»). Он был арестован в августе 1936 г. и расстрелян 20 декабря 1936 г. Шестеро из восьми членов советской делегации Лондонского конгресса 1931 г. были также арестованы.

17 А. И. Постоев был арестован в ходе «чисток» 1936-1937 гг. Проведя ряд лет в лагерях, он покинул страну вместе с отступавшими немецкими войсками во время Второй мировой войны и к ее окончанию оказался в американской зоне оккупации Германии в качестве «перемещенного лица». Столкнувшись с угрозой насильственной репатриации в СССР (означавшей для него практически неминуемую гибель), Постоев сумел получить от американского астронома Харлоу Шейпли (*Harlow Shapley*) приглашение на работу в обсерватории Гарвардского колледжа (*Harvard College Observatory*). Однако американские власти отказали Постоеву в выдаче визы, мотивируя это тем, что его пребывание в США может представлять угрозу государственной безопасности. Таким образом, он пережил двойную трагедию: в СССР его считали «капиталистическим вредителем», а в США — коммунистическим шпионом. В конце концов в 1952 г. Постоев эмигрировал в Бразилию, где работал в астрономическом институте. Погиб в автомобильной катастрофе в 1977 г.

18 В. Р. Берг был арестован в 1933 или 1934 г.

19 С. В. Коршун был арестован и расстрелян в 1931 г.

20 Я. Н. Афанасьев был арестован в 1937 г. и умер в ссылке год спустя.

21 И. В. Обреимов и А. И. Лейпунский были арестованы, но впоследствии освобождены в 1937-1938 гг.

22 В. В. Станчинский, развивавший изучение трофической динамики биоценозов, был арестован в 1933 г. и проработал несколько лет в тюремном колхозе, организованном НКВД. Ему удалось освободиться, однако 23 июня 1941 г. он был вновь арестован и скончался в Вологодской тюрьме в 1942 г.

23 Н. П. Горбунов, занимавший этот пост с 1923 по 1929 гг. (а прежде служивший личным секретарем В. И. Ленина), был арестован в 1938 г. Различные источники указывают разные даты его смерти, но представляется наиболее вероятным, что он был расстрелян в день ареста, т. е. 7 сентября 1938 г. Другим ректором МВТУ, подвергшимся аресту, был И. А. Калинин, входивший в группу обвиняемых на процессе Промпартии в 1930 г.

24 В. В. Парин был арестован и провел несколько лет в заключении.

25 Л. С. Штерн до революции была первой женщиной, получившей кафедру в Женевском университете. Арестованная в Москве 28 января 1949 г., она была сослана в Казахстан, где пробыла в заключении до смерти Сталина в 1953 г., после чего освободилась и смогла вернуться на прежнее место жительства.

26 Г. Е. Ермаков был арестован в 1937 г.

27 В. О. Мохнач был арестован в 1937 г. и освобожден из заключения в 1956 г.

28 А. А. Яната был арестован в 1933 г.

крови<sup>29</sup>; глава профсоюза инженерных и технических работников<sup>30</sup>; директор Государственного микробиологического института<sup>31</sup>; председатель Русского технического общества<sup>32</sup>; вице-президент Белорусской академии наук<sup>33</sup>; директор Института медицинской генетики<sup>34</sup>; директор Института истории науки<sup>35</sup>; декан биологического факультета МГУ<sup>36</sup>; директор Института редких металлов<sup>37</sup>; директор Института гибридизации<sup>38</sup>; директор Геологического института<sup>39</sup>; декан химического факультета МГУ — выдающийся специалист в области химического катализа<sup>40</sup>; директор Центральной лаборатории ионизации<sup>41</sup>; председатель Ассоциации микробиологов<sup>42</sup>; и великое множество других деятелей науки. Многие из них были расстреляны или погибли в трудовых лагерях.

И здесь названы лишь некоторые из наиболее известных. Между тем волны репрессий обрушивались и на ученых и инженеров среднего звена, не обходя стороной ни одной области знания. Представляется вероятным, что к концу 1920-х гг. в Советском Союзе был арестован каждый второй инженер. Мы никогда не сможем точно выяснить процент арестованных ученых, но он был, по-видимому, ниже, чем среди инженеров. Однако известно, к примеру, что осенью 1928 г. в течение всего лишь нескольких недель были подвергнуты «чистке» 648 сотрудников Академии наук. Согласно официальным данным, опубликованным органами госбезопасности [7, с. 73; 8, с. 4], в подразделениях, подвергшихся проверке, в этот период было уволено или арестовано 19% сотрудников. А ведь пик «чисток» наступит только в 1937 году! (Так, в 1936-1937 гг. было арестовано около 20% советских астрономов [9].) Массовые аресты ученых продолжались до смерти Сталина в 1953 г., но и до 1956-1957 гг. некоторые из наиболее выдающихся ученых и инженеров все еще продолжали работать в тюремных лабораториях.

Даже теперь, спустя десятилетия после этих событий, любой человек, просматривающий приведенные данные, будет обескуражен. Когда историк науки из Принстонского университета (*Princeton University*) Чарльз Гиллиспи (*Charles Gillispie*) рецензировал мою книгу, в которой описывались эти невообразимые преследования, у него возник естественный вопрос: «Как вообще могла функционировать наука [в таких условиях]?» [10, с. 25]. Это — важный вопрос, рассмотрение которого озадачит тех, кто считает, что для процветания науки необходима свобода. Передо мною эта трудная проблема рельефно выявилась несколько лет назад.

29 Е. Р. Гессе был арестован и расстрелян в 1937 или 1938 г.

30 С. Д. Шейн, возглавлявший Бюро инженеров и техников — организацию, насчитывавшую в 1927 г. 105 тыс. человек, был арестован и заключен в тюрьму в 1930 г.

31 В. А. Барыкин был арестован в 1937 г.

32 Петр Пальчинский был арестован в апреле 1928 г. и расстрелян в мае 1929 г.

33 С. М. Некрашевич был арестован в декабре 1929 г.

34 С. Г. Левит, основавший и возглавлявший этот институт, был арестован в 1936 или 1937 г.

35 Видный политический лидер послереволюционной России Николай Бухарин, занимавший эту должность, был расстрелян в 1938 г.

36 А. М. Быховская была арестована в 1937 г.

37 И. Я. Башилов был арестован в 1937 г. и умер в ссылке в Красноярске в 1953 г.

38 А. А. Нуринов был арестован в 1937 г.

39 И. Ф. Григорьев был арестован в 1949 г. и скончался в ходе допросов.

40 А. А. Баландин арестовывался дважды, в 1936 и 1949 гг., и провел в заключении в общей сложности 7 лет (1937-1939 гг. и 1949-1953 гг.). В «перерыве» между двумя сроками, в 1943 г., он был избран действительным членом Академии наук СССР.

41 А. Л. Чижевский был арестован в 1936 г.

42 И. Л. Кричевский был арестован в 1938 г.

В 1970-е гг., когда я проводил исследование по истории советской науки (в ходе которого обнаружили данные о масштабах репрессий среди ученых), меня пригласили принять участие в работе комиссии Национальной академии наук США (*National Academy of Sciences*), занятой оценкой качества науки в СССР. Большинство членов комиссии составляли видные американские ученые-естественники, осведомленные о советских исследованиях в своих областях науки<sup>43</sup>. Меня пригласили участвовать в этой работе как историка российской науки (а также в качестве составителя отчета). Я был младшим в составе комиссии и, как человек, перешедший из инженеров в историки и не имеющий опыта практической работы в сфере естествознания, рассматривался остальными ее членами в качестве своего рода аутсайдера. Моя роль состояла в том, чтобы способствовать осуществлению двухлетней исследовательской программы, включая такие обязанности, как рассылка вопросника нескольким сотням американских ученых, имевших опыт работы с советскими коллегами, выслушивание и протоколирование отзывов ученых-естественников, а также выведение итоговых оценок состояния советской науки для других членов комиссии (которые могли принимать или отвергать мои выводы). Я отнесся к этой работе со всей серьезностью, и даже сегодня у меня сохраняются собранные тогда материалы и отчеты.

Поразительным аспектом оценок, данных американскими учеными советским работам, было признание выдающегося качества последних. Так, Липман Берс (*Lipman Bers*), бывший президент Американского математического общества (*American Mathematical Society*), профессор математики Колумбийского университета (*Columbia University*) и носитель русского языка, отметил, что по уровню математических исследований Советский Союз 1970-х гг. не уступает ни одной другой стране мира, добавив, что в Москве, вероятно, проживает больше выдающихся математиков, чем в любом другом городе земного шара. Будучи вполне осведомленным как о прошлых, так и о продолжающихся преследованиях ученых в СССР (в те годы в советской математике велась кампания по увольнению «отказников» — специалистов, подавших заявление о выезде в Израиль), Берс тем не менее заявил, что сила российской математики слишком велика, а источник талантов слишком глубок, чтобы репрессии могли уничтожить ее.

В подобном ключе звучал отзыв профессора физики Университета Иллинойса (*University of Illinois*) Дэвида Пайнса (*David Pines*), отмечавшего, что «в области теоретической физики конденсированного вещества советские ученые на протяжении не менее чем двух десятилетий выполняют одни из самых новаторских и значимых работ в мире». Еще один физик из Иллинойса, Ганс Фрауенфельдер (*Hans Frauenfelder*), указал, что «лучшие советские исследования по теории твердого тела по своему уровню принадлежат к разряду выдающихся и находятся на переднем крае [науки] или приближаются к нему».

Столь же сильные оценки выдающихся американских ученых (большинство из которых были членами Национальной академии наук США) получили советские исследования в других областях:

Химия твердого тела: «Это область, в которой у Советов "все схвачено", а у Соединенных Штатов просто провал».

Электродуговая сварка: «СССР принадлежит пальма мирового первенства».

Электронные материалы: «Советские работы... находятся на равном, если не превосходящем, уровне по сравнению с нашими».

43 Председателем комиссии был д-р Карл Кайзен (*Carl Kayzen*), занимавший пост директора Института высших исследований (*Institute of Advanced Study*) в Принстоне. Заключительный отчет был опубликован в 1977 г. под названием «Обзор американско-советских межакадемических обменов и отношений» [11].

Физика плазмы: «Советские ученые стоят на самом переднем крае в конструировании оборудования и в чистой теории».

Теоретическая сейсмология: «Советский Союз был мировым лидером в течение полувека».

Климатические исследования: «СССР — мировой лидер».

Теоретическая астрофизика: «Общепризнано, что Советы находятся в самом авангарде мировых разработок».

Чтобы оценить, насколько успешными были поездки американских ученых в Советский Союз в рамках программы научного обмена между двумя странами, каждому американскому участнику этих поездок (с начала существования программы обмена в 1959 г. ко времени работы нашей комиссии их насчитывалось в общей сложности около 350 человек) был послан соответствующий вопросник. Стоит заметить, что такие поездки начались всего лишь через шесть лет после смерти Сталина и только спустя три года после того, как Хрущев выпустил из тюрем многих советских ученых<sup>44</sup>. Из 350 американских ученых, которым послала вопросник наша комиссия, ответили 275 человек (78,6%). Оценивая свои поездки в Советский Союз, 32,4% респондентов назвали их результаты «выдающимися», 42,3% — «очень хорошими», 18,8% — «удовлетворительными», 4,8% — «посредственными» и лишь 1,8% — «плохими».

Несмотря на то, что 75% всех респондентов, побывавших в СССР в период с конца 1950-х по начало 1970-х гг., охарактеризовали результаты своих поездок как «выдающиеся» или «очень хорошие», не следует считать эти оценки показателем их не критического или наивного отношения к советской действительности. Проведя в Советском Союзе многие месяцы, большинство из них познакомились с царившими там политическими ограничениями. Отвечая на вопрос о своем отношении к утверждению «Политическая ситуация в Советском Союзе препятствовала научной продуктивности поездки», 25,4% респондентов ответили — «полностью согласны», 47,3% — «согласны», 24,3% — «не согласны» и лишь 3,1% — «совершенно не согласны».

Кроме того, почти все американские ученые, побывавшие в СССР, сходились во мнении, что советская наука не столь блистательна, как американская, и многие из них были убеждены, что именно политические ограничения являются важной причиной неспособности грандиозной научной структуры Советского Союза в полной мере реализовать свой потенциал.

Все эти данные с необходимостью ведут нас к заключению, что американские ученые, имевшие опыт работы в тесном контакте со своими советскими коллегами, в большинстве своем имели вполне ясное представление о вмешательстве политики в жизнь советской науки и тем не менее не считали это вмешательство столь пагубным, чтобы воспрепятствовать проведению ценных научных исследований, включая коллективную работу на международном уровне. И если принять во внимание, что за 30-летний период, непосредственно предшествовавший проведенным нами опросам, советские научные учреждения и сами ученые подверглись самым чудовищным репрессиям в истории современной науки, то факт выживания столь мощного пласта первоклассной науки представляется поистине поразительным и требует дальнейшего объяснения и анализа<sup>45</sup>. Но прежде чем попытаться

44 Я сам находился в Советском Союзе в течение 1960/61 академического года, через четыре года после открытия тюрем, и беседовал со многими советскими учеными, недавно вернувшимися из лагерей.

45 В гитлеровской Германии наука также подвергалась мучительным преследованиям, но последние не были столь масштабными ни по числу жертв, ни по своей продолжительности, как в СССР (см. [12]).

ся дать такое объяснение и анализ, я хотел бы перейти к следующему великому кризису в российской науке, случившемуся после распада Советского Союза — немногим более десятилетия спустя после публикации только что рассмотренного отчета комиссии Национальной академии наук США

Когда в декабре 1991 г. прекратил свое существование Советский Союз, вместе с ним разрушилась и свойственная ему система финансовой поддержки науки. Общие расходы государства на науку и научные службы упали с 1,03% валового национального продукта в 1991 г, до 0,52% — в 1993 г. и 0,3% — в 1996 г. [13]. Одновременно с этим резко снизился и общий объем валового национального продукта. В период 1992–1996 гг. финансирование центра фундаментальных исследований — Российской академии наук — сократилось более чем в 10 раз. Реальный уровень зарплаты ученых Академии упал более чем в 5 раз. Большинство академических институтов практически прекратили закупки нового оборудования и субсидирование экспедиционных работ, — чтобы пустить те небольшие средства, которыми они располагали, на зарплату сотрудников. В 1995 г. самая высокая зарплата, выплачиваемая государством научным сотрудникам в области фундаментальных наук — а именно ставка действительного члена Российской академии наук — составляла 450 тыс. руб. в месяц, или примерно 94 доллара США по тогдашнему обменному курсу. Научные сотрудники среднего звена получали значительно меньше. В 1995 г. тарифная ставка старшего научного сотрудника составляла 75 тыс. руб. в месяц, или около 15 долларов. Месячная стипендия аспиранта элитного Московского физико-технического института в том же 1995 г. составляла 50 тыс. руб. в месяц, или примерно 10 долларов. Более того, даже эти пособия, сколь бы скудными они ни были, зачастую вовсе не выплачивались по несколько месяцев кряду. В 1994–1995 гг. приблизительно 80% научных сотрудников Российской академии наук ушли «в отпуск» с мизерной оплатой (или вообще без содержания) [13]. Лучшие из них получили поддержку от иностранных фондов.

В 1990-е гг. иностранные фонды оказали существенную, однако, по-видимому, лишь временную помощь российской науке. Наиболее важную роль сыграл Международный научный фонд, МНФ (*International Science Foundation, ISF*), учрежденный нью-йоркским финансистом Джорджем Соросом (*George Soros*) специально для поддержки науки на территории бывшего Советского Союза. В 1992–1995 гг. Сорос выделил для этих целей 130 млн. долларов, вписав одну из самых замечательных глав в историю филантропии<sup>46</sup>. В 1993 г. Фонд Сороса дал Российской академии наук больше денег, чем само Правительство России<sup>47</sup>. Даже в 1995 г., после того как вклад Сороса в российскую науку начал уменьшаться, субсидии иностранных фондов все еще составляли около трети общего объема ее финансирования [13]<sup>48</sup>. Тем не менее, когда в 1994–1995 гг. Сорос урезал ассигнования в об-

46 Я сам был членом Исполнительного комитета МНФ, а посему могу оказаться не самым объективным аналитиком его деятельности.

47 Эта информация приведена в неопубликованной работе И. Г. Дежиной [14, с. 1], скоторой я ознакомился с ее любезного согласия.

48 Помимо МНФ, наиболее существенными источниками помощи стали: Международная ассоциация для развития сотрудничества с учеными из новых независимых государств бывшего Советского Союза (*International Association for the Promotion of Cooperation with the Scientists from the New Independent States of the former Soviet Union, INTAS*), поддерживаемая Европейским сообществом; Институт «Открытое общество» Дж. Сороса, Фонд МакАртуров (*John D. and Catherine T. MacArthur Foundation*); Фонд Говарда Хьюза (*Howard Hughes Foundation*); Международный центр науки и техники (*International Science and Technology Center*), финансируемый европейскими государствами, США и Японией; Фонд гражданских исследований и разработок (*Civilian Research and Development Foundation, CRDF*), финансируемый консорциумом иностранных государств и частных фондов [15].

ласти естественных наук, а МНФ прекратил большинство своих программ, стало совершенно очевидно, что науке на территории бывшего Советского Союза придется существовать, основываясь на внутренних ресурсах. Уже в первой половине 1995 г. роль иностранных фондов в субсидировании исследований и разработок российских ученых и инженеров заметно снизилась, а в 1996 г. основным источником средств снова стало Правительство России, и его вклад в науку оказался весьма скудным — менее десятой части по сравнению с объемом ее финансирования до распада СССР [13].

Многие ученые, воспользовавшись свободой выезда, которая наступила после упразднения жестких ограничений, созданных коммунистической партией, покинули страну — навсегда или временно. Самым массовым был исход наиболее ярких ученых бывшего Советского Союза — по сравнению со своими менее известными коллегами они имели гораздо больше шансов найти за границей работу по специальности, получая стипендии или должности внештатных преподавателей или штатных профессоров. Ученые и инженеры (в особенности молодые), которые оставались на родине, зачастую искали «экономическое убежище», уходя из своих институтов в сферу бизнеса, — где их научным талантам, как правило, не находилось применения.

Эта «внутренняя утечка мозгов» была гораздо мощнее «внешней»: предложения от иностранных научных учреждений получили лишь немногие ученые из бывшего Советского Союза, тогда как заняться бизнесом в собственной стране удалось весьма многим из них.

Журналы и газеты России наводнили статьи, описывающие «разрушение российской науки» и даже предрекающие ее «смерть» (см., например, [16]). Хотя эти статьи содержали преувеличения и были написаны в апокалиптическом духе (весьма характерном для постсоветской прессы), никто из людей, осведомленных о положении дел в этой сфере (будь то западные или российские эксперты), не отрицал того, что она переживает глубокий кризис. Впрочем, даже слово *кризис*, возможно, является слишком слабым для описания ситуации в российской науке 1990-х гг. Как указывали в конце 1994 г. видные российские академики В. Е. Захаров и В. Е. Фортвов,

Сегодня все признают, что наша наука испытывает кризис. Тем не менее это слишком оптимистическая оценка проблемы. Мы глубоко убеждены, что в настоящее время нашей науке угрожает беспрецедентная опасность. Наша наука не была в такой опасности ни во время гражданской войны, ни во время Второй мировой войны, ни в любое другое время нашей истории. Всего лишь за три года шоковая терапия нанесла нашей науке такую серию ударов, после которой было бы правильнее сказать, что она оказалась не в кризисе, а в коматозном состоянии!<sup>49</sup>

Примечательно, что Захаров и Фортвов, писавшие эти строки после снятия политических ограничений, даже не упомянули эпоху сталинских репрессий как период серьезного кризиса советской науки, а остановились на трудностях, которые она испытывала в годы, когда страна находилась под бременем двух великих войн.

Получить достоверное представление о масштабах эмиграции ученых из республик бывшего СССР крайне трудно: никто не собирал надежную и полную статистику. Но даже когда к нам попадают соответствующие данные, мы не можем точно знать, что с ними делать, — поскольку ученые, покидающие пределы бывшего Советского Союза, обыкновенно не говорят, уезжают ли они навсегда, или временно (часто это бывает неясно им самим).

49 Приведенный отрывок взят из рукописного варианта их статьи, находящегося в моем личном архиве; также см. опубликованный сокращенный вариант [17].



По данным Государственного департамента США, в 1990-1993 гг. в США эмигрировало около 10 000 ученых и инженеров из стран бывшего СССР. В 1990 г. их насчитывалось около 2 000; в 1991 г. — 2 500; в 1992 г. — 3 000; а в 1993 г. — около 2 000 [18]. Согласно подсчетам французского Бюро по экономическому сотрудничеству и развитию, к осени 1993 г. из бывшего СССР эмигрировало почти 30 000 ученых. Эта оценка значительно выше данных Госдепартамента США, однако она включает отток во все страны, а также всех эмигрантов с высшим естественно-научным или инженерным образованием, среди которых те, кто на момент эмиграции были действующими научными сотрудниками в области естественных наук, составляли явное меньшинство. Сотрудник аппарата Национальной академии наук в Вашингтоне Гленн Швейцер (*Glenn Schweitzer*) подсчитал, что к 1995 г. эмигрировало только около 2 000 действующих научных сотрудников с учеными степенями в области естественных наук<sup>50</sup>, — что составляет весьма незначительный процент всего научного сообщества, хотя, вероятно, и включающий в себя ряд его лучших представителей. Внутренняя эмиграция, отказ от научной карьеры в самих странах бывшего Советского Союза, была гораздо более значительной: так, на каждого российского ученого, навсегда эмигрировавшего за границу, приходилось десять, оставивших науку ради другого рода занятий внутри страны [20]. По данным Бюро по экономическому сотрудничеству и развитию, в 1989-1993 гг. количество научных и технических работников в пределах бывшего СССР сократилось более чем на 50% — с 1,5 млн. до чуть больше 600 тыс. человек. Наиболее существенным это сокращение было в военно-промышленном комплексе; значительно меньшим — в фундаментальной науке. К примеру, в системе Академии наук СССР, традиционно служившей центром фундаментальных исследований, в 1990 г. работало 160 тыс. научных сотрудников, а ее преемник, Российская академия наук, в 1995 г. насчитывала 130 тыс. научных сотрудников (т. е. сокращение не достигло и 20%).

Если мы обратим свой взгляд на отдельные институты, то обнаружим очень неровную картину эмиграции: по некоторым из них она ударила очень сильно, другие же практически не были затронуты. По всей видимости, различия объясняются, с одной стороны, возможностями трудоустройства по специальности за границей, а с другой стороны — степенью внутренней сплоченности того или иного института или лаборатории. Вот несколько примеров. К началу 1995 г. московский Институт молекулярной генетики потерял за счет эмиграции около 20% старших научных сотрудников. В теоретическом отделе Физического института им. П. Н. Лебедева из 55 сотрудников к середине 1995 г. эмигрировали 5 человек, а еще 10 пребывали за границей с неопределенными перспективами возвращения. В Курчатовском институте атомной энергии к середине 1995 г. уехало на Запад почти 40% специалистов по теории плазмы. Из 250 научных сотрудников санкт-петербургского Института цитологии к середине 1995 г. находились за границей 50 человек. С другой стороны, по данным на март 1995 г., из 1200 научных сотрудников санкт-петербургского Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе страну покинули лишь 60. А из санкт-петербургского Ботанического института им. В. Л. Комарова к началу 1995 г. эмигрировало лишь несколько старших научных сотрудников.

Особенно тяжело сказалась утечка мозгов на российской космической индустрии. По оценке Генерального директора Российского космического агентства Юрия Коптева, к середине 1994 г. эта отрасль потеряла 30% высококлассных специалистов. Когда в 1996 г. российская программа полета на Марс потерпела неудачу, ученые, ответственные за ее осуществление, заявили, что для повторной попытки нет денег.

50 Эти данные взяты из неопубликованной работы Швейцера [19, с. 20], предоставленной мне автором.

Существенно снизились тиражи и количество научных публикаций. К 1995 г. объем печатной продукции издательства «Наука» упал до 1/5 от его бывшего уровня. К середине 1990-х гг. для научных журналов стран бывшего СССР стало обычной практикой выпускать не 6 или 12 номеров в год, как прежде, а всего лишь один или два, указывая на обложке № 1-6 (т. е. шесть номеров в одном). Подписка на иностранные журналы была резко сокращена.

Каким же образом научно-исследовательские институты и лаборатории в России реагировали на столь ошутимое сокращение финансирования? В 1995–1996 гг. в качестве члена Совета МНФ я посетил несколько ведущих научных центров страны: химический факультет МГУ, а также Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе и Ботанический институт им. В. Л. Комарова в Санкт-Петербурге. Все три института старались существовать в рамках бюджетов, составлявших менее 10% тех, что они имели 5–6 лет назад. При этом они все-таки не погибли. Каким же образом им удавалось выживать? В качестве примера я возьму Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе, директор которого Жорес Алферов предоставил мне показательные статистические данные о своем учреждении.

Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе — один из наиболее знаменитых физических институтов России; его часто называют «колыбелью советской физики» (см. [21; 22]). Трое его сотрудников были лауреатами Нобелевской премии: П. Л. Капица, Л. Д. Ландау и Н. Н. Семенов. Там работали молодые И. В. Курчатова и Ю. Б. Харитон, впоследствии ставшие ведущими фигурами в истории советского атомного проекта. И хотя в последнее время Институт Иоффе не прославил себя столь блестящими «питомцами», он по-прежнему остается выдающимся центром физических исследований.

В 1990 г. штат Института Иоффе насчитывал 3 000 человек, среди которых было 1 400 научных сотрудников. К январю 1995 г. количество сотрудников упало до 2 500, в том числе научных — до 1 200. Таким образом, количество научных сотрудников снизилось только на 15% (или на 19% — в том случае, если ученые, уехавшие за границу, больше не вернутся в институт). Такое снижение представляется значительным, однако оно практически несоизмеримо со снижением общего объема финансирования института, которое выглядит куда более драматично.

В 1990–1995 гг. финансирование института сократилось примерно в 15 раз: в 1990 г. его бюджет составлял около 66 млн. руб., а в 1995 г. — 3,4 млн. руб. (с поправкой на инфляцию). Как же институт сумел выжить в условиях такого драконовского снижения финансирования? Приведенная схема показывает динамику его бюджета за последние годы.

Мы можем ясно увидеть, что делала администрация института для его выживания. В 1990 г. лишь около 17% бюджета института уходило на зарплату, а 45% — на оборудование и материалы. В 1995 г. на зарплату ушло уже почти 70% институтского бюджета, в то время как расходы на оборудование и материалы составили только 5%. Мы можем резюмировать ситуацию следующим образом: Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе выживал, прекращая приобретение материалов и оборудования и направляя свои скудные средства главным образом на зарплату сотрудникам. Очевидно, что такая политика является временной мерой, которая может иметь положительный эффект лишь в течение короткого периода. Можно несколько лет не закупать приборы и материалы, но при сохранении этой тенденции в течение хоть сколько-то долгого времени лаборатории превратятся в безнадежных аутсайдеров — ибо обновление оборудования является непременным условием ведения современных научных исследований.

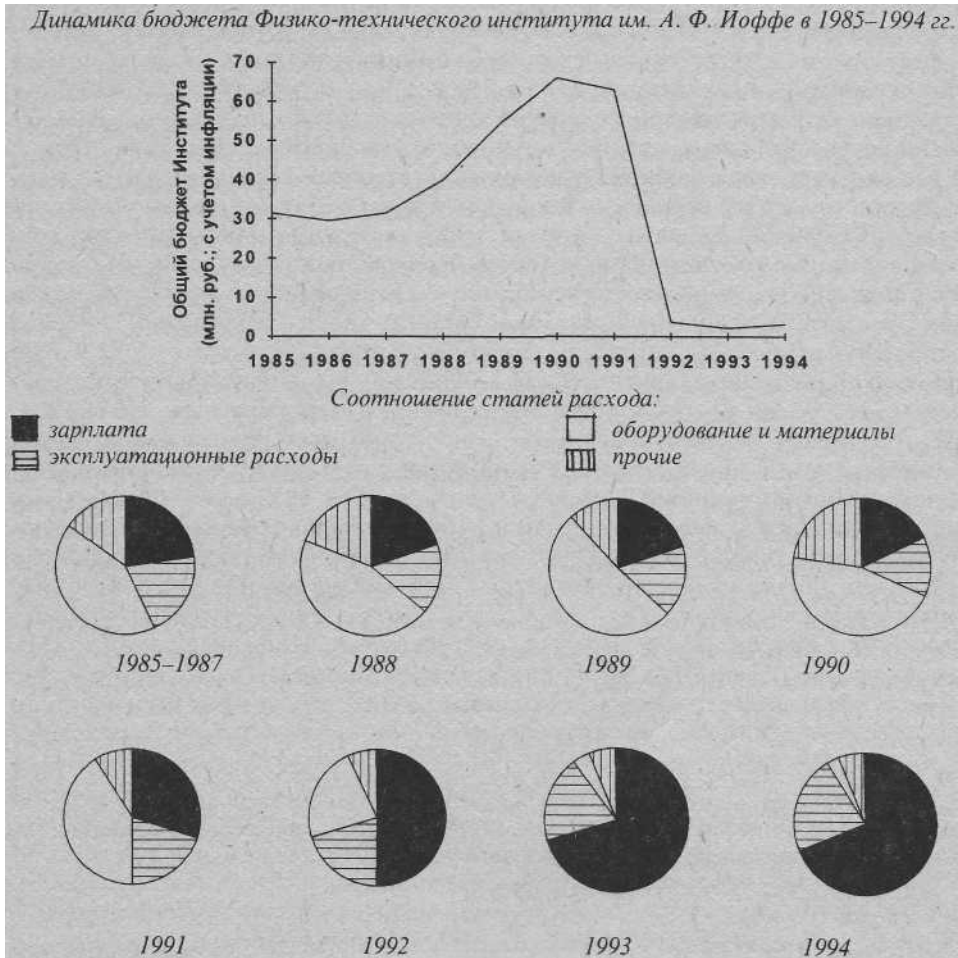
К середине—концу 1990-х гг. аналогичная политика получила распространение по всей территории бывшего Советского Союза. Стремясь удержать своих научных сотрудников, научно-исследовательские институты стали сводить на нет практиче-

ски все остальные расходы. В 1990-1995 гг. общий штат Российской академии наук уменьшился лишь на 19%, в то время как ее бюджет сократился почти на 1000%.

## Выводы

За последние 70 лет наука в России и Советском Союзе испытала два великих кризиса. В 1929-1953 гг. советская наука была подвергнута политическим репрессиям, не имевшим прецедента в новейшей истории. В этот период десятки тысяч ученых были арестованы и брошены в тюрьмы; многие из них были казнены. Начиная с 1989 г. наука в странах бывшего СССР оказалась в финансовом кризисе, который продолжается до сих пор. Глубина этого кризиса также не имеет аналогов в новейшей истории: за эти годы ассигнования на научные исследования были урезаны до менее чем десятой части от их бывших объемов. Что же может сказать нам о науке анализ столь мучительных злоключений, выпавших на ее долю?

Первый вывод, который может быть сделан из анализа этого чудовищного исторического эксперимента, состоит в том, что наука невероятно устойчива: она способна выносить такие удары, которые — если оценивать их абстрактно, не зная об историческом опыте российской науки — посчитал бы смертельными практи-



чески каждый. Несомненно, российская наука мучительно страдала как во время сталинских «чисток», так и во время постсоветских экономических потрясений, и эти стрессовые ситуации подрывали ее продуктивность и творческий потенциал. Но поразительный вывод, к которому с необходимостью приводит нас анализ этого исторического опыта, заключается в том, что наука способна переживать невероятные невзгоды. Советские физики получили пять Нобелевских премий — за работы, сделанные в 1930-1940-х гг., в период тирании и террора. Один из них, П. Л. Капица, был насильно репатриирован по приказу Сталина всего лишь за три года до того, как выполнил свое наиболее важное исследование.

Второй вывод, который следует сделать из анализа исторического опыта российской науки, возможно, глубоко беспокоит защитников свободы научного творчества. Что важнее для науки — свобода или деньги? Советский и российский опыт указывает на то, что деньги важнее. На протяжении всего периода сталинского террора, когда органы госбезопасности регулярно арестовывали ученых и инженеров, советское правительство «закачивало» деньги в сферу науки и техники с таким размахом, которого едва ли когда-либо достигало любое другое правительство, а советские идеологи подчеркивали приоритет карьеры в этой сфере перед всеми остальными профессиями. Набор студентов на научные и инженерные специальности рос в астрономических масштабах. На каждого арестованного ученого или инженера всегда находилось несколько других, готовых занять освободившееся место. Лучшие советские самолеты были разработаны в тюремных лабораториях, учрежденных специально с этой целью, а советским атомным проектом, приведшим к созданию ядерного оружия задолго до сроков, прогнозировавшихся большинством западных лидеров<sup>51</sup>, руководил глава НКВД Лаврентий Берия, один из самых кровавых палачей в истории. В исследовательских центрах, где разрабатывалось ядерное оружие, — таких, как Арзамас-16 (там в течение 18 лет работал А. Д. Сахаров), Берия использовал труд заключенных; одно из восстаний узников Арзамаса-16 (участниками которого были рабочие, а не ученые) было жестоко подавлено — с использованием армии и массированного артиллерийского огня<sup>52</sup>. Все мятежники были убиты. Такая безжалостность, несомненно, наносила ущерб научным исследованиям, но приходится признать, что этот ущерб был более чем уравновешен практически неограниченными финансовыми и материальными ресурсами, которыми располагал Берия для создания ядерного оружия. Более того, в оценках как российских, так и иностранных историков и ученых, Берия фигурирует как способный, хотя и жестокий, организатор науки (см., например, [24]).

В своих «Воспоминаниях» Сахаров писал, как в 1950-1953 гг. ему приходилось видеть из окна своего кабинета в Арзамасе-16 колонны заключенных, марширующих под вооруженной охраной [25, с. 155-186]. Его беспокоила окружавшая его жестокость, однако это беспокойство, по-видимому, не помешало его научному творчеству. Именно в те годы он и И. Е. Тамм разработали оригинальный тороидальный метод управления термоядерными реакциями, — который до сих пор доминирует в этой области, как в России, так и в других странах, включая США.

Советские ученые верно служили системе, несмотря на то что у многих из них были арестованы или казнены друзья и члены семей. Как нам теперь известно,

51 Ныне установлено, что важную роль в создании советского ядерного оружия сыграл шпионаж — получение секретной информации о Манхэттенском проекте, несомненно, помогло СССР построить собственную атомную бомбу. Однако, по мнению многих аналитиков, отсутствие такой информации могло бы замедлить создание советской атомной бомбы самое большее на несколько лет. Более того, СССР построил водородную бомбу вполне самостоятельно, по оригинальному проекту, и сделал это раньше США.

52 Этот эпизод описан А. Д. Сахаровым в «Воспоминаниях» [23, с. 113-114].

Манхэттенскому проекту США досаждали шпионы — ученые, желавшие поведать о его секретах иностранным разведкам<sup>53</sup>.

Так почему же советские ученые так честно работали на систему, которая так жестоко с ними обращалась? Этот вопрос приводит нас к глубоким и сложным психологическим проблемам, которые никогда не получают исчерпывающего объяснения. Всегда останется нечто необъяснимое в лояльности советских ученых перед лицом той жестокости, которой они подвергались. И все же я думаю, что в объяснении этого удивительного феномена может быть достигнут некоторый прогресс. Можно указать по меньшей мере две причины такой лояльности, одна из которых связана со спецификой Советского Союза, а другая — со спецификой науки.

Многие советские ученые верили (или хотели верить), что, несмотря на вопиющие условия, в которых они жили при Сталине, советский эксперимент и социализм являются важным историческим достижением, ценности которого должны быть сохранены. Несомненно, они были убеждены, что по сравнению с гитлеровским фашизмом советский социализм открывает более широкие просторы для человеческого развития, — если только им удастся пережить сталинскую тиранию. В воспоминаниях многих советских ученых можно найти свидетельства этой глубинной приверженности социалистическим идеям и стремлению их страны создать общество, отличное от капиталистического.

Вторая причина лояльности советских ученых касается собственно науки. Наука (особенно ее абстрактные области, в которых российские ученые более всего преуспели) дает пристанище тому, кто пытается выжить в буре насилия, при этом сохраняя некое ощущение собственного достоинства. Парадоксальным образом репрессии могли способствовать усилению энергии, с которой ученые отдавались своему делу. В Советском Союзе сталинских времен мир за пределами лаборатории был опасен и беден развлечениями. В результате жизнь многих ученых оказалась практически полностью поглощена наукой. Погружаясь в свою работу, талантливые советские ученые стремились укрыться от политических бурь и морального разложения, царивших вокруг. Даже будучи арестованными, они порой продолжали свои исследования в тюрьмах и лагерях. Научная работа была единственным делом, придававшим смысл их жизни, единственной областью, где они могли служить истине, не вступая непременно в конфликт с системой. Лишь физическое уничтожение могло оборвать — и, к сожалению, слишком часто обрывало — их привязанность к науке.

Многим американцам эта привязанность к науке как к убежищу от злокачественной политической атмосферы может показаться странной и чуждой. Тем не

53 Крупный специалист по истории советского атомного проекта Дэвид Холлоуэй (*David Holloway*) тщательно документировал шпионскую деятельность Клауса Фукса (*Klaus Fuchs*), Алана Нанна Мэя (*Alan Nunn May*), Джона Кейрнкросса (*John Cairncross*) и Дональда Маклина (*Donald Maclean*). Более того, по его мнению, на американской территории действовали и другие шпионы, которые до сих пор не разоблачены. В частности, он утверждает, что «кто-то передавал информацию о работе Сиборга и Сегре в Беркли», а также ссылается на заявление некоего источника из КГБ, по словам которого, «в лучшем случае половина» агентов, передававших сведения о Манхэттенском проекте Советскому Союзу, была раскрыта. В то же время Холлоуэй отвергает как безосновательное сенсационное заявление руководителя советского шпионажа Павла Судоплатова о том, что такие известные ученые, как Ферми, Бор и Сциллард, сознательно передавали атомные секреты Советскому Союзу (см. [24, с. 82-84, 90-95, 103-108, 138, 174, 222-223], а также [26, с. 3, 172, 192, 196-197]). Однако не известно ни одного случая предательства среди советских ученых из атомного проекта Берии — и это при том, что в Советском Союзе царила тирания, а соперничавшие с ним Соединенные Штаты были демократическим государством. Если существуют более высокие принципы, чем политическая лояльность, то можно было бы привести веские моральные аргументы в пользу предательства сталинского Советского Союза.

мене, мне самому довелось по крайней мере однажды столкнуться с чем-то подобным в Соединенных Штатах. В 1969-1970 гг. я провел год в качестве стипендиата при Институте высших исследований в Принстоне (штат Нью-Джерси), — возможно, самом академичном интеллектуальном центре США. Год, который я там находился, был, по-видимому, худшим моментом вьетнамской войны — именно в это время по всей Америке пошла волна протестов и антивоенных демонстраций. В тот год американские солдаты зверски расправились с мирными жителями вьетнамской деревни Ми-Лэй, вызвав шквал возмущения среди своих соотечественников. Ученые института (среди которых было много физиков-теоретиков и математиков) были сильно угнетены этими событиями, однако их самая обычная реакция заключалась в стремлении как можно глубже погрузиться в работу, в надежде, что все тревожения так или иначе пройдут. Внешний мир представлялся им царством насилия и неправды; отдаваясь своей работе, они могли сохранять верность высоким идеалам научного творчества и объективности. Те из них, которые отличались наибольшей рефлексивностью (так же, как и наиболее рефлексивные среди советских ученых сталинской эпохи), отдавали себе отчет в моральной уязвимости собственной позиции, однако привлекательность науки при таких условиях только росла.

После Сталина в Советском Союзе насчитывалось более половины геологов мира и почти половина инженеров. К середине 1980-х гг. Россия в несколько раз превосходила США по такому показателю, как «плотность» штатных ученых и инженеров в России (т.е. их доля в общем населении страны). Если бы кому-то из социологов науки пришла в голову дьявольская затея — провести эксперимент для ответа на вопрос: «Что важнее для науки — свобода или деньги?», то ему (или ей) едва ли удалось бы изобрести что-либо более эксцентричное и наглядное, чем сравнение Советского Союза сталинской эпохи и России постсоветского периода. Картина ущерба, нанесенного науке в России за последние годы, вынуждает нас заключить, что финансовый кризис постсоветского периода подвел российскую науку гораздо ближе к грани вымирания, чем политические репрессии сталинских времен. В настоящее время наука в России висит на волоске — пусть даже российские ученые сегодня имеют больше политической свободы, чем в любой другой период истории своей страны. В противоположность сталинской эпохе, когда набор студентов на научные специальности бурно разрастался, в последние годы он пошел на убыль. Те же, кто оканчивает вузы, сталкиваются с огромными трудностями: в 1995 г. более трех четвертей выпускников Московского университета в области естественных наук не смогли найти работу по полученной специальности (см. [27, с. 7]). Многие авторитетные ученые либо эмигрировали, либо покинули свои лаборатории и избрали более прибыльные виды деятельности, повинуясь отчаянному стремлению выжить. Закупки оборудования (за исключением тех, которые финансируются из иностранных источников) по существу прекратились.

Но сколь бы отчаянной ни была нынешняя ситуация в российской науке, я все-таки не согласен с теми, кто заявляет о ее смерти. В России по-прежнему много молодых студентов и именитых ученых, которые настолько преданны научным исследованиям, что готовы продолжать свою работу почти в любых условиях. Устойчивость российской науки сегодня впечатляет так же, как и во времена сталинских репрессий. Вместе с тем, надо признать, что экономический кризис 1990-х гг. подвел российскую науку к гибели ближе, чем политические репрессии сталинских времен. И это признание может побудить нас к ревизии наших постулатов о необходимых условиях развития науки.

Пример России показывает, что, по крайней мере в экстремальных случаях, деньги важнее для науки, чем свобода, — но, конечно же, самые лучшие научные исследования будут делаться там, где есть и свобода, и деньги. Американские ученые настолько привыкли и к тому, и к другому, что утратили способность к срав-

нительной оценке их важности. Бывали моменты, когда и американским ученым приходилось испытывать экономические трудности (Великая депрессия 1930-х гг., сокращение федеральных ассигнований на науку после окончания «холодной войны») или политические преследования («охота на ведьм», организованная сенатором Джозефом Маккарти (*Joseph McCarthy*) в годы самой «холодной войны») — однако эти испытания были настолько ничтожнее тех, которые выпали на долю ученых в России, что их едва ли можно сравнивать друг с другом. Российский опыт поистине не имеет себе равных, и поэтому он должен привлечь к себе наше внимание.

*Перевод с английского А. Ю. Стручкова*

#### Литература

1. *Озеров Г.* Туполевская шарага. Франкфурт-на-Майне, 1971.
2. Репрессированная наука / Ред. М. Г. Ярошевский. Вып. 1. Л., 1991; Вып. 2. СПб., 1994.
3. Трагические судьбы: репрессированные ученые Академии наук СССР / Ред. В. А. Куманев. М., 1995.
4. *Борейко В. Е.* История боли и героизма: скорбный список деятелей охраны природы и заповедного дела СССР, репрессированных в 20-50-е годы // Охота и охотничье хозяйство. 1995. № 1-4.
5. *Борейко В. Е.* Белые пятна истории природоохраны: СССР, Россия, Украина. Вып. 1-2. Киев, 1996.
6. *Joravsky D.* The Lysenko Affair. Cambridge (Mass.), 1970.
7. *Фигатнер Ю.* Проверка аппарата // ВАРНИТСО. 1930. Февраль.
8. Чистка аппарата Академии наук: почему нужна была чистка // Известия. 1929. 30 августа.
9. *McCutcheon R. A.* The 1936-37 Purge of Soviet Astronomers // Slavic Review. 1991. Vol. 50 (Spring). P. 100-117.
10. *Gillispie C.* Stalin in the Laboratory // New York Times Book Review. 1993. March 21.
11. Review of U.S.—USSR Interacademy Exchanges and Relations. Washington, D.C., 1977.
12. *Josephson P. R.* Totalitarian Science and Technology. Atlantic Highlands, N.J., 1996.
13. *Дежина И. Г.* Наука: состояние сферы исследований и разработок в первом полугодии 1995 г. // Российская экономика в первой половине 1995 года: тенденции и перспективы. Вып. 13. М., 1995. С. 82-86.
14. *Dezhina I.* ISF Activity in Russia (Long-Term Grants for Research): Regional and Structural Aspects. 1994.
15. Зарубежная помощь науке и высшей школе России: Справочник. М., 1994.
16. *Ваганов А.* Академическая наука не умирала; в Советской России ее просто не было // Независимая газета. 1993. Сентябрь.
17. *Захаров В. Е., Фортков В. Е.* Потеряем ли мы окончательно фундаментальную науку в России? Известия. 1994. 3 ноября.
18. Storm Clouds over Russian Science // Science. 1994. May 27. P. 1259-1282.
19. *Schweitzer G. E.* Can Research and Development Recover in Russia. Unpublished paper. 1996.
20. *Dezhina I.* Adjustment of Russian Science and Brain Drain. Unpublished paper. STS Program, MIT, 1997.
21. *Josephson P.* Physics and Politics in Revolutionary Russia. Berkeley, 1991.
22. Физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе. Л., 1978.
23. *Sakharov A.* Memoirs / Trans. by A. Lourie. L., 1990.
24. *Holloway D.* Stalin and the Bomb: The Soviet Union and Atomic Energy, 1939-1956. New Haven, 1994.
25. *Сахаров А.* Воспоминания. Нью-Йорк, 1990.
26. *Sudoplatov P., Sudoplatov A.* (with J. L. and L. P. Schecter). Special Tasks: The Memoirs of an Unwanted Witness — A Soviet Spymaster. Boston, 1994.
27. Спасательный круг компромисса // Поиск. 1995. № 47.