РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ
ИМ. С.И. ВАВИЛОВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕСТОР-ИСТОРИЯ»

# СОЦИОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**2010**

**Том 1**

**№ 2**

Санкт-Петербург

**Главный редактор:** *С.А. Кугель*
**Заместитель главного редактора:** *Н.А. Ащеулова*
**Ответственный секретарь:** *В.М. Ломовицкая*

**Редакционная коллегия:**
*Аблажей А.М.* (Институт философии и права Сибирского отделения РАН, Новосибирск), *Аллахвердян А.Г.* (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва), *Ащеулова Н.А.* (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург), *Бао Оу* (Университет «Цинхуа», КНР, Пекин), *Богданова И.Ф.* (Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси, Беларусь, Минск), *Богданова Н.Ф.* (Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси, Беларусь, Минск), *Бороноев А.О.* (Факультет социологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург), *Дежина И.Г.* (Институт мировой экономики и международных отношений РАН, Москва), *Елисеева И.И.* (Социологический институт РАН, Санкт-Петербург), *Иванова Е.А.* (Социологический институт РАН, Санкт-Петербург), *Келле В.Ж.* (Институт философии РАН, Москва), *Козлова Л.А.* (Институт социологии РАН, Москва), *Кугель С.А.* (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург), *Лазар М.Г.* (Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург), *Ломовицкая В.М.* (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург), *Мирская Е.З.* (Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Москва), *Никольский Н.Н.* (Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург), *Паттнаик Б.К.* (Институт технологий г. Канпура, Индия, Канпур), *Сандстром Г.* (Канада, Ванкувер), *Скворцов Н.Г.* (Факультет социологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург), *Сулейманов А.Д.* (Институт философии, социологии и права Национальной академии Азербайджана, Азербайджан, Баку), *Тамаш П.* (Институт социологии Академии наук Венгрии, Венгрия, Будапешт), *Тропп Э.А.* (Санкт-Петербургский научный центр, Санкт-Петербург), *Хименес Х.* (23 комитет социологии науки и технологий Международной социологической ассоциации, Мексика, Мехико), *Шувалова О.Р.* (Государственный университет — Высшая школа экономики, Москва), *Юревич А.В.* (Институт психологии РАН, Москва)

Журнал издается под научным руководством Санкт-Петербургского филиала Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук.
**Учредитель:** Издательство «Нестор-История»
**Издатель:** Издательство «Нестор-История»
ISSN 2079-0910

Журнал основан в 2009 г. Периодичность выхода — 4 раза в год. Свидетельство о регистрации журнала ПИ № ФС77-36186 выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия 7 мая 2009 г.

**Адрес редакции:**
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 5
**Тел.**: (812) 328-59-24. **Факс:** (812) 328-46-67
E-mail: school_kugel@mail.ru
http: // ihst.nw.ru

Выпускающий редактор номера: Н.А. Ащеулова, В.М. Ломовицкая
Редактор русскоязычных текстов: С.А. Душина
Редактор англоязычных текстов и переводчик: В.К. Кружков
Корректор: В.П. Мартыненко
Подписано в печать: 08.10.2010
Формат 70×100/16. Усл.-печ. л. 9,5
Тираж 300 экз. Заказ № 1777
Отпечатано в типографии «Нестор-История», 198095, СПб., ул. Розенштейна, д. 21

© Редколлегия журнала «Социология науки и технологий», 2010
© Издательство «Нестор-История», 2010

The Russian Academy of Sciences
Institute for the History of Science and Technology
named after Sergey I. Vavilov, St. Petersburg Branch

Publishing House “Nestor-Historia”

# SOCIOLOGY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

**2010**

**Volume 1**

**Number 2**

St. Petersburg

**Editor-in-Chief:** Samuel A. Kugel
**Assistant Editor:** Nadia A. Asheulova
**Publishing Secretary:** Valentina M. Lomovitskaya

**Editorial board:**

*Anatoliy M. Ablazhej (Institute* of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk), *Alexandr G. Allakhverdyan* (Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, Moscow), *Nadia A. Asheulova* (St Petersburg Branch of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, St Petersburg), *Ou Bao* (Tsinghua University, China, Bejing), *Irina F. Bogdanova* (Institute for Preparing Scientific Staff, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk), *Nina F. Bogdanova* (Institute for Preparing Scientific Staff, National Academy of Sciences of Belarus, Minsk), *Asalhan O. Boronoev* (Faculty of Sociology, St Petersburg State University, St Petersburg), *Irina G. Dezhina* (Institute of Economics and International Relations, Russian Academy of Sciences, Moscow), *Irina I. Eliseeva* (Sociological Institute, Russian Academy of Sciences, St Petersburg), *Elena A. Ivanova* (Sociological Institute, Russian Academy of Sciences, St Petersburg), *Jaime Jimenez* (Autonomous National University of Mexico, Mexico City), *Vladislav Zh. Kelle* (Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences, Moscow), *Larissa A. Kozlova* (Institute of Sociology, Russian Academy of Sciences, Moscow), *Samuel A. Kugel* (St Petersburg Branch of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg), *Mihay G. Lazar* (Russian State Hydro-Meteorological University, St Petersburg), *Valentina M. Lomovitskaya* (St Petersburg Branch of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, St Petersburg), *Elena Z. Mirskaya* (Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, Moscow), *Nikolay N. Nikolski* (Institute of Cytology, Russian Academy of Sciences, St Petersburg), *Binay Kumar Pattnaik* (Indian Institute of Technology, Kanpur, India), *Gregory Sandstrom* (Vancouver, Canada), *Nikolay G. Skvortsov* (Faculty of Sociology, St Petersburg State University, St Petersburg), *Abulfaz D. Suleimanov* (Institute of Philosophy, Sociology and Law, National Academy of Azerbaijan, Baku), *Pal Tamas* (Institute of Sociology, Hungarian Academy of Sciences, Budapest), *Eduard A. Tropp* (St Petersburg Scientific Centre, St Petersburg), *Olga A. Shuvalova* (State University, Higher School of Economics, Moscow), *Andrey V. Yurevich* (Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow)

The journal is published under the scientific guidance of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, St. Petersburg Branch, Russian Academy of Sciences. The founder: Publishing House "Nestor-Historia"

**The publisher:** Nestor-Historia
ISSN 2079-0910

The journal was founded in 2009. It is a periodical, published 4 times a year in Russia. The journal's certificate of registration PI № FC 77-36186 was given by the Federal Service of supervision in the sphere of mass communications, relations and the protection of cultural heritage on May, 7th, 2009.

**The editor's address:**
199034, St. Petersburg, 5 University nab.
Tel.: (812) 328-59-24 Fax: (812) 328-46-67
E-mail: school_kugel@mail.ru
http: // ihst.nw.ru

Managing editor: Nadia A. Asheulova, Valentina M. Lomovitskaya
Editors: Svetlana A. Dushina, Victor C. Kruzhkov
Proof-readers: Victor P. Martynenko

© The editorial board of the journal "Sociology of Science and Technology", 2010
© Publishing house "Nestor-Historia", 2010

# СОДЕРЖАНИЕ

**Научная политика**

*С.Г. Кирдина*. Перспективы либерализации научно-технической политики в России: институциональный анализ ..... 9

*Дж. Кханна, Я. Кханна*. Новая парадигма научно-технологических источников Сибири ..... 25

**Научное сообщество: оценка деятельности**

*С.А. Кугель, Е.А. Иванова, А.Я. Вуль*. Социальные и когнитивные характеристики сообщества ученых — исследователей нанотехнологий ..... 34

*А.М. Аблажей*. Поколения в науке: опыт эмпирического анализа ..... 47

*И.В. Маршакова-Шайкевич*. Библиометрические карты научного сотрудничества стран ЕС в естественных и социальных науках ..... 57

*Г.М. Зарубинский, Е.Ф. Панарин*. Публикационная активность академического института: к 60-летию Института высокомолекулярных соединений РАН ..... 63

**Мобильность в науке**

*А.Н. Родный*. Профессиональное пространство институциональной мобильности ученых ..... 76

*Н.С. Агамова, А.Г. Аллахвердян*. Научно-образовательное сообщество психологов: эмиграционные намерения ученых и студентов ..... 88

*А. Кинг (Никитина)*. Международная мобильность ученых: социологический подход (на примере США) ..... 97

**Новые технологии и инженерная деятельность**

*С.А. Фирсова*. Классификация малых предприятий технологического профиля в целях мониторинга их деятельности ..... 106

*Е.Е. Елькина, В.П. Котенко*. Инженерная рациональность. Понятие и структура инженерного знания и инженерных наук ..... 119

**Хроника научной жизни**:
**Обзор мероприятий по социологии науки и технологий**

*В.М. Ломовицкая, С.А. Кугель*. XXV сессия Международной школы социологии науки и техники «Социальный портрет ученого» ..... 137

*Е.А. Иванова.* О Международной научной конференции «Инновационный потенциал фундаментальных наук и проблемы его реализации. К 20-летию Санкт-Петербургского союза ученых» ..... 140

**Памяти товарищей**

Исаак Александрович Майзель ..... 145

Памяти Анатолия Соломоновича Кармина ..... 146

Информация для авторов и требования к рукописям статей, поступающим в журнал «Социология науки и технологий» ..... 148

Читайте в ближайших номерах журнала .....152

# CONTENTS

**Science Policy**

*Svetlana G. Kirdina*. Prospects of Liberalization for S&T Policies in Russia: Institutional Analysis ..... 9

*Dr. J. Khanna & Yavnika Khanna*. A New Paradigm of Siberia's Scientific and Technological Resources ..... 25

**Scientists' Community: Performance Assessment**

*Samuel A. Kugel, Elena A. Ivanova, Alexander Ya. Vul'*. Social and Cognitive characteristics of researchers of carbon nanotechnology ..... 34

*Anatoly M. Ablazhey*. Generations in Science: The Case of an Empirical Analysis ..... 47

*Irina V. Marshakova-Shaikevich*. Bibliometrical Maps of Scientific Collaboration of EU Countries in Science and Social Science ..... 57

*Gennady M. Zarubinsky, Evgeny F. Panarin*. The Publishing Activity of an Academy Institute (To the 60th anniversary of The Institute of macromolecular compounds) ..... 63

**Mobility in Science**

*Alexander N. Rodny*. The Professional Field of Institutional Mobility for Scientists ..... 76

*Natalia S. Agamova, Alexander G. Allahverdjan*. Scientific and Educational Community of Psychologists: Emigrational Intentions of Scientists and Students ..... 88

*Axana King (Nikitina)*. The International Mobility of Scientists: Sociological Approach (An example of the United States of America) ..... 97

**New Technologies and Engineering**

*Svetlana A. Firsova*. Classification of Small Technological Enterprises for the Purposes of Their Activity Monitoring ..... 106

*Elena E. El'kina, Vitaly P. Kotenko*. Engineering Rationality. The Notion and the Structure of Engineering Knowledge and Engineering Science ..... 119

**Events**

**Review of Events in Sociology of Science and Technology**

*Valentina M. Lomovitskaya, Samuel A. Kugel*. XXV Session of the International School for Sociology of Science and Technology "The Social Portrayal of a Scientist" ..... 137

*Elena A. Ivanova*. On the International Scientific conference
"Innovatory Potential of the Basic Sciences and Problems of its Implementation".
Towards the 20th Anniversary of the St Petersburg Union of Scientists ..... 140

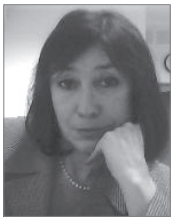
**Obituaries**

Isaac Aleksandrovich Maisel ..... 145
Anatoly Solomonovich Karmin ..... 146

Instructions for contributors and requirements for manuscripts submitted
to the Sociology of science and technology ..... 150
In the next issues ..... 152

# SCIENCE POLICY

*Svetlana G. Kirdina*



Doctor of Sociology, Institute of Economics Russian Academy of Sciences
Leader of Sub-Division of
Evolution of Social and Economic Systems,
Moscow, Russia
e-mail: kirdina@inecon.ru, kirdina@bk.ru

## Prospects of Liberalization for S&T Policies in Russia: Institutional Analysis[1]

The objective of the paper is to define the trajectory of economic institutional reforms in Russia as a framework of S&T policies. The methodology of this research is based upon *the institutional matrices theory* (Кирдина, 2001; Kirdina, 2003). The hypothesis claims that the "institutional nature" of Russia defines its prospects of liberalization and needs the active implementation of liberal market institutions policy only within a framework of modernization of redistributive state economic system. Modern S&T policy in Russia demonstrates the implications of such kind of development. The new institutional form of *State Corporation* that is non-profit organization under government regulation has been widely developed for last 3 years. The main sphere of State Corporations activity is high-tech development. The share of State Corporations in the state budget is more than 20% and it is constantly increasing.

**Key words :** The Institutional Analysis of Modern Russian Economic Reforms

## Introduction

The essence and prospects of national S&T policy in modern Russia can be considered in the context of the institutional liberalization process. The institutional liberalization is defined in this paper as the development and implementation of liberal institutions

---

[1] This article was prepared for and presented at the international conference Liberalizing Research in Science and Technology: Studies in Science Policy (Kanpur, India, February 4–6, 2009), organised by the Indian Institute of Technology, Kanpur, India and the Centre for Sociology of Science and Science Studies, Institute for the History of Science and Technology, St Petersburg Branch, Russian Academy of Sciences.

This work is supported by the Russian Foundation for Basic Research, project № 09-06-00052a.

in economic, political and ideological spheres of the society. What kind of institutions are they? We will use the methodology, based upon *the institutional matrices theory*, or *X- and Y-theory* (Kirdina, 2001, 2003 etc).

## 1. The Institutional Matrices Theory (the IMT), or X- and Y-theory

The main theses of the IMT (or X- and Y-theory) are presented in the paragraph. This theory regards the society as a structured whole with three main spheres — economy, politics and ideology, which are morphologically interconnected. Thus social relations forming the inherent structure include the following:

- economic interrelations related to resources used for the reproduction of social entities;
- political, i.e. regular and organized social actions to achieve the defined objectives; and
- ideological interrelations embodying important social ideas and values.

Each sphere is regulated by a corresponding set of basic institutions. These basic institutions are the subject of the analysis. Institutions permanently reproduce the staples of social relations in different civilizations and historical periods. Basic institutions integrate a society into one 'whole' that is developing, sometimes with conflicts and at other times with harmony, sometimes with competition and at other times with cooperation.

Institutions have a dual natural-artificial character. On the one hand, institutions manifest self-organizational principles in a society as a co-extensive natural-social system. On the other hand, institutions are the result of purposeful human reflection with regard to relevant laws and rules; they emerge and are shaped as "human-made" entities. Aggregations of interrelated basic economic, political and ideological institutions are defined as *institutional matrices.* Historical observations and empirical research as well as mathematical modelling and a broad philosophical approach provide a ground for our hypothesis about two particular types of institutional matrices existing around the world. Namely, we call the two types X-matrices and Y-matrices and compare the unique identities of each one. These matrices differ in a set of basic institutions forming them (see Image 1).

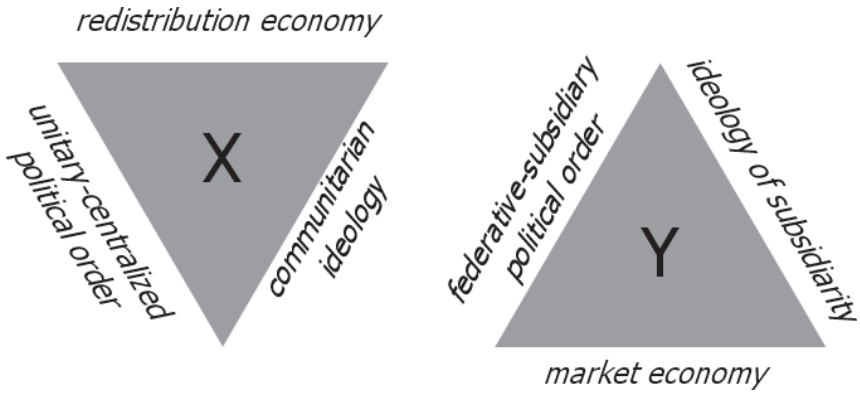



Image 1. Institutions of X- and Y- matrices

An X-matrix is characterized by the following basic institutions:

- in the economic sphere: *redistributive economy institutions* (term introduced by Karl Polanyi, 1977). Redistributive economies are characterized by the situation when the center regulates the movement of goods and services, as well as the rights for their production and use;
- in the political sphere: *institutions of unitary (unitary-centralized) political order*;
- in the ideological sphere: *institutions of communitarian ideology*, the essence of which is expressed by the idea of dominance of collective, public values over individual ones, the priority of We over I.

The following basic institutions belong to the Y-matrix:

- in the economic sphere: *institutions of market economy*;
- in the political sphere: *institutions of federative (federative-subsidiary) political order*;
- in the ideological sphere: *institutions of the ideology of subsidiarity* which proclaims the dominance of individual values over the values of larger communities, the latter bearing a subsidiary, subordinating character to the personality, i.e. the priority of I over We.

In real-life societies and nations, X- and Y-matrices interact, with one of them permanently prevailing. Nevertheless, the matrices are not entirely exclusive of each other, given that both X- and Y-matrices co-exist concurrently in a given case. The other words, the social structure of any society can be singled out as a dynamic binary-conjugate structure of these two interacting, yet alternative institutional complexes. The domination of one of the matrices over the other is constant in the course of history. The dominant institutions of the prevailing matrix therefore define society and serve as a performance framework for complementary institutions from the other matrix (see Image 2).

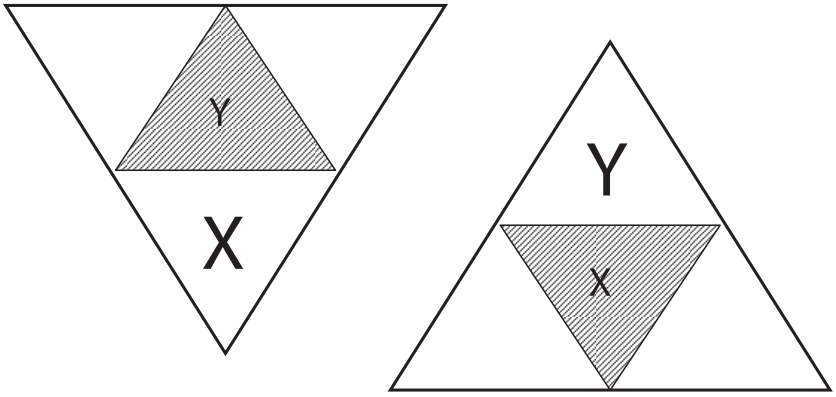



Image 2. Balances of dominant and complementary institutional matrices

We contend that X-matrix institutions are predominant in Russia, China, and India, along with most Asian and Latin American countries. In this case Y-matrix institutions are “a must” but they have the complementary and additional nature. And controversy — Y-matrix institutions are prevailing in the public order of most European countries and the USA, whereas X-matrix institutions are additional.

Structures and functions of basic institutions in X- and Y-matrices are presented in Tables 1—3. First of all we consider economic institutions (Table 1).

Table 1. Economic institutions

| **Functions of institutions** | **Institutions of redistributive economy in X-matrix** | **Institutions of market economy in Y-matrix** |
|---|---|---|
| Fixing of goods (property rights system) | Supreme conditional ownership | Private ownership |
| Transfer of goods | Redistribution (accumulation-coordination-distribution) | Exchange (buying-selling) |
| Interactions between economic agents | Cooperation | Competition |
| Labour system | Employment (unlimited-term) labour | Contract (short- and medium-term) labour |
| Feed-back (effectiveness indices) | Cost limitation (X-efficiency) | Profit maximization (Y-efficiency) |

We can see that the same economic functions are enacted by specific institutions in different matrices. Complexes of redistributive institutions (X-matrix) and market institutions (Y-matrix) are the main subject of our research, which is why they are given special attention.

The property rights system in a nation or community ensures the basis for stable relations between economic agents. The structure of property rights secures the order of resources procured from the nature, and prepares the way for production and the subsequent delivery of goods to people for their subsistence and development.

**Supreme conditioned ownership** (X-matrix institutions) is specific in that the rules of access for the use of *some* objects in production and consumption are conditioned in the final case by the "supreme" (which in Russian means "from above") level of economic hierarchy. These rules change over time and depend on external circumstances. The supreme hierarchical level of governance determines rights of access in accordance with the public role and importance of given resources at each historical moment. The Supreme level of management sets frameworks for forming property rights for "subordinate" regional and local levels, which regulate the relations of property in corresponding territories. Due to the existence of supreme conditioned ownership, the property configuration is permanently changing, but the role of the administrative hierarchy with a national center as the principal regulator of ownership or property rights is constantly preserved. If the objects belonging to any economic agent do not assure an essential contribution to total productivity or if they are not used for public benefit, then they can be legally seized and returned to public ownership or transferred to other productive economic agents. The institution of supreme conditional ownership assumes the formation of corresponding hierarchical economic structures of management in the jurisdictional territory of the state.

**Private ownership** (Y-matrix institutions) means that society sanctions all property rights (including the possession, disposal and use of objects) to individual or collective economic agents.

Transfer of goods within the respective property rights framework is regulated by redistribution or exchange. **Redistribution** (X-matrix institution) describes the transfer process of material goods and services (and also property rights) not between entirely independent agents, but between agents and the center as their mediator. Historically, a redistribution framework is an institution that emerges in nations where the majority of economic agents

depend on significant common resources (e.g. water, fertile land, rivers, roads, staple goods, etc). Such resources can be called "public goods". In such cases, it is necessary to coordinate transactions not only between two autonomous interactive agents, but also between other dependent economic agents that can be involved explicitly or implicitly. The motivation to minimize transaction costs leads to the creation of one special center responsible for institutional coordination. All necessary information is accumulated in this center, which the agents access. The rules and order for using public goods are defined there. Appropriate resources are also concentrated in this center to support its coordinative functions.

The redistribution model thus involves three transaction participants, namely, a pair of economic agents and the center as their mediator. Redistribution means a permanent process with three basic phases: 1) *accumulation* (collection and storage of resources and goods), 2) *coordination* (concentrated in the center), and 3) *distribution* (resources, goods and property rights).

**Exchange** (Y-matrix institution) means horizontal interactions between independent economic agents, primarily with the goal of gaining profit in a market economy[2].

Since exchange (market) and redistribution (centralisation) are fundamental peculiarities of different economic systems, economies with predominating X-institutions can be rightfully named "redistributive economies" (following Karl Polanyi, 1977), or "centralised economies", whereas the economies with prevailing Y-institutions can be named 'exchange or market economies.'

Institutions of cooperation and institutions of competition regulate the interactions between economic agents. **Cooperation** (X-matrix institution) establishes itself as a definitive institution if joining economic actors for common tasks involving a nation's or community's resources in the economy is more productive than restricting resources to use by separate, autonomous agents. The most known form of cooperation are rural communities in different countries of the world, that is, agricultural, industrial and trading cooperatives, **(friendly) credit companies,** etc. Accordingly, **Competition** (Y-matrix institution) stimulates the possession of limited resources by individuals when personal benefit is gained from owning (part of the) material resources, the technological environment and other means of production. There are many different models of competition in market economies, for instance "monopolistic competition" (Chamberlin, 1956) or "imperfect competition" (Robinson, 1948) etc.

What institutions regulate the labour relations in X- and Y-economic systems? **Employment (unlimited-term) labour** institution (X-matrix) means the necessity of obligatory employment and forming public guarantees of attracting the able-bodied population to work. The Japanese phenomenon of "lifelong hiring", for example, reflects the actions of this institution. Thus, the sphere of work also realizes the laws of redistribution, assuming the accumulation-coordination-distribution of manpower (human resources) with the corresponding information, as K. Polanyi noted (Polanyi, 1977: 36). The essence of the **Contract**

[2] As far as it goes about market economy, for fundamental theory it makes no difference what kind of market economy it is: a system of primitive exchange between hunters and fishermen or a complex organism that we can see today. The main features, contours are entirely the same, and even the way in which national economic accounts are kept — with or without money — makes no difference. We have already noticed that money circulation in such an economy is no more than an auxiliary technical tool that changes almost nothing. No matter how different is modern economy from primitive, mostly the same occurs in both (Schumpeter, 1926: 74).

**(short- and medium-term) labour** institution (Y-matrix) is that labour relations are mainly in the sphere of mutual relations between the employer and the worker and have a character of hiring for a certain limited time according to a contract. "Normal" unemployment is a necessary attribute of such a system of labour relations. In the sphere of work, as with X-economies, the institutional laws define their character, in this case, the market character, and, as Karl Marx wrote (Marx), labour-power becomes a commodity that is bought and sold on the market.

Those institutions that function with feedback signals also perform in economic systems. Without competition, the efficiency of the redistributive economy can be achieved only at the centralised control of cost in each segment and in the economy as a whole. H. Leibenstain called this phenomenon X-efficiency **(**Leibenstain, 1966, 1978). Restraint of costs is carried out by means of normalizing expenses, price controls, tariffs and other measures with the purpose of raising economic efficiency. **X-efficiency (Cost limitation)** institutions (X-matrix) serve as feedback loops to central authorities. **Y-efficiency (Profit maximization)** institutions (Y-matrix) identify the priority of profitability, or growing producer and consumer surpluses (Mankiw, 1998*)*.

All X- and Y-institutions coexist in actual national and local economies in different combinations and are embodied in many institutional forms. Thus, though we are outlining the general features of X- and Y-matrix economic institutions, in real-life situations the extreme cases are never fully demonstrated this way.

The basic political institutions in the X- and Y-matrices are presented in Table 2.

Table 2. Political institutions

| **Functions of institutions** | **Institutions of unitary political order in X-matrix** | **Institutions federative political order in Y- matrix** |
|---|---|---|
| Territorial administrative organization of the nation | Administrative division (unitarity) | Federative structure (federation) |
| Governance system (flow of decision making) | Vertical hierarchical authority with Center on the top | Self-government and subsidiarity |
| Type of interaction in the order of decision making | General assembly and unanimity | Multi-party system and democratic majority |
| Filling of governing positions | Appointment | Election |
| Feed-back | Appeals to higher levels of hierarchical authority | Law suits |

We distinguish 5 basic economic and political institutions in each matrix. Also, we consider 3 pairs of ideological institutions in X- and Y-matrices (Table 3).

Table 3. Ideological institutions

| Functions of institutions | **Institutions of communitarian ideology in X-matrix** | **Institutions of subsidiary ideology in Y-matrix** |
|---|---|---|
| Driver of social actions | Collectivism | Individualism |
| Normative understanding of social structure | Egalitarianism | Stratification |
| Prevailing social values | Order | Freedom |

For a fuller description of political and ideological institutions in details see (Кирдина, 2001: 123–183). Normal functioning of X- and Y-matrices requires an appropriate institutional set with all morphologically interconnected institutions. For example, **supreme conditioned ownership** cannot act perfectly without X-efficiency (cost limitation) institutions and other institutions from the X-matrix institutional set. For the Y-matrix the same is true.

The material and technological environment in a society is a key historical determinant of whether either an X-matrix or a Y-matrix prevails, along with culture and personality. The environment can be a *communal* indivisible system, wherein removal of some elements can lead to disintegration of the whole system or it can be *non-communal* with possibilities of functional technological dissociation (Bessonova, Kirdina, O'Sullivan, 1996: 17–18).

*Communality* denotes the feature of material and technological environment that assumes it exists as a unified, further indivisible system, parts of which cannot be taken out without threatening its disintegration. A communal environment can function only in the form of public goods and cannot be divided into consumption units and sold (consumed) by parts. Accordingly, joint, coordinated efforts by a considerable part of the population, along with a unified centralized government are needed. Therefore, the institutional content of a nation developing within a communal environment is, eventually, determined by the tasks of coordinating joint efforts towards effective use. Thus, X-matrices are formed under communal conditions.

*Non-communality* signifies technological dissociation, with the possibility of atomizing core elements of the material infrastructure, as well as independent functioning and private usage. A non-communal environment is divisible into separate, disconnected elements; it is able to disperse and can exist as an aggregate of dissociated, independent technological objects. In this case, an individual or groups of people (e.g. families) can involve parts of the non-communal environment in their economy, maintain their effectiveness, and use the obtained results on their own, without cooperating with other members of the society. If this is the case, the main function of such formed social institutions is to assure an interaction between the atomized economic and social agents. Y-matrix institutions are thus shaped in a non-communal environment.

To be more accurate, in a communal environment X-matrix institutions are dominant and Y-matrix institutions are complementary (e.g. in Russia, China, India and most Asian and Latin American countries). In a non-communal environment (e.g. in the USA and Europe) the institutional situation is *vice versa*.

The ratio of dominant and complementary institutions is defined by the changing conditions of social-economic development. On one extreme, there is a totality of dominant institutions without conscious implementation of complementary institutions. This tends to result in collapse (e.g. USSR's breakdown in the '80s and '90s) or in a social and economic crisis (e.g. the U.S.'s recent '07-'09 recession). The opposite extreme implies the attempt to replace historically dominant institutions with complementary ones. This move leads to revolutions through reconstructing dominant institutions into new forms (e.g. the French Revolution as a reaction to economic and political centralization and, alternatively, the Russian October Revolution as an outcome of an attempt at "building capitalism") or unsustainable socio-economic development (e.g. some Latin American countries).

We know that neoclassical, post-classical and neo-institutional theories have stated the claim of an inevitable domination of the market (exchange) type of economy. According to these theories, redistributive models are complementary and manifest themselves in governmental activities through monopoly regulation, correction of externalities, production

of public goods and other actions to overcome market failures. This inevitability is still believed by some economists, especially those from western countries.

But from our point of view, an alternative situation is appropriate for some countries, including Russia. By this bold statement we mean that the redistributive economic model (X-matrix) dominates "by nature" in Russia, whereas '(neo-)liberal' market institutions (Y-matrix) are not dominant but rather complementary. Forming the appropriate ratio (proportional balance) between redistributive and market institutions has a spontaneous character and is the result of the economic system's self-organization under various internal and external conditions and challenges. People and authorities can activity help to achieve this balance faster and more efficiently than just letting history take its course.

## 2. The Institutional Analysis of Modern Russian Economic Reforms

From the IMT's point of view the essence of Russia's economic reforms is the search for an optimal combination of market (or "liberal") and redistributive institutions and modern forms of their embodiment.

By the middle of the 1980s, on the eve of *perestroika* (term of the Soviet Union) or move to a *transition economy* (term of world social sciences), Russia had an imbalanced institutional economic structure[3]. It manifested itself in the predominant and active development of X-institutions in a redistributive economy only. Y-institutions, which were necessary for the successful growth of the economic system, were under-developed and existed as latent, shadowy or illegal forms only. Such an imbalance in the end resulted in an inefficient social system and led to a large decrease in the nation's economic and social parameters. The need for system reconstruction and rearranging the institutional structure was recognized in Russian society.

We can distinguish two main stages in the transition process during that period. The first one started in the middle of the 1980s when new political leadership (i.e. the first USSR President Mikhail Gorbachev and the first Russian President Boris Yeltsin) began to develop market-based Y-institutions with legislation.

From the mid-80s, new market Y-institutions began to be implemented:

Privatization (in different forms) of the majority of state-run enterprises and all state-run middle and small enterprises was put into practice to create **private ownership.** What was privatization? Each citizen received a voucher as a right to a 'share' of public property. The process of concentrating vouchers began and gave rise to the first 'capital' formations;

Decentralization in the economic governance system was made to develop **exchange** transactions instead of redistribution. The state planning system ("Gosplan") and rigid connections between economic agents were liquidated. Price management was stopped;

New laws about the creation and liquidation of new enterprises and small business in all branches of economy (from finance and banks to trade and services) were passed to develop **competition;**

**Contract labour** substitutes were enacted for employed (unlimited-term) labour because the state system of manpower training and distribution was liquidated. Relationships between employees and employers became the subject of contracts. Both state salary management and price regulation were cancelled;

[3] In the political and ideological spheres, we also had an imbalanced structure with total domination of X-institutions.

**Profit maximization (i.e. Y-efficiency)** became the main criteria for new enterprises and their owners began acting in an open and competitive market environment.

Nevertheless, the attempt to completely replace redistributive institutions by market ones failed, as we know now. This is evident because there was neither growth in total efficiency of economy nor expected efficiency increases in new companies of that period. In 1998, after Russia's *national default* the state economic policy was turned to searching for an optimal and balanced combination of related market and redistributive institutions[4].

Since the late 1990s and early 2000s (i.e. when President Vladimir Putin and new political leadership took office), more attention has been paid to the modernization of redistributive X-institutions rather than to implementing market Y-institution as before:

**Supreme conditioned ownership** institutions shows up in the creation of large-scale joint-stock companies and holding structures under management (or with control share in capital) by the Russian government or regional governments. Such companies are mainly present in infrastructure building, housing management in cities, information and communication or high-tech branches, including gas, petroleum and energy production, as well as transportation, including railway transport, the motor-car industry, space and aircraft construction, etc.;

**Redistribution** is presented in new *National Projects* under federal governance and is supported by the federal budget. These projects cover the main spheres of human living, namely education, public health, housing and agriculture. The centralization of National Projects Management on the new level puts the redistribution scheme (accumulation-coordination-distribution) into action. National projects have added to the system of Federal target programs and other forms of centralized state support in various fields of activity, which have become more and more, especially in connection with the financial and economic crisis of 2008–2009;

**Cooperation** is offered in wherein the state supports creating economic structures in which enterprises interact on the basis of not a competition, but also cooperation. In detail below is considered the case of state corporations (STCorps), actively introduced in 2007, which illustrates this tendency;

Developing **employed (unlimited-term) labour** is expressed in the following: 1) organizing industry specialists in the education system on the basis of private-and-public partnerships with the state retaining its leading position; 2) new labour policy that is primarily oriented towards the wealth of people working in the so-called "state budgetary financed area" of the economy; 3) growth of non-monetary factors of labour rewards (which is peculiar for the system of employed labour);

**Cost limitation (X-efficiency)** is expressed in price and tariffs regulation, both at federal and regional levels. The main objective of corresponding commissions (in electric power, railway transport, housing service) is not revenue of the companies but rather decrease of general resources and manpower used, as well as national product expenditure and total cost of its production. Governmental pressure to reduce the level of credit rates for the state, and non-state banks also testifies to expansion of the sphere of action of this X-efficient institute (for more detail see Верников, Кирдина, 2010).

---

[4] In China such balanced approach took place from the beginning of economic reforms in later 1970-s. It is one of the main courses of their successful «planned economy with market regulation» policy (The China Society Yearbook, 2009: 37). This is what we supposed (Дерябина, Кирдина, Кондрашова, 2010).

As a result, a new balance of redistributive (X) and market (Y) institutions is being created in Russia at present. The re-development of redistributive X-institutions in the social structure of Russia along with further support of market Y-institutions has formed a more balanced (in favour of the former) institutional structure. The process of this formation has gone along with the recent growth of economic and social development indexes in Russia. In April 2008 (i.e. before the world financial crisis) Russia occupied 8th place on the national GDP index, compared to 18th in 2005.

But the crisis has shown that Russian development was neither stable nor self-dependent. In 2009, Russia had a GDP decrease of more than 8 %. In comparison, the Indian and Chinese economies in 2009 resumed growth at about +7 and 10 % respectively. Another member of BRIC — Brazil — also had positive growth. The average level of GDP decreases in the USA, Japan and the Euro zone was less than minus 1 % (Sources: IMF, Bloomberg).

Why has the Russian economy not proved resilient? Delayed institutional stabilization actions and the backwardness of the post-Soviet economic structure, based mainly on raw material exports, has resulted in the unsteadiness of Russia's economic development. The Crisis of 2008–2009 has shown that we are dealing with long-term, serious problems, namely, the inefficiency of institutional and economic structures. Up until the crisis, neither institutional nor structural modernization was carried out sufficiently or successfully.

## 3. From a raw materials economy to a hi-technology economy

Though gas and energy carriers still remain major Russian exports, Russia is now actively working out new S&T policies and the strategy of hi-tech sectors development. Ever since 2002, the target of the state policy has been transition to an innovative way of Russia's development. Forming the National Innovation System (NIS) is an integral part of state economic policy (Lenchuk, 2006).

What were the initial conditions? Unfortunately, the structure of the Russian economy has changed notably over the period of market transformations: technological shifts have been obviously regressive. There was a washout of innovation intensive manufacturing industries in favour of mining and raw materials processing branches that practically do not give any impulses to innovation development. In addition, a huge brain drain of potential innovators in science and technology was taking place. Emigration amounted to nearly 1 million people in 1990–2000s or more than 10 % of the able-bodied population.

Despite the losses suffered during the transformations from a planned economy to a market-based economy, Russia continued to possess one of the largest scientific potentials in terms of its scientific workers, lagging behind only the USA, Japan and China. The goal for the NIS was to actualize and develop this one world-class scientific and technical potential.

During the first stage of creating the new NIS (2002–2006), the Russian government oriented itself to institutional models tested by world practice in developed countries. But neither businesses nor the state could successfully carry out these models. Here is a list points criticized in the developing the NIS in Russia during these years:

Attempts at mechanically transferring foreign experience (first of all, from the USA) to Russia for organization of research, development and education system did not take into account the real conditions and history of Russia's development;

There was no single governmental body was responsible for developing, regulating and defending the intellectual property rights of innovation policies involved in the new system;

There was not an integral approach to information processing and knowledge transfers in the NIS;

Coordination between the state and private sectors in developing priorities and measures for establishing financial support of potential research work was weak;

The activities of large and small enterprises involved in science and business development of high technologies in Russia was low.

At the beginning of 2006, conceptual approaches to forming the NIS in Russia were changed and became more diverse. The main emphasis was laid on the role of increasing and concentrating federal financial support and regulation on activating state-private partnerships. In fact, a different institutional design was proclaimed.

Stronger state financial support and regulations during the second stage of NIS started by forming new financial institutions for innovation development (e.g. the Federal Law of "Bank for Development," adopted in 2006). The Russian state would try (as promised) to completely finance all infrastructure needed for special economic zones, including technical and promotional zones and techno-parks. On January 1, 2008, special measures aimed at forming a more favourable innovation climate were proposed for execution.

What were the main directives for activating state-private partnership mechanisms? The Federal Target Program (FTP) — "R&D along priority lines of developing the Russian scientific-technological complex in 2007–2012" — provides for more active participation of the private sector. Practically all innovation projects in this program are to be financed by the state jointly with private business. The volume of the required off-budget (i.e. non-federal money) co-financing varies depending on the type of project: for researching and developing technologies, co-financing is set at 20–30 % of the project's cost and commercializing technologies is set to 50–70 %.

## 4. State Corporations as new institutional forms in S&T policies

The modern forms for concentrating state resources in hi-tech branches in Russia are now called *State Corporations* (StCorps). An integral part of the NIS is in establishing StCorps in the most competitive branches of the economy: nanotechnology, aircraft-building, space, nuclear power-plant, engineering, shipbuilding, and defence of the industrial complex. Within the framework of these fields, federal target programs are formed and questions of funding concrete innovative projects are worked out.

The creation of StCorps in Russia was the first response to modernization challenges and to making effective investments in the high-tech industry. The development of StCorps implied that these businesses could become the locomotives of a breakthrough in the domestic economy.

Russian legislation defines that SCorps can be set up in any sphere that is crucial for the nation. In general, are made to solve problems in spheres that have a significant role for national, social and economic development or for national security; i.e. high risks, with a low rate of return on capital and for large-scale mega-projects. A StCorp is legally a non-profit foundation (i.e. organisation) responsible for the more effective use of managerial and financial resources. The scope of powers and resources, which are allocated by the Federal

Government to StCorps, is greater than resources allocated to existing stock-share companies with 100 % state capital.

As for the National Innovation System, StCorps have a special role. First of all, StCorps are established with the aim of healing damaged economic ties in high technology industries and consolidating enterprises with a certain kind of branch profile. StCorps are designed to improve the competitiveness of Russia's products on the world market by introducing modern technologies. We know that large consolidated companies have a greater capacity to invest in S&T development than small ones, which is another reason for implementing StCorps. And last but not least, scientific development requires long-term investments, namely, federal budgetary funds are intended to establish "long" money for today's StCorps.

There have been many opinions on the role and prospects of StCorps in Russia. Some economists consider them as unnecessary and a strange form of organization. This opinion was very popular especially before the financial crisis in October, 2008. In spite of that, our analysis conducted at that time (Кирдина, 2008) showed that StCorps were logical and "natural" for Russian conditions and would probably serve as the long-term institutional form. This analysis was made on the basis of Institutional Matrices Theory (see above and below).

As for the history of establishing StCorps, the article "On State Corporation" amended a special federal law "On Non-Profit Organizations" on July 8th, 1999. There the goal of StCorps was clearly defined as: "the implementation of social, governing and other publically useful functions". The entrepreneurial activity of StCorps is performed only for the sake of the goals it was created for, but not for gaining profit. Each StCorp must be created and grow in compliance with a special federal targeted law, which was passed for this purpose. This law is considered as a Constituent Document for every StCorp. Provisions of the federal law "predominate over the provisions of the Law 'On non- profit organizations', which are applied only subsidiarly".

The commissioner of every StCorp is the Russian Federation, represented by the Russian Federal Assembly, which passes and approves laws establishing StCorps. The treasury of the Russian Federation contributes assets. In the case of liquidating a StCorps, the real property is transferred to the owner, which is the State. The Accounting Chamber of the Russian Federation controls property usage. Each StCorp has to issue an Annual Report in the official federal mass media, such as "The Russian Newspaper".

In spite of the fact that legal forms of StCorps have been known for over 200 years in western countries, the idea of such a special StCorp was borrowed by Russia from China. This legally "sleeping" form started to be implemented in Russia only in 2007[5]. The reason given for creating StCorps was the inefficiency of domestic investments in Russia's economy. According to expert company reviews, 1 % growth of assets per employee gave only a 0.4 % growth in his or her productivity. The idea of setting up holding companies, which had been popular in Russia before 2007, failed. A holding company is a profit-oriented economic structure, more consistent with the Y-efficient institutional structure. It had been planned in Russia to set up 37 holding companies from 2002 to 2008, but in reality only 17 such companies were created.

As for StCorps, they are rapidly developing in the Russian economy and society. In March 2008, the share of SCorps in the expenditure of State budget was 17 %, while

[5] Before that only one state corporation «The federal agency on insurance of individual bank accounts» was created in January, 2004.

accounting for 22 % of its income (Государственные корпорации в России, 2008). At present, there are about 10 State Corporations, which have been created to solve the most important investment-demanding problems. For example, "VneshEconomBank" was created in May 2007 to ensure the enhancement of competitiveness in the economy; "RosNanoTech" was set up in July 2007 to develop new nano-technologies; "The foundation for reform of the housing sector", also started in July 2007, with the aim of modernising residential housing utilities; "OlimpStroy", in October 2007 to develop the future Olympic Games constructions; "RosAtom", in November 2007 to modernise the economy's nuclear sector; and "RosTechnologies", in November 2007 to support the production and export of the high-tech industry, etc. It is expected that StCorps will be set up in the finance sector and also in other branches of industry.

Recently the head of the "RosTecnnologies" StCorp said[6] that the corporation was modeled on the Italian group of companies Finmeccanica, established in 1948. The prototype of this group of companies was the State Institute of Industrial reconstruction (Instituto per la Reconstruzione Industriale, IRI), created by Benito Mussolini back in 1933. Now the company places Number 1 in high technology in Italy and 3rd place in Europe, with 16 % of the company's revenue invested in R&D[7].

Our institutional analysis shows that modern Russian StCorps correspond to the nature of basic X-economy institutions according to their key parameters. Here are the summary proofs of this situation:

It is possible to set up a StCorp only according to the special law of the Russian Federation. StCorps report to federal executive bodies, which appoint the StCorp´s General Director and form the Supervisory Board. The state controls the assets of StCorps. In case of its liquidation, all assets are to be returned to the state, as the owner of these assets. These features correspond to the performance of S*upreme Conditioned Ownership institution* of an X-economy*;*

StCorps have a hierarchical structure, which implies not only the division of labour functions and responsibilities between the levels, but also the organizational and financial subordination according to the level of hierarchy. This corresponds to *the Redistribution institution* of an X-economy, i.e. where the economic center has both a leading and mediating role;

Technologically dependant enterprises and enterprises belonging to the same industrial profile are incorporated into a single definitive StCorp. This is done so that the enterprises will not compete with each other, but rather so that they will consolidate their performances and business activities. Such a model corresponds to *the institution of Cooperation* in X-economies;

Profit making cannot be main the aim of a StCorp; this corresponds to *the institution of X-efficiency* (in contrast to Y-efficiency, which aims at profit maximization).

We can see that Russian StCorps do not correspond to typically western standards or expectations. Instead, they correspond to the dominant national institutional framework in Russia, which we call an X-matrix. This dominant form is the result of a long period of successes and failures in Russia's economy, society and politics. At the same time, StCorps are a "Y-influenced" institutional form, in that they got their particular orientation in light of experiences and inter-relations with the liberal market environment (e.g. share capital, budgetary principles, etc.), which is not its opposition, but rather its structural compliment.

---

[6] http://www.rostechnologii.ru/archive/3/detail.php?ID=333.

[7] http://www.finmeccanica.it.

Furthermore StCorps have a high potential, not only as «breakthrough» institutions in Russia's national economy, but also as structures that provide new opportunities for mobiliziung both public and private capital working together. StCorps can cooperate both based on market terms (i.e. on the global market) and on state-administered terms (i.e. domestically). The legal mechanism to solve pressing economic and social problems were lacking before the creation of StCorps.

Contrary to the Federal State Unitary Enterprises, the aim of which was to implement Federal Target Programs (FTP), StCorps are supposed to become more financially efficient market players because they have the legal right to secure internal and also foreign loans, to issue bonds, etc. StCorps are thus better partners for the private sector because they have the opportunity not only to have "principal-agent" relations, but also mutually implement different projects on the basis of "public-private" partnerships. For instance, StCorps do not have any legal restrictions on purchasing products and services, which was the case with FTP.

The first functioning years of StCorps identified the following problems:

- Neither clear goals nor clear focus on specific projects (i.e. "dispersion" of resources);
- Vague responsibility for the use of StCorps' available funds and resources;
- Low efficiency and lack of performance evaluation parameters;
- Weak management and misuse of funds and property (e.g. mass media reported that the Accounts Chamber of the Russian Federation revealed financial irregularities such that it was ready to act with charges against StCorps. (But representatives of StCorps deny this information).

In our analysis, further "marketization and liberalization" (in the Y-institutional framework) and "redistributization" (in the X-institutional framework) can help to solve these problems. As for StCorps' "marketization", first of all it is necessarily to mention the transparency of their development. Taking into consideration the public character of StCorps, the standards of their transparency should be higher in comparison with ordinary stock-share companies. The fact that each StCorp is set up by a special federal law gives the opportunity to put such a 'democratic' transparency requirement into practice. Prospects for StCorps' "redistributization" include the development of control and planning tasks for StCorps' performance as well as implementing a system of indicators (i.e. measurements) to show the fulfillment of these plans. Regular monitoring and control over the use of funds (e.g. state budget funds) by the Accounts Chamber is also strongly needed[8].

What is the future of StCorps in Russia? On the one hand, Russian President Dmitry Medvedev said regarding StCorps: "I do not think that this is the correct method of reforming our economic structure. In certain areas we really decided to use state corporations. But their life should be finite"[9]. His governing team proposes instead to reorganize the StCorps into ordinary joint stock companies. On the other hand, the Ministry of Economic Development, Federal Financial Markets Service and Central Bank are preparing a bill to create a new StCorp called the "Russian Financial Agency" (RFA).

---

[8] "For the purpose of exercising control over fulfillment of the federal budget .... the Accounts Chamber of the Russian Federation is established" (The Constitution of the Russian Federation. Article 101, paragraph 5).

[9] Interview in the newspaper "Kommersant". June 4, 2009 (http://www.rian.ru/economy/20090605/173321132.html).

Its main goal will be to improve management of state assets and liabilities. A Deputy Finance Minister Dmitry Pankin said in September, 2009: "While no governmental decisions on a cancelling of state corporations are present, we have analyzed all legal forms and consider the most convenient variant to be the state corporation." So, we see different views being put forward by government officials and agencies and must wait to learn what the next steps will be.

At the current time, a compromise proposal has been accepted for developing and improving the activities of StCorps based on their reorganization. In February 2010, the Ministry of Economic Development of the Russian Federation presented a corresponding plan for the government and the President of Russia. Changes were proposed in the organizational-legal form of StCorps: for them a special category was entered into juridical classifications of "legal entities under public law." The proposal is to make joint stocks for StCorps, which will help to establish the government's more effective control above the activity of the StCorps' management[10].

Our institutional analysis of Russian StCorps leads us to suppose that this relatively new form is in fact a future trend that will assist in further transforming the high-tech industry. It also has the potential to become a much-needed answer to global technological challenges and challenges of innovative modernization. This is why we suppose that the quantity and capacity of StCorps in Russia (and also around the world) will increase. Russian StCorps represent a reproductive "matrix" with the basic institutional characteristics of a redistributive economy. At the same time, they are the result of institutional economic modernization based on responding to market reforms. The continuous reorganization (cf. modernization) of StCorps in Russia confirms this assumption.

## Findings and Conclusion

In the early 2000s, Russia started to build an economy based on innovation. The country possesses one of the largest technological and scientific potentials (behind the USA, Japan and China), but its National Innovation System isn't yet formed. Attempts at mechanically transferring western (i.e. foreign) experiences into Russia proved to be failures and not successes. A new institutional model for the Russian innovation system is now developing, by taking into account the real economic history of the country along with current institutional theory. Attempts to find an appropriate balance between X- and Y-institutions in contemporary Russian innovation policy are therefore continuing.

Establishing an effective proportion between redistributive and market economic institutions, is one of the important goals for Russian S&T policy. The "institutional character" of Russia fixes the limits of liberalization and needs the active implementation of Y-institution policies within a framework of modernizing and developing X-institution policies. Our institutional analysis of such new phenomenon as Russian State Corporations allows us to conclude that this relatively new institutional form is a future trend for transforming high-technology. It can become Russia's answer to global technological challenges.

Our prognosis based on Institutional Matrices Theory (or X- and Y-theory) is the following: the Russian innovation system will move from the western-oriented institutional

[10] February 11, 2010 http://slon.ru/articles/284882/.

model to the Chinese one. This is because the Chinese model is more appropriate to adopt in the current Russian situation. The aim of Russia's innovation policies must therefore look to balance between X- and Y-matrices, developing a successful combination that will help it move forward confidently as a sovereign nation, moving further beyond the shadow of its Soviet past in the XXI century.

## References:

*Bessonova O., Kirdina S., O'Sullivan R.* Market Experiment in the Housing Economy of Russia. Novosibirsk, 1996.

*Chamberlin E.H.* The theory of monopolistic competition. A re-orientation of the theory of value. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1956.

*Kirdina S.G.* Institutional Matrices and Russia Development. 2d ed. Novosibirsk, 2001. Summary in English: http://kirdina.ru/public/summary/index.shtml.

*Kirdina S.* New Balance of Redistribution and Market Institutions in Modern Russian Economy. Proceedings of Hawaii International Conference on Social Sciences, June 12–15, 2003. (http://www.hicsocial.org/Social2003Proceedings/Svetlana%20Kirdina.pdf).

*Liebenstein, Harvey.* Allocative Efficiency vs. X-Efficiency, American Economic Review, 1966, Vol. 56, № 3. June. P. 392-415.

*Leibenstain H.* General X-efficiency theory and economic development. N.Y. etc: Oxford Un. Press, 1978.

*Lenchuk E.* National Innovation System in Russia. In: Status of National Innovation Systems. Moscow, 2006. P.73-87.

*Marx K.* Capital, Vol. 2, Chapter 20, section 10.

*Polanyi K.* The Livelihood of Man. N.-Y. Academic Press, Inc, 1977.

*Mankiw N.G.* Principles of Economics. The Dryden Press. Harcourt Brace College Publishers, 1998. Ch. 7. P. 95-108.

*Robinson J.* The economics of imperfect competition. Macmillan and Co. Ltd. St. Martin's Street, London, 1948.

*Schumpeter J.* Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Munchen und Leipzig. Verlag von Duncker & Humbblot, 2 Aufflage, 1926.

The China Society Yearbook, volume 2. Analysis and Forecast of China's Social Development. Beijing, 2009.

*Верников А.Н., Кирдина С.Г.* Эволюция банков в X- и Y-экономиках: институциональный анализ (Vernikov A., Kirdina S. Evolution of Banking in X- and Y-economies: Institutional Analysis) / «Эволюционная экономика и финансы: инновации, конкуренция, экономический рост» . Труды VIII Международного Симпозиума по эволюционной экономике г. Пущино, Московская область, 17–19 сентября 2009 г. Под ред. В.И. Маевского и С.Г. Кирдиной. М.: Институт экономики, 2010 (в печати). In Russian. Abstract in English.

*Дерябина М.А., Кирдина С.Г., Кондрашова Л.И.* Китай в условиях мирового кризиса // Вестник ИЭ РАН, 2010 (в печати). (*Deryabina M., Kirdina S., Kondrashova L.* China in the World crisis // Vestnik IE RAN, 2010. In Russian)

Государственные корпорации в России: Правовые и экономические проблемы. Москва: Институт экономики РАН, 2008. (State Corporations in Russia: Legal and Economic Problems. Moscow, Institute of Economics RAS, 2008. In Russian).

*Кирдина С.Г.* Институциональные матрицы и развитие России. Изд-е 2-е, испр. и доп. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2001 (Institutional Matrices and Russia Development. 2d ed. Novosibirsk, 2001. In Russian).

*Кирдина С.Г.* Российские госкорпорации — ответ на глобальные экономические вызовы (*Kirdina S.* Russian State Corporations as a Response to Global Economic Challenges) //

«Глобализация: мифы и реальность». Материалы Международной научно-практической конференции, 20 ноября 2008 г. Тюмень: ТГАМЭУП, 2008. С. 34–38.

**Web-sites**

http://www.rostechnologii.ru/archive/3/detail.php?ID=333

http://www.finmeccanica.it

***Dr. J. Khanna***

Centre for Russian and Central Asian Studies
School Of International Studies
Jawaharlal Nehru University
New Delhi
e-mail: jeetu.khanna@gmail.com

***Yavnika Khanna***

K. J. Somaiya Institute of Management Studies and Research,
Vidya Nagar, Vidya Vihar (E) Mumbai
e-mail: javnika@gmail.com

# A New Paradigm of Siberia's Scientific and Technological Resources

The future of Russia and the world is intertwined with the growth and development of Siberia. Banking on the resource strengths, the region if developed optimally could help in solving energy problem of the world. The region possesses close geographical proximity to the economically and strategically important countries. Siberia's locational strengths are being developed as a transport and trade corridor through various projects. Ambitious energy and infrastructure projects cannot be properly implemented without scientists and technical specialists who are aware of the regional peculiarities. Developing human capital of the region would require a long-term focus to integrate the region as a scientific hub of Russia and the world instead of a mere resource appendage.

**Key words:** Knowledge economy, Siberia's Scientific and Technological Resources, Policy Implications, the educational and professional potential of Siberia, Russian Academy of Science, The science capital of Siberia, Akademgorodok.

**Objectives of the research:**

To explore and understand possibilities of how Siberia in 21st century could leverage its scientific and technological resources to integrate to the new paradigm of knowledge economy.

**Methodology:**

Primary and secondary insights gathered and analysed as a part of the doctoral research work titled "Socio-Demographic Factors in Siberian Development" at Jawaharlal Nehru University, New

Delhi, India. It includes expert interviews, review of reports and state documents of both erstwhile Union of Soviet Socialist Republics (U.S.S.R) and present day Russia. This work has also made use of the write-ups in the international press about the scientific potential of Siberia. It is based on a scan of information from various sources such as reports of various conferences and trends in Siberia or studies conducted by various research institutes.

**Findings:**

*Siberia is a critical region for Russia and the World:*

*Source:* http://www.bionet.nsc.ru/meeting/chromosome2009/img/akadem/map.png

Siberia[1] is often referred to as the "Treasure Chest" of natural resources. The Siberian regions produce 30 percent of Russia's GDP. Siberia holds important energy resources, including 80 % of Russia's proven natural gas reserves (or 30 % of the global share), 75 % of its oil (4 % of global reserves), and 90 % (19 %) of its coal (Cornelius and Story, 2007). These regions generate more than 30 % of all electric power in Russia. As the source of most of Russia's oil and natural gas, Siberia plays a major role in the country's modern but struggling market economy. At the same time, the region is climatically cruel — during the winter, average temperatures in Siberia range from –23°C to below –45°C. Siberia has long been a neglected resource-rich region because of a harsh climate.

The role that Siberia has played in the world has always centered on its location and resource potential. Today's Russia is banking on Siberia to become its shining star in energy arena. The development of such Siberian resources can either result as threat or appear as a promise to the world.

[1] Siberia covers a territory of 13,488,500 sq km. which comprises 7.5 % of the total territory on Earth. The entire region is extraordinarily rich in minerals, energy raw materials, hydropower, and forests.

Russia wants to develop the vast yet economically impoverished region as a world supplier of natural gas, coal, petroleum and next generation renewable energy resources like hydropower with the participation of the global powers. Another related plan is to develop connections to the "mainstream" world by the way of transcontinental railway lines.

According to the Russian embassy's report, President Putin at a press conference for the Russian and Foreign Media held in January 2006 described the importance of the region for Russia. *"Siberia is a very important region for us, a region with immense natural resources. Eastern Siberia is a veritable storehouse of natural resources, and as yet unopened storehouse of the world's energy resources. Russia's energy potential is underestimated. I'm not even talking about Western Siberia. We are going to draw on the Yuzhno-Russkoye [deposit] to feed the North-European gas pipeline. We estimate production there of 22 billion-25 billion cubic metres a year. We also have the Shtokman deposit right nearby in the Barents Sea and there we can expect production of 90 billion cubic metres a year for the next 50 years, this is all calculated. As for Eastern Siberia and Siberia in general, the world will certainly have need of its immense resources, and of its huge scientific potential."*

## Siberia's Scientific Resources

Probably the most pressing reason about why Siberia is the future focus of the world is its scientific-technological resources: its concentration of academia and students devoted to specialized scientific disciplines, universities and a resource-based economy.

*"We simply mustn't waste this chance"* Russia's President Vladimir Putin declared in Akademgorodok following his 2005 trip to India. Siberia's other resources are tough to harness, but Russia turns out 200,000 science and technology-graduates each year which are a powerful human resource for development of the region. In another instance, President Putin at a press conference for the Russian and Foreign Media held in January 2006 reaffirmed his faith in the people of the region*: "I am sure that given the high level of education in Siberia, and also the purity there, the moral purity, Siberia's human resources will be of great importance for the country."*

The Siberian region has moved from a mere mercantilist colony of Russia to a region of strategic importance on the world map. Siberia continued to be the last stop for criminals and political prisoners throughout much of the XX century and came to epitomize all that was worst about Russia under the communist rule. Subsequently, a period of intensive industrialization followed and Siberia became a "communist wonder". It was fortified as U.S.S.R's military and scientific base. Even today, reputed institutions in pure sciences, engineering and technologies remain to be organized in Siberia. It has been home to the Science complexes of Academy of Sciences of the U.S.S.R, Academy of Medical Sciences of U.S.S.R, Lenin All Union Academy of Agricultural Sciences, present day Russian Academy of Sciences (R.A.S.), Russian Academy of Medical Sciences (RAMS) and Russian Academy of Agricultural Sciences (R.A.A.S.). Universities at Irkutsk and Tomsk are one of the oldest and most respected universities.

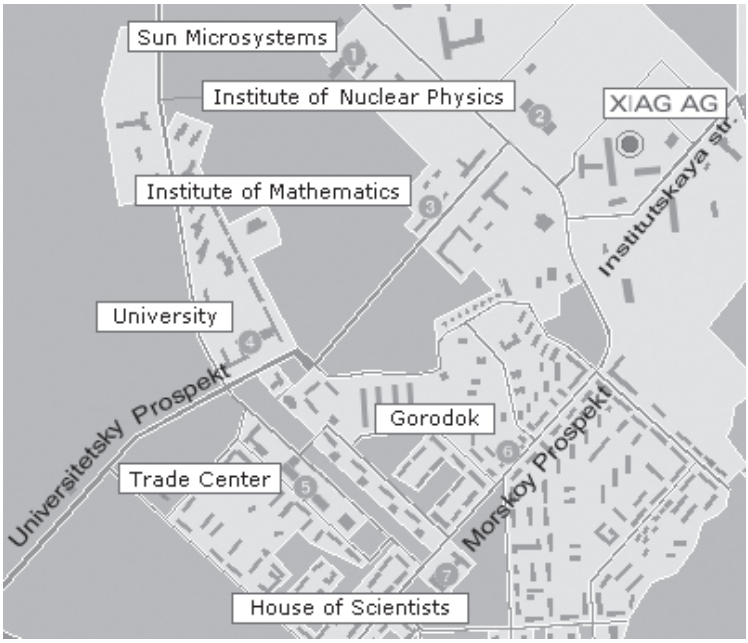
Siberia has prominent and modern universities throughout its spread: Novosibirsk State University, Vladivostok State University of Economics and Service, and Khabarovsk State University of Technology.

Mikhail A. Lavrentiev was instrumental in the creation new scientific centre in the east of the USSR.An exposition dedicated to Lavrentiev which I witnessed at Akademgorodok described Lavrentiev as a *"world-famous scientist, untiring investigator and scientific manager."*

He laid the foundation of the Siberian Branch of USSR Academy of Sciences and it was his efforts that Academic Town near Novosibirsk became the first born of the Siberian Branch.

He also pioneered organisation of Novosibirsk Scientific Centre and the further development of the Siberian Branch: the election of place for construction of Academy town, first years of the construction, served as the first President of the Siberian Branch, Vice-president of the USSR Academy of Sciences and the Director of the Institute of Hydrodynamics.

M.A. Lavrentiev had spread great care to these problems by organizing of the Novosibirsk University, Physical Mathematician School (first in U.S.S.R) for talented Siberian and the Far East children. Young Technicals Club was the results of indefatigable activity by Lavrentiev. *"Harsh climatic conditions are the primary cause of the low population density. Therefore, automation and the application of technology on the widest possible scale-that is, more active participation by science in the immense task of opening up the Asian part of the soviet union-represents the only means of exploiting the natural resources of this region"* — that was how Laverentiev, speaking in 1967, explained the thinking which lay behind the establishment of the Siberian division of the USSR Academy of Sciences. By then, Akademgorodok "academicity" set up in the face of widespread skepticism was already rising amid the larches and cedars of the Taiga, 25 Kilometers from Novosibirsk(Sansone, 1980).




Some of the Institutes at Akademgorodok
*Source:* http://www.xiag.ru/about/lageplan/

The science capital of Siberia, Akademgorodok, possesses hidden gems in the form of specialized scientific institutions.

Institute of Semiconductor is a niche academic institute in Novosibirsk for research in physical processes that form the basis of new technologies in microelectronics.

The Institute of Mining is the largest mining research institution in Siberian division of the Russian Academy of Science.

The Institute of Catalysis (an affiliated department of the Institute in Omsk) established in 1957, has been a major institute in the world dealing with the problems of catalysis. It has been awarded the "Gold Mercury" international prize for a major contribution to scientific collaboration.

The Institute of Cytology and Genetics has been instrumental in many important molecular-biotechnological methods and ideas. The institute has developed "Albidium-12" a highly frost resistant variety of wheat.

The Altai experimental biological station of the Siberian division is dedicated to the preservation and accumulation of genetic stock of the domestic and wild animals.

The prospects for development of technology seem bright as the economy of the Siberia is based on the natural resource utilization. President Putin at a Meeting on Social and Economic Development in the Siberian Federal District on April 26, 2006 in Tomsk quoted the Governor (of Kemerovo Region) Tuleyev to highlight the fact that regions in Siberia and the Far East that have based their development over these last decades primarily on raw materials. *"Our colleagues are already beginning to introduce new methods for developing these resources and developing their regions as a whole. This is because modern raw materials production and refining methods are directly linked to advanced technology. Without question we must make use of the possibilities this technology offers for our country as a whole and for the regions of Siberia and the Far East"* he added.

Furthermore the scientific community has learned to manage the rigmarole of economic and climatic constraints. In a speech at a Security Council Meeting on National Security in the Siberian Federal District, 2003 President Putin explained the paradox in Siberia — *"While labour in Siberia is short, Siberia's natural riches are colossal and it has major industrial and research centres and defense industries."*

A. Fursenko, acting Minister of Education and Science, in an interview in Russian with Ekspert on 16th February, 2004 *"...our limited resources mean that we must select not 10–15, but just three or four state priorities. So it is not just a question of identifying and eliminating weak or unpromising research directions, but selecting the strongest of the strong. We have to look for intersection points, where good prospects for a technological breakthrough combine with markets that will dominate the world in 10 or 15 years time. And we must make best use of our competitive advantages, both those related to our large territory and rich mineral deposits, and the immense science and technology base created in earlier years of our history — the results of huge investments in space exploration and nuclear technologies, study of materials...Take the example of space research. This is a sphere where we still have leading positions. Combine that advantage with the natural advantage of Russia's location, and there is huge potential for synergy effect, which can generate money, e.g. by providing an intercontinental air freight corridor and using space technologies to control the traffic. The global space-logistics markets provide lots of ways for us to make money: by launching tracking satellites, by installing equipment on those satellites, by supplying transponders for each cargo, by developing software for freight transportation. The same applies for atomic energy. I believe that we have a role to play in international development of hydrogen power engineering."*

## Harnessing Siberia's Scientific Resources-Opportunities and Challenges:

The most important intangible resource is knowledge, a step ahead of 'information'. Information when processed and disseminated by competent manpower results in knowledge. Human capital is a key component of value in a knowledge-based society. Social structures, cultural context and means of communication are fundamental to knowledge flows.

Siberia's economy is primarily based on extraction and utilization of raw materials. It is here that a knowledge economy can also benefit the greatest by supplementing a classic resource economy. However, there are some relevant challenges amidst the potent opportunity to develop human capital and consequently foster knowledge economy. The result of various policies followed through the years has been that the present gap between the manpower resources of Siberia and its economic potential is really very large. Means of communication are underutilized. Therefore the most prominent barriers that come in the way of utilizing fully Siberia's scientific and technological resources are:

## Demographic Challenge

The present conditions in Siberia leave much to be done on the manpower front. Siberia is plagued by a sharp drop in the birth rate, the drastic rise in the death rate especially among men, out-migration. It is also facing the situation where productive workforce is leaving the region. Current demographic and migration trends show that large numbers of Siberians are leaving the region permanently due to its harsh conditions, and in search of high earnings, to other parts of the world and are even keen to settle down there (Kashepov, 2004).

In 2000, President Vladimir Putin met with regional heads of the Siberian Federal District. The meeting focused on the social-economic development of Siberia. He emphasized the need to create a favourable environment for attracting highly knowledgeable specialists to Siberia.

## "Brain Drain" Phenomena

Firstly, the educational and professional potential of those indigenous to Siberia is not being tapped efficiently. The pattern of demographic exchange has changed dramatically over these years. Between 1992 and 1997 the education levels of immigrants from the former Soviet republics is found to be higher than those of Siberians as a whole (Kumo, 2001). Their educational levels are reflected in their professional profiles. A large percentage of their population is civil servants, well-qualified specialists in the areas of education, public health, culture and science. Difficulties involved in finding work lead many migrants to take jobs that do not match their educational or professional qualifications. This is one of the factors hindering a smooth or quick adaptation process. It is also delaying development of Siberia's human-resource potential and hence future economic growth.

Secondly, China (and now the U.S.) is sourcing research and development work or 'local brains' from Russia especially Siberia. Akademgorodok, a Soviet-era suburb of Novosibirsk in Siberia which houses 52 scientific institutes and some 18,000 scientists is one such 'outsourcing hub' for the Chinese. Microsoft has decided to invest heavily and build a $500 million datacenter in Irkutsk, one of Siberia's largest cities (Fried, 2007).

This has been a cause of anxiety in the scientific circles of Russia. Lounev (2008) terms this phenomenon as "Idea Drain". He elaborates: Tens of thousands of scientists are now working for foreign companies and huge numbers of scientists have fled the country. Russia's real contribution to the world market of science based products, know how, and technology is several times more than the registered statistics (In the world market of science based products only 0.3 per cent of the market belongs to Russian know-how).

## Weak Framework of Intellectual Property Rights in Russia

Lounev (Lounev, 2008) compares Russia's ability to build a new society based on scientific research compared to other Asian giants. He feels that the socio-economic situation of these countries stand in the way, which is aggravated by presence of huge unqualified population. *"There is no sense for applying new resource-preserving technology because of low-cost manual labour and the necessity to provide jobs to the huge population"*. He adds that the Asian giants lag behind Russia in the sphere of fundamental research. However currently, Russia suffers from a weak state and influential bureaucracy as a result of which science based production functions in an extremely distorted legal space, hardly facilitating development of scientific activities. He specifically points to the lack of protection of intellectual property. Sale of intellectual property presupposes its prior formatting as a property and Russia lags behind other countries in this field. *"The state does not fulfill its functions in the sphere of unification of science and business, as it happens in not only in the developing nations but also developing countries whose experiences are very interesting."* He cites the example that in developing countries for each prospective scientific idea, there are on an average 10 managers who push the product in the market while the number is several times less in Russia.

## Policy Implications:

Shinkarev in his book 'The Land beyond the Mountains' recalls his meeting with Decembrist N. Basargin to quote him: *"Siberia which covers such a vast area has so much of interest that it can look forward to a brilliant future, if only the people and the government have wisdom to use sensibly the resources with which nature has so richly endowed it with"*. Shinkarev prognosticated about what Siberia will be like in the year 2000 in 1973. His prognosis mainly revolved around the likely climatic changes that Siberia could be through. He goes on to ponder about the economic and geographic changes and the implications of exploitation of Siberia's resources. He forecasted that the manpower problem will be solved by "more rational use of the available labour reserves and by training a wide variety of experts in Siberia's own colleges and universities and at local industrial enterprises". Presently, there are no concrete proposals for addressing labour-force shortages. The resource potential of Siberia can be a major stimulus for its development and has the capability to integrate the Russian economy.

Migration policies developed in conjunction with stake holder institutions and academicians should keep in view the long term implications. One of the aims of the migration policy should be encouraging competition on the labour market.

Qualified migrants from over populated Asian countries could be the answer to labour shortage in Siberia, especially if the policies are well-regulated. Furthermore, a suitable enterprise friendly environment can ensure the creation of conditions for attracting foreign investments and advanced technologies to Russia via the Asian regions. Diverse labour with diverse skill-sets will spruce up the flickering flame of Siberia.

Fresh talent, management techniques and technology will flow in, and in time, local human resources of Siberia will become productive and globally competitive. The state should ensure that the expatriate workers hold rights as well as duties, in the light of which responsibilities of the local and national governments should be clearly defined. Protection of intellectual property rights has to be ensured.

These characteristics require new ideas and approaches from policy makers, while planning future development of Siberian region. What is required is a comprehensive strategy to attract and develop talent in the new centers in Siberia. Distance education modes like e-learning potentially have wide application in Russia. The sheer size of the country and the remoteness of many communities from major centers of learning will probably soon become a much more serious obstacle than in the past to many who want to pursue science and technology. What remains to be seen is how well Siberia adapts to the changing paradigms of scientific methods, new ways of transfer of knowledge and techno-scientific human resources.

## Conclusions:

The future of Russia and the world cannot ignore Siberia's important role. Banking on the resource strengths, the region if developed optimally could help in solving energy and connectivity problems of the world. The region possesses close geographical proximity to the economically and strategically important countries. Siberia's locational strengths are being developed as a transport and trade corridor. These ambitious projects cannot be properly implemented without scientists and technical specialists who are aware of the regional peculiarities and the global "big picture". Developing human capital of the region would require a long-term focus to integrate the region as a scientific hub of Russia and the world instead of a mere resource appendage. Federal government, local policymakers, industry and academicians play a part in preparing regions for the requirements of the knowledge economy. In this regard these stakeholders should co-formulate strategies for the region which would facilitate the creation of an "outward-looking" economy and society for Siberia.

## References:

Concluding Remarks at Meeting on Social and Economic Development in the Siberian Federal District, on April 26, 2006 at Tomsk, accessed online at http://www.kremlin.ru/eng/speeches/2006/04/26/2203_type82912type82913_105065.shtml.

*Cornelius, P. and Story, J.* (2007), China and Global Energy Markets, Orbis, Volume 51 (1): 5–20.

Fried, I (2007), Microsoft plans datacenter, accessed online at http://news.cnet.com/8301-13860_3-9823337-56.html.

*Kashepov, A.* (2004), "Socio economic determinants of the demographic situation in Russia", *Russian Social Science Review*. Vol (45). No. 2, 67.

*Kumo, K.* (2001), "Regional Economy in Transformational Russia: Regional Characteristics and Population Migration under Transition", Working Paper. No.41, Institute of Economic Research, Kagawa University, Japan.

*Lounev, S.* (2008), "Can Eurasian Countries Catch-up with the West?" Eurasian Report. Vol. (1): 22–29.

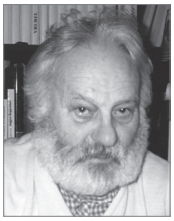
*Sansone, Vito* (1980), Siberia: Epic of the Century. Progress Publishers, Moscow.

Speech at a Security Council Meeting on National Security in the Siberian Federal District on June 21, 2003, accessed online at http://www.kremlin.ru/eng/speeches/2003/06/21/0003_type82912type82913_159565.shtml.

Transcript of the Press Conference for the Russian and Foreign Media (January 2006) URL: http://www.russian-embassy.org/Press/01_02_06_eng.htm.

# НАУЧНОЕ СООБЩЕСТВО: ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

***Кугель Самуил Аронович***



доктор философских наук, профессор, главный научный сотрудник
Центра социолого-науковедческих исследований
Учреждения Российской академии наук Санкт-Петербургского филиала
Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
Санкт-Петербург
e-mail: school_kugel@mail.ru

***Вуль Александр Яковлевич,***

доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий лабораторией
Учреждения Российской академии наук
Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН, Санкт-Петербург
e-mail: AlexanderVul@mail.ioffe.ru

***Иванова Елена Александровна***

кандидат исторических наук, заведующая сектором
Учреждения Российской академии наук
Социологического института РАН,
Санкт-Петербург
e-mail: eivanova@spbrc.nw.ru

## Социальные и когнитивные характеристики сообщества ученых — исследователей нанотехнологий[1]

В статье на основе анализа мнений российских участников международной конференции «Фуллерены и атомные кластеры (Санкт-Петербург, июль 2009 г.)» рассматриваются когнитивные и социальные аспекты новых научных направлений. Оценивается состояние российской науки

[1] Работа выполнена в рамках грантов РФФИ № 09-06-00078а «Социологический взгляд на современную отечествееную науку (на примере Санкт-Петербурга)» и РФФИ № 08-06-00415а «Социальная стратификация в научном сообществе: социально-экономические факторы, статистические методы, оценки».

в целом и в исследованиях углеродных наноструктур. Определяются условия развития исследований в области наноструктур. Рассматриваются некоторые социально-экономические оценки деятельности в области углеродных нанотехнологий. Даются рекомендации по развитию исследований и улучшению социально-экономического положения ученых.

***Ключевые слова***: наука, новые научные направления, отрасль науки, уровень исследований, Интернет, цитат-индекс, фуллерены, нанотехнологии, социальное положение ученых.

Чуть более 20 лет назад были предсказаны, можно сказать, «открыты на кончике пера», а затем и синтезированы новые формы углерода, представляющие собой замкнутые полые структуры, своим многообразием и красотой напоминающие биологические, созданные природой.

Первенцем был фуллерен, состоящий из 60 атомов углерода, похожий на известный всем футбольный мяч, в узлах покрышки которого расположены атомы углерода, но диаметр этого мяча составлял миллиардные доли метра — доли нанометров. За его открытие в 1996 г. была присуждена Нобелевская премия по химии. Затем, в течение каких-нибудь 10 лет, были синтезированы не только разнообразные «мячики», но и нанотрубки и вложенные друг в друга углеродные наносферы, своеобразные наноматрешки, внутрь которых удалось поместить и атомы других веществ. Ученые создали конструктор, все детали которого, имеют размер, совместимый с размером биологической клетки, создали «углеродные нанокирпичики», идеально подходящие для нанотехнологий (Vul', Huffman, 1998)

Сегодня количество научных работ, опубликованных в этой области, уже превышает 50 тысяч, но, самое главное, такие наноуглеродные материалы уже позволили создать устройства, уникальные по своим параметрам. Например, аккумуляторы для мобильных телефонов, не теряющие своих качеств долгие годы, полимерные солнечные батареи, которые могут использоваться туристами как коврики в палатках, контрастные вещества для магнитной томографии, суперконденсаторы с электрической емкостью в миллионы раз превышающей емкость традиционных и многое-многое другое.

На рубеже веков результаты исследований начали выходить из стен научных лабораторий и осваиваться промышленностью. Достаточно сказать, что объем производства углеродных нанотрубок в Японии уже превышает 100 т, а компания Bayer начала развивать их производство в промышленных масштабах.

Российские исследователи занимают достойное место в развитии углеродных нанотехнологий (Вуль, Соколов, 2007). Именно этим объясняется то, что участниками Международных конференций «Фуллерены и атомные кластеры», неизменно проходящих в Петербурге с 1993 г., стал цвет международного научного наноуглеродного сообщества. Достаточно упомянуть имена лауреата Нобелевской премии Гарольда Крото (Англия), изобретателя метода получения фуллеренов, Вольфганга Кретчмера (Германия) и Дональда Хаффмана (США), ученых, конкурирующих в приоритете открытия углеродных нанотрубок, Суоми Ижимы и Маринобу Ендо, (Япония), изобретателей солнечных элементов на основе фуллеренов Фреда Вудла (США) и Сердара Саритифти (Австрия), автора первых монографий по фуллеренам и нанотрубам М. Дрессельхауза (США), исследователей компании Митсубиси — первой компании, организовавшей промышленное производство фуллеренов.

За прошедшие годы в России сформировалось научное сообщество исследователей углеродных наноструктур, признанное в мировом научном сообществе, ясно представляющее тенденции развития этого направления, когнитивные и социальные аспекты его развития.

Во время проведения в Санкт-Петербурге 9-й конференции (6–10 июля 2009 г.) по инициативе ее организаторов и при поддержке Федерального агентства по науке и инновациям был проведен опрос среди российских участников конференции.

Из 196 российских участников анкеты получили 140 человек, а сдали заполненные анкеты 120 человек.

Обработка ответов на вопросы анкеты позволяет, в первую очередь, обобщить мнение ученых о перспективах развития своей области исследования в мире и в России; о мерах, которые необходимо предпринять для повышения уровня российских исследований в области углеродных наноструктур.

Ответы на другие вопросы анкеты позволили получить представление о сообществе ученых, работающих в данном научном направлении: об их возрасте, наличии научной степени, количестве работ, опубликованных в последние 3 года, индексе цитирования, об их работе за рубежом в последние 5 лет и желании поработать в ближайшие годы в зарубежных научных центрах, об их оценках собственного материального положения.

Среди опрошенных около 40% составляли ученые старше 50 лет, 20 % — ученые в возрасте от 31 до 49 лет и около 40 % — молодые ученые в возрасте от 20 до 30 лет. Среди ответивших на анкету — 20 % составляли доктора наук, 36 % — кандидаты наук. Среди не имеющих ученой степени бóльшую часть составляли аспиранты, молодые ученые и студенты.

## Оценка состояния российской науки в целом и в исследованиях углеродных наноструктур

Участие в конференциях большой группы молодежи (студенты, аспиранты, молодые ученые) свидетельствует об интересе молодежи к наноуглеродной тематике и активной работе с молодежью лидеров этого направления.

Исследование углеродных наноструктур имеет мультидисциплинарный характер, поэтому среди участников конференции были физики, химики, биофизики, биохимики, математики, инженеры.

Отвечая на вопрос «Как Вы оцениваете общее состояние российской науки в настоящее время?», 6,0 % респондентов охарактеризовали его как нормальное, 36,8 % считают его тяжелым, но с положительными тенденциями. Таким образом, 42,8 % респондентов имеют сдержанно-оптимистический взгляд на общее состояние российской науки. Положение российской науки считают нестабильным, с неясными перспективами 25,6 % респондентов. Пессимистически оценивают ситуацию 30,8 % опрошенных, в том числе 17,1 % считают, что положение тяжелое и без положительных тенденций, а 13,7 % считают ситуацию критической. Наименьшая доля ученых, оценивающих ситуацию как нестабильную, наблюдается среди докторов наук (12,1 %), среди ученых без степени таких — 40,5 %, а среди кандидатов наук — 21,4 %. Пятая часть опрошенных докторов

наук (21,2 %) полагает, что ситуация критическая, а шестая часть (15,2 %) — что ситуация тяжелая, без положительных тенденций, вместе это составляет 46,4 % (см. рис. 1).

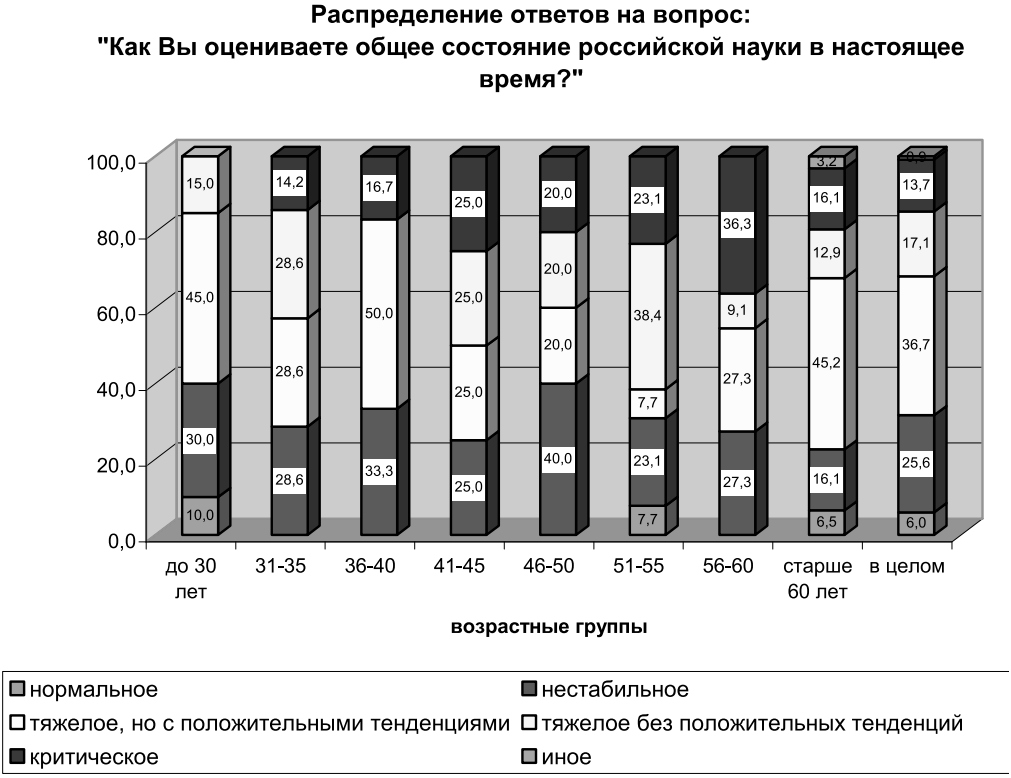



Рис. 1.

Чуть менее пессимистически оценивают ситуацию кандидаты наук. Среди них считают ситуацию критической 19,0 %, а тяжелой, без положительных тенденций — 23,8 %, то есть всего 42,8 %. Зато среди кандидатов намного меньше тех, кто оценивает ситуацию как тяжелую, но с положительными тенденциями — их доля составляет 28,6 %, в то время как среди докторов наук таких 45,5 %.

Отвечая на вопрос «Как Вы оцениваете положение в Вашей отрасли науки?», около 60 % ученых старше 50 лет посчитали положение в своей отрасли науки нестабильным, с неясными перспективами; тяжелым без положительных тенденций, или критическим (см. табл. 1). Около трети опрошенных этой возрастной группы считают положение нормальным или тяжелым, но с положительными тенденциями. В возрастной группе от 31 до 49 лет также около 60 % негативно оценивают ситуацию в своей области науки, и только треть считает ее нормальной или тяжелой, но с положительными моментами. В группе ученых моложе 30 лет настроение более оптимистическое: только 40 % дали один из вариантов отрицательной оценки ситуации в своей области науки, а более 50 % оценили это состояние как нормальное (25 %) или тяжелое, но с положительными тенденциями (25 %).

Таблица 1
Распределение ответов на вопрос:
«Как Вы оцениваете положение в Вашей отрасли?» по возрастным группам (%)

| | **до 30 лет** | **31–35** | **36–40** | **41–45** | **46–50** | **51–55** | **56–60** | **старше 60 лет** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| нормальное | 25,0 | | | 25,0 | | 7,7 | | 6,5 | 11,2 |
| нестабильное | 32,5 | 28,6 | 60,0 | 25,0 | 60,0 | 46,3 | 45,4 | 25,8 | 35,4 |
| тяжелое, но с положительными тенденциями | 27,5 | 28,6 | 20,0 | | 40,0 | 30,9 | 18,2 | 45,1 | 31,0 |
| тяжелое без положительных тенденций | 12,5 | 28,6 | | 25,0 | | 15,4 | 9,1 | 12,9 | 12,9 |
| критическое | 2,5 | 14,2 | 20,0 | 25,0 | | 7,7 | 27,3 | 9,7 | 9,5 |
| **Итого** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

Среди оценивающих состояние научных исследований в области углеродных нанотехнологий в России более 80 % считают, что состояние научных исследований в этой области соответствуют мировым достижениям в отдельных узких направлениях (см. рис. 2).

Рис. 2.

В возрастной группе от 31 до 50 лет так считают лишь немногим более 60 %. Доля тех, кто считает, что уровень исследований в области углеродных нанотехнологий существенно ниже мирового, почти в 2 раза превышает долю тех, кто считает, что он соответствует мировым достижениям (14,5 % и 8,5 %). Заметные различия

в оценках наблюдаются при сравнении ответов кандидатов и докторов наук. Среди докторов наук гораздо больше, чем среди кандидатов, тех, кто считает, что уровень исследований соответствует мировым достижениям. В этой же группе бóльшее число ответивших (около 14 %) считают, что состояние научных исследований в области углеродных нанотехнологий в России существенно ниже среднего. Среди ученых старше 50 лет и моложе 30 лет таких ответов всего 10 %.

Участников опроса просили указать положительные и отрицательные тенденции в исследованиях углеродных наноструктур в мире и в России. Систематизируя полученные ответы, можно отметить следующие положительные и отрицательные изменения.

Положительные изменения: прогресс и интенсивный интерес к исследованиям углеродных нанотрубок. Так, синтезированы новые соединения, найдены принципы модификации полимерных материалов, проведены соответствующие расчеты, увеличен объем исследований, исследования стали более структурированными по направлениям, открыто финансирование новых программ, увеличилось число контактов с зарубежными учеными, вырос средний уровень публикаций, началось практическое применение, например, в медицине, открыты новые формы углеродных наноструктур, развиваются исследования в прикладных областях. Сделаны первые реальные шаги включения исследований в инновационный цикл, созданы лабораторные образцы приборов на основе графенов.

Отрицательные изменения: высокая стоимость научной техники, приборов, отставание в «горячих» точках, например, в технологии углеродных нанотрубок (отставание в последние 10 лет).

## Условия повышения уровня российских исследований в области наноструктур

Отвечая на вопрос: «Что нужно сделать для повышения уровня российских исследований в области наноструктур?», следовало оценить (от 0 до 10) предложенные меры: повышение заработной платы научным сотрудникам; повышение стипендии аспирантам; обеспечение современным оборудованием; обеспечение свободного доступа к информационным ресурсам в Интернете (см. табл. 2).

Таблица 2
Распределение ответов на вопрос:
«Что нужно сделать в первую очередь для повышения
уровня российских исследований в области наноструктур?» (%)

| Баллы | **до 30 лет** | **31–35** | **36–40** | **41–45** | **46–50** | **51–55** | **56–60** | **старше 60 лет** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1. Повысить заработную плату* | | | | | | | | | |
| До 8 баллов | 46,0 | 42,9 | 16,7 | 25,0 | 60,0 | 36,4 | 63,7 | 62,9 | 49,1 |
| 9–10 баллов | 54,0 | 57,1 | 83,3 | 75,0 | 40,0 | 63,6 | 36,3 | 37,1 | 50,9 |
| *2. Повысить стипендию аспирантам* | | | | | | | | | |
| До 8 баллов | 45,9 | 42,9 | 33,3 | 75,0 | 80,0 | 16,7 | 63,7 | 57,1 | 49,1 |
| 9–10 баллов | 54,1 | 57,1 | 66,7 | 25,0 | 20,0 | 83,3 | 36,3 | 42,9 | 50,9 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *3. Обеспечить научные центры и вузы современным оборудованием* | | | | | | | | | |
| До 8 баллов | 24,3 | 14,3 | 33,3 | 25,0 | 20,0 | 25,0 | 27,3 | 14,3 | 21,8 |
| 9–10 баллов | 75,7 | 85,7 | 66,7 | 75,0 | 80,0 | 75,0 | 72,7 | 85,7 | 78,2 |
| *4. Обеспечить свободный доступ к информационным ресурсам* | | | | | | | | | |
| До 8 баллов | 63,9 | 85,8 | 49,0 | 75,0 | 50,0 | 50,0 | 63,6 | 65,1 | 63,1 |
| 9–10 баллов | 36,1 | 14,2 | 50,0 | 25,0 | 50,0 | 50,0 | 36,4 | 34,9 | 36,9 |

Варианту «Повысить заработную плату сотрудникам» наибольшее число ответивших (71,3 %) поставило 8, 9 и 10 баллов; «Повысить стипендии аспирантам» — 77,3 % респондентов дали 8, 9 и 10 баллов; 89,1 % ответивших считают важным (поставили 8, 9 и 10 баллов) «Обеспечение современным оборудованием». Наиболее высоко оценили значение фактора «Обеспечить современным оборудованием» доктора наук. Доля оценивших этот фактор в 10 баллов среди докторов наук составила 76,7 %, а среди ученых без степени — 69,2 %. Но, если сложить доли тех, кто присвоил 8, 9 и 10 баллов этому фактору, то соотношение изменится: в группе докторов наук их доля составит 86,7 %, в группе кандидатов наук — 87,8 %, среди ученых без степени — 92,2 %.

Распределение баллов при оценке фактора «Обеспечить свободный доступ к информационным ресурсам в Интернете» показывает, что значение этого фактора опрошенные оценивают не так высоко, как предшествующие факторы. На десять баллов его оценили 26,2 % всех опрошенных. Наибольшая доля тех, кто дал наивысшие баллы (8, 9 и 10) находится в группе ученых без степени — 59,4 %, среди кандидатов наук таких ученых 49,9 %, среди докторов — 42,5 %. Это довольно высокие оценки значения этого фактора, но они намного ниже, чем оценки трех вышеперечисленных факторов. Значение фактора повышения заработной платы для отечественных ученых представляется еще выше, если мы проанализируем, как ученые оценивают свое социально-экономическое положение.

На вопрос: «К какой группе Вы себя относите?» большинство ученых ответили, что они считают себя чуть лучше бедных (см. табл. 3). Среди кандидатов наук богатыми считают себя 2,4 %, бедными — 4,8 %. Остальные относят себя к среднеобеспеченным (42,9 %), либо полагают, что они чуть лучше бедных (50 %). Среди докторов наук богатыми не считает себя никто, 3 % думают, что они бедные. Среднеобеспеченных больше среди докторов наук (48,5 %), чем у кандидатов наук, а тех, кто чуть лучше бедных у докторов наук меньше, чем среди кандидатов наук — 39,4 %. Среди ученых без степени гораздо большее число считает себя чуть лучше бедных — 52,4 %, еще 9,5 % считают себя бедными. В то же время 38,1 % ученых без степени относят себя к среднеобеспеченным, это на 10 % меньше, чем среди докторов наук.

На вопрос: «Как изменилось Ваше социальное положение в последние 5–6 лет?» (см. табл. 4) большинство докторов наук (57,6 %) считают, что их социальное положение за последние 5–6 лет осталось тем же; 30,3 % считают, что оно улучшилось, и лишь 12,1 % полагают, что оно ухудшилось. Среди кандидатов наук доля тех, кто считает, что их положение ухудшилось в связи с кризисом, более чем в 2 раза превышает долю среди докторов. Среди ученых без степени таких всего 7,3 %, но в целом, 46,3 % ученых без степени, 31,7 % кандидатов наук, 30,3 % докторов наук считают, что их положение ухудшилось.

Таблица 3
Распределение по наличию степени ответов на вопрос:
«К какой группе Вы себя относите?» (%)

| | **Кандидаты наук** | **Доктора наук** | **Без ученой степени** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|
| богатые | 2,4 | | | 0,9 |
| среднеобеспеченные | 42,8 | 48,5 | 38,1 | 42,7 |
| чуть лучше бедных | 50,0 | 39,4 | 52,4 | 47,8 |
| бедные | 4,8 | 3,0 | 9,5 | 6,0 |
| иное | | 9,1 | | 2,6 |
| **Итого** | **100** | **100** | **100** | **100** |

Таблица 4
Распределение ответов на вопрос:
«Как изменилось Ваше социальное положение в последние 5–6 лет?» (%)

| | **Кандидаты наук** | **Доктора наук** | **Без ученой степени** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|
| не изменилось | 41,5 | 57,6 | 46,3 | 47,8 |
| улучшилось | 31,7 | 30,3 | 46,3 | 36,5 |
| ухудшилось в связи с кризисом | 26,8 | 12,1 | 7,4 | 15,7 |
| **Итого** | **100** | **100** | **100** | **100** |

Наибольшая доля тех, кто считает, что их положение ухудшилось в связи с кризисом, среди кандидатов наук — 58,5 %. Среди докторов наук таких 42,4 %, а среди ученых без степени — 53,6 %. Низкие доли тех ученых, которые считают, что их положение улучшилось (в целом — 36,5 %; среди кандидатов наук — 31,7 %; среди докторов наук — 30,3 %) в сочетании с тем, что более 50 % ученых относит себя к группе чуть лучше бедных или бедными, показывает, что проведенное повышение заработной платы в институтах РАН не привело к качественному изменению ситуации. На наш взгляд, есть несколько объяснений этих оценок.

Во-первых, повышению заработной платы ученых РАН предшествовали 15 лет крайне низкого уровня зарплаты в науке, в течение этих лет в семьях ученых были «накоплены» многие материальные проблемы. Во-вторых, повышение уровня оплаты труда сопровождалось высокими темпами инфляции. В-третьих, при сопоставлении повышенных зарплат со стоимостью жилья эконом-класса, медицинского лечения, платного образования, материалов для ремонта, ценами на автомобили и бытовую технику и т.п., видно, что ученых с трудом можно считать среднеобеспеченными. В-четвертых, ученые относят себя к группе наиболее квалифицированных специалистов и сравнивают свою заработную плату с зарплатой высших чиновников и менеджеров среднего и высшего звена. А это соотношение в нашей стране полярно и усугубляется тем, что ученые часто не видят эффективных результатов работы этих двух групп. Следует добавить, что фактически полную оплату труда, предусмотренную пилотным проектом, ученые получали лишь во второй половине 2008 г., а уже в 2009 г. суммы, предназначенные на поощрение в соответствии с рейтинговыми оценками (ранее ПРНД), были сокращены.

Распределение ответов на вопрос: «К какой группе Вы себя относите?» по возрастным группам ученых заставляет обратить внимание на группы ученых средних возрастов (см. табл. 5). В группе от 31 до 35 лет чуть лучше бедных считают себя 28,6 %, а в группе от 36 до 40 лет уже 66,7 %. Высокий процент тех, кто считает себя чуть лучше бедных, характерен и для группы от 41 до 45 лет, и для тех, кому 46–50 лет. Это свидетельствует, на наш взгляд, о том, что действительно уровень заработной платы ученых еще не соответствует ценам на набор потребностей, которые характерны для этих возрастных групп. С одной стороны, эти группы воспитывают растущих детей, с другой — помогают своим родителям, которые уже находятся в возрасте, когда часто требуется дорогостоящее лечение.

Таблица 5
Распределение ответов на вопрос: «К какой группе Вы себя относите?»
по возрастным группам (%)

| | **до 30 лет** | **31–35** | **36–40** | **41–45** | **46–50** | **51–55** | **56–60** | **старше 60 лет** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| богатые | | | | | | 7,7 | | | 0,9 |
| среднеобеспеченные | 37,5 | 71,4 | 33,3 | 50,0 | 40,0 | 30,8 | 36,4 | 51,7 | 42,7 |
| чуть лучше бедных | 52,5 | 28,6 | 66,7 | 50,0 | 60,0 | 46,1 | 45,4 | 41,9 | 47,8 |
| бедные | 10,0 | | | | | 7,7 | 9,1 | 3,2 | 6,0 |
| иное | | | | | | 7,7 | 9,1 | 3,2 | 2,6 |
| **Итого** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

Нужно еще подчеркнуть, что многие льготы и поощрения, введенные в последние годы для молодых ученых, заканчиваются после 35 лет. Отсюда такой скачок в оценке своего положения в группе 36–40 лет. Группы средних возрастов и так очень немногочисленны в отечественной науке. После ухода из науки старших возрастов, а этот процесс уже начался и будет расширяться в ближайшей перспективе, обучать молодых ученых будет уже некому (Интеллектуальная элита..., 1993). Кроме того, для молодых ученых группы среднего возраста служат ближайшими примерами, и оказаться «чуть лучше бедных» молодым ученым, скорее всего, не захочется. Уход из науки молодежи, получившей степень, характерен и для развитых стран. Но там они чаще всего переходят в консультационные или экспертные фирмы, в научные подразделения крупных компаний, либо организуют собственное дело.

## Включенность российских исследователей в области углеродных нанотехнологий в мировое научное сообщество

По ответам на этот блок вопросов анкеты можно проанализировать, насколько российские ученые включены в мировое сообщество ученых, проводящих исследования в области углеродных нанотехнологий.

На вопрос: «Поддерживаете ли Вы профессиональные контакты (официальные и неофициальные) с другими учеными?» ответы распределились следующим образом. С отечественными учеными в той же области знания поддерживают контакт 92,9 % кандидатов наук, 96,9 % докторов наук и 90,0 % ученых без степени. Логично выглядит то, что с отечественными учеными в смежных областях поддерживают контакт меньше ученых: 87,5 % кандидатов наук, 90,6 % докторов наук и 82,5 % ученых без степени. И еще меньше тех, кто поддерживает контакт с учеными, представляющими остальные области науки: с ними контактируют 30 % кандидатов наук, 26 % докторов наук и 18 % ученых без степени. Значительная часть ученых поддерживает контакты с зарубежными коллегами, работающими в той же области знаний: 65,9 % кандидатов наук, 90,0 % докторов наук и 62,5 % ученых без степени. В смежной области — 65,0 % кандидатов наук, 82,8 % докторов наук и 39,5 % ученых без степени. При этом хотели бы иметь еще больше контактов с отечественными учеными 87,8 % кандидатов наук, 78,1 % докторов наук и 95,1 % ученых без степени, а с зарубежными учеными 87,8 % кандидатов наук, 75,0 % докторов наук и 97,6 % ученых без степени.

Показательны ответы на вопрос анкеты: «Просим Вас сообщить примерную частоту цитирования Ваших работ в год (до 5, 5–10, 11–25, 26–50, более 50, не знаю)». Своих показателей частоты цитирования не знают 25,0 % кандидатов наук, 21,2 % докторов наук и 57,5 % ученых без степени. Более 50 цитирований имеют 2,5 % кандидатов наук и 3,0 % докторов наук; 26–50 цитирований имеют 5,0 % кандидатов наук и 9,1 % докторов наук; 11–25 цитирований имеют 10 % кандидатов наук и 18,2 % докторов наук; 5–10 цитирований имеют 20 % кандидатов наук, 24,2 % докторов наук и 5,0 % ученых без степени; до 5 цитирований имеют 37,5 % кандидатов наук, 24,2 % докторов наук и 37,5 % ученых без степени. Приведенные данные показывают, что у значительной части ученых индексы цитирования не очень высоки.

Публикационную активность респондентов характеризуют ответы на вопрос об общем числе публикаций за последние 3 года. При этом в число опубликованных статей включались только те, которые были опубликованы в рецензируемых журналах. Среди кандидатов наук самую большую долю составляют ученые, имеющие 5 публикаций за последние 3 года (17,1 %), немного меньшую долю составляют ученые, имеющие 6 публикаций (12,2 %). По две публикации имеют 12,2 % кандидатов наук, по четыре — 7,3 %. Всего число кандидатов наук, опубликовавших за 3 последних года менее 10 статей, составляет ⅔ от общего их числа. По 10 статей имеют 14,6 %, по 15 статей — 7,3 %, еще 7,3 % имеют по 30 статей. Среди докторов наук менее 9 статей за 3 года опубликовала четвертая часть. Более 20 статей опубликовали 37 %, в том числе 9,4 % опубликовали по 30 статей, 6,3 % — по 50 статей, а 1 человек опубликовал за последние 3 года 60 статей. Среди кандидатов наук по 20 статей имеет 1 человек, по 30 — 3 человека. Это самые высокие показатели. Соотношение тех, кто опубликовал менее 10 статей, к тем, кто опубликовал 20 и более, составляет у кандидатов наук 7 : 1. Среди докторов наук это соотношение составляет 2 : 3. В группе ученых без степени наивысший показатель — 10 статей — имеют 2,8 %, 66,7 % опубликовали менее 5 статей за 3 года, 8,3 % — по 5 статей, 5,6 % — по 6 статей, по 7 статей имеют 2,8 % и еще 2,8 % опубликовали по 8 статей. Не опубликовали ни одной статьи 4 человека. Среди докторов наук нет ни одного, который не опубликовал ни одной статьи и 5 человек, которые опубликовали по две. За последние три года 11 кандидатов наук являлись авторами 17 монографий, при этом 2 человека

являлись авторами по 1 монографии, 3 человека имели по 2, а 1 человек был автором в 9 монографиях. 16 докторов наук являлись авторами в 24 монографиях. Половина из них имели по 1 монографии, 6 человек — по две, 1 человек — по три. Один человек являлся автором в 8 монографиях. Среди ученых без степени нет ни одного автора монографии. То, что доктора наук отличаются более высокими показателями публикационной активности, естественно. Хуже то, что среди кандидатов значительную долю составляют ученые с невысокой публикационной активностью.

При анализе ответов на вопрос: «Работали ли Вы за последние 5 лет за рубежом?», было выделено 10 возрастных групп (по 5 лет), в том числе до 20 лет и старше 60 лет. В группе респондентов до 30 лет — 25 % работали за границей; 31–35 лет — 14 %; 36–40 лет — 33 %; 41–45 лет — 50 %; 46–50 лет — 20 %; 51–55 лет — 25 %; 56–60 лет — 36 %; в группе старше 61 года — 27 % работали за границей. В целом, больше четверти ученых в последние 5 лет работали за границей. Они работали в основном в европейских странах (в большинстве случаев — в Германии), меньшая часть — в США или в Японии. Среди кандидатов наук работали за границей в последние 5 лет около 20 %, среди докторов наук — около 40 %.

На вопрос: «Хотели бы Вы поработать за рубежом в ближайшие два–три года?» (см. табл. 6), из тех, кто старше 60 лет, ответили, что не хотели бы работать за рубежом — около 50 %, чуть меньше 40 % хотели бы поработать за рубежом до 6 месяцев, 11 % хотели бы, но не могут оставить институт даже на непродолжительное время. Похожая ситуация и в возрастной группе 56–60 лет: чуть больше 40 % хотели бы поработать до 6 месяцев, но в этой же группе 36 % не могут оставить институт. В этой группе самая большая доля ученых, которые не могут оставить институт. Вероятнее всего, это руководители лабораторий или институтов. В группах от 31 до 45 лет никто не дал такого ответа, то есть ученые этих возрастов слабо привязаны к своим институтам. Если учесть, что в группе 41–45 лет 50 % хотели бы поработать за рубежом год и более, а в группе 46–50 лет таких желающих 20 %, то можно предположить, что высока вероятность того, что эти ученые в самых продуктивных возрастах могут проработать в науке в других странах. Нужно учесть, что ученые этих возрастов, более чем других возрастных групп, недовольны своим материальным положением. Из тех, кому еще нет 30 лет, ответили, что не хотели бы поработать за рубежом — 13 %; до 6 месяцев хотят поработать около 60 %; 8 % — не могут оставить институт; а 18 % — желают работать по длительному контракту. Те, кому от 31 до 50 лет, ответили, что не хотят работать за рубежом — 33 %; хотят поработать до 6 месяцев — около 50 %; 17 % согласны работать по длительному контракту.

Таблица 6

Распределение ответов на вопрос: «Хотели ли Вы поработать за рубежом?» (%)

| | **до 30 лет** | **31–35** | **36–40** | **41–45** | **46–50** | **51–55** | **56–60** | **старше 60 лет** | **В целом** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| до 6 месяцев | 60,5 | 50,0 | 80,0 | 50,0 | 60,0 | 46,2 | 45,5 | 38,5 | 51,9 |
| год и более | 18,4 | 16,7 | | 50,0 | 20,0 | 23,1 | | | 12,3 |
| не могу оставить институт | 7,9 | | | | 20,0 | 15,4 | 36,4 | 11,5 | 12,3 |
| желания нет | 13,2 | 33,3 | 20,0 | | | 15,4 | 18,2 | 50,0 | 23,6 |
| **Итого** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

## Основные рекомендации по развитию исследований в области углеродных нанотехнологий[2]

На конференции была еще раз ясно продемонстрирована тенденция последних лет — переход от фундаментальных к прикладным исследованиям в области наноуглерода. Более того, по ряду направлений продемонстрировано начало промышленного выпуска новых материалов и изделий на основе наноуглеродных материалов, в первую очередь на основе углеродных нанотруб и нановолокон. Особенностью развития материаловедения наноуглеродных материалов становится организация объединенных европейских проектов для ликвидации наметившегося отставания европейских стран в этой научной области от Японии и США. Усиливается наметившееся в 2004–2006 гг. отставание российских исследований в этой области, в первую очередь из-за недостаточной аппаратурной оснащенности.

Научные исследования и разработки в области углеродных наноматериалов необходимо концентрировать по следующим направлениям:

- разработка электрохимических аккумуляторов (электроды) с увеличенными в несколько раз, по сравнению с существующими, сроками службы;
- производство суперконденсатов с величиной удельной емкости более 200 Ф/грамм;
- разработка легких композиционных материалов с теплопроводностью в несколько раз превышающей теплопроводность металлов;
- разработка автоэмиссионных катодов на основе углеродных наноматериалов для малогабаритных рентгеновских трубок и индикаторов;
- проведение интенсивных поисков промышленно-масштабированной технологии получения графенов, в первую очередь для сверхбыстродействующих интегральных схем;
- поиск условий и аппаратного решения, обеспечивающего получение качественных алмазных пленок, без включений графитоподобной фазы;
- поддержка разработанной в России промышленной технологии получения детонационных наноалмазов высокого качества; это будет являться хорошей базой для развития широкого списка технологий, использующих наноалмазы;
- поддержка исследований нанопористого углерода, получаемого из карбидов при высокотемпературном хлорировании (материал с удельной поверхностью до 2000 м$^2$/грамм и размерами пор в нанометровом диапазоне.

Участники опроса полагают, что для развития исследований в области углеродных нанотехнологий в стране особо важным является оснащение российских лабораторий современными методами диагностики наноматериалов.

Что касается социальных проблем нанотехнологий и способов их решения, то они те же, что и в других отраслях науки:

- повышение заработной платы научным сотрудникам;
- значительное повышение стипендии аспирантам;
- разработка научно обоснованных методов оценки деятельности ученых и др.

---

[2] Сформулированы в Отчете о проведении Международной конференции «Фуллерены и атомные кластеры». ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. СПб., 2009.

## Литература:

Интеллектуальная элита Санкт-Петербурга / Под ред. С.А. Кугеля. Ч. 1. СПб. 1993.

*Vul' A.Ya. and Huffman D.* Fullerene Applications: the first steps from dreams to reality. Mol. Mater. V. 10. P. 37–46 (1998).

*Вуль А.Я., Соколов В.И.* Исследования наноуглерода в России: от фуллеренов к нанотрубкам и наноалмазам (обзор). Российские нанотехнологии. Т. 2. 2007. № 3–4. С. 17–30.

## Social and Cognitive characteristics of researchers of carbon nanotechnology

***Samuel A. Kugel***

Professor, St. Petersburg Branch of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg
e-mail: school_kugel@mail.ru

***Elena A. Ivanova***

Department Head, Sociological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg
e-mail: eivanova@spbrc.nw.ru

***Alexander Ya. Vul'***

Laboratory Head, Ioffe Physical-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg
e-mail: AlexanderVul@mail.ioffe.ru

This article, based on analysis of the views of Russian participants of the International Conference "Fullerenes and Atomic Clusters (St. Petersburg, July 2009)" addresses the cognitive and social aspects of new scientific directions. We estimate the state of Russia's science in general and in studies of carbon nanostructures. The conditions of development of research in the field of nanostructures. We consider some socio-economic evaluation of carbon nanotechnology. The recommendations on the development of research and improvement of socio-economic status of scientists.

**Key words:** science, new research directions, a branch of science, the level of research, the Internet, citation index, fullerenes, nanotechnology, social status of scientists.

***Аблажей Анатолий Михайлович,***

кандидат философских наук, доцент,
заведующий сектором социологии науки и образования
Учреждения Российской академии наук
Института философии и права СО РАН, г. Новосибирск
e-mail: ablazhey@philosophy.nsc.ru

# Поколения в науке: опыт эмпирического анализа[1]

Статья посвящена сравнительному анализу социальных характеристик различных поколений современных российских ученых. Объектом исследования выступили студенты старших курсов вузов, аспиранты, молодые ученые, представители старшего поколения исследователей. Автор приходит к выводу о промежуточном характере формирующихся в российском научном сообществе ценностей и приоритетов, что связано в первую очередь со скоростью трансформационных процессов в науке, быстрой сменой профессиональных и ценностных предпочтений у молодого поколения российских ученых.

***Ключевые слова***: поколения в науке, студенты, аспиранты, молодые ученые, сравнительный анализ.

В известном смысле данная статья — продолжение разговора, начатого почти три года назад В. Оноприенко, опубликовавшим в журнале «Социологические исследования» (Оноприенко, 2007) статью, посвященную проблеме поколений в науке. В проведенном им исследовании, построенном преимущественно на статистических материалах, автор, напомню, утверждал, что в странах бывшего СССР «стала особо актуальной проблема обеспечения преемственности между различными поколениями ученых, сохранения научных школ, передачи традиций, навыков исследования»; высказал опасение, что «старшее поколение окажется последним в истории отечественной (в широком смысле) науки, с которым связаны надежды на сохранение былых ресурсов и потенций своеобразной, но продуктивной в широком смысле слова научной системы» (Оноприенко, 2007: 85). Другими словами, он фактически признавал, что среднее, а тем более молодое поколение ученых нынешних независимых государств — *иное* по сравнению со старшими коллегами и, следовательно, в науке вполне возможен конфликт отцов и детей.

Тема, поднятая в названной статье, стоит того, чтобы ее продолжить, но разговор следует сделать: а) узко сфокусированным на совершенно определенном объекте, и таковым в данном случае выступает академическое сообщество Новосибирского научного центра (ННЦ); б) эмпирически нагруженным (в качестве эмпирической базы взяты материалы нескольких социологических исследований. И, самое главное, такого рода исследование необходимо построить в виде *сравнительного* анализа (это тем более важно, что большая часть статьи В. Оноприенко была в основном посвящена старшему поколению исследователей).

Прежде чем переходить непосредственно к теме статьи, позволю себе небольшое методологическое замечание. С моей точки зрения, анализ проблемы поколений

[1] Статья подготовлена в рамках реализации проекта «Социологический мониторинг академических сообществ Сибири (Новосибирск, Красноярск, Иркутск)», поддержанного РГНФ, грант 10-03-18014е.

в науке выводит нас на чрезвычайно актуальную и продуктивную тему соотношения «советского» и «постсоветского» в современной российской науке (при всей условности подобного рода дефиниций). Вообще само разведение понятий «советское» и «постсоветское» по отношению к сферам науки и высшего образования в настоящее время встречается не так уж редко[2], сделаны попытки содержательного описания «советского» и «постсоветского», которые убедительно свидетельствуют о том, что «советская наука» — уникальный социальный феномен, переживающий в последние два десятилетия, при переходе к стадии «постсоветской науки», сложный процесс трансформации, эволюции и т.д. В настоящем тексте я ставил перед собой задачу показать элементы такого рода эволюции с опорой на эмпирически фиксируемые факты и процессы, заостряя внимание на произошедших изменениях в умонастроении, установках, профессиональных ценностях и приоритетах как нынешних, так и, возможно, будущих членов научного сообщества. На мой взгляд, проведенный таким образом анализ — важный шаг на пути выявления специфики «социокультурной мотивации научно-познавательной деятельности как таковой <...> [когда] в центре внимания философов науки (и, добавим, также и социологов науки. — *А.А.*) оказывается набор социальных и культурных представлений о целях научного познания, которые в своей совокупности фиксируют общественный статус научно-познавательной деятельности и обусловливают субъективно-личностную заинтересованность в ней, т.е. побуждают людей к этой деятельности, наделяя ее социокультурными смыслами в глазах общества в целом и каждого ученого, в частности». (Пружинин, 2008: 109) Очевидно, что итоги такого исследования могут дать богатый материал для рассуждений о том, каким будет типичный представитель российской науки завтра и, шире, как в недалеком будущем в целом изменится облик российской науки.

Предметом проведенного исследования стала динамика представлений о науке, профессии ученого, привлекательности научной карьеры, критериев ее успеха, характерных для представителей российского научного сообщества. В качестве объекта анализа выделили три категории респондентов, чьи социальные характеристики отражены в материалах трех крупных исследовательских проектов:

- студенты старших курсов ряда российских вузов (по материалам исследовательского проекта «Студент и наука», реализованного под руководством С.Н. Еремина в 1998–2001 гг.);
- аспиранты академических институтов ННЦ СО РАН и базового для СО РАН Новосибирского государственного университета (проект реализован под руководством автора настоящей статьи в 2004–2006 гг.);
- молодые (до 35 лет) научные сотрудники академических учреждений ННЦ СО РАН (материалы экспедиционного проекта «Социологический мониторинг научного сообщества Новосибирска», 2004 г., руководитель Ю.М. Плюснин).

---

[2] См.: *Юдин Б.Г.* История советской науки как процесс вторичной институционализации // Философские исследования, 1993. № 3. С. 83–106; *Несветайлов Г.А.* Центр-периферийные отношения и трансформация постсоветской науки // Социологические исследования. 1995. № 12. С. 26–40; *Соколов М.М.* Академический туризм в постсоветской науке // Вестник Омского Государственного Университета. Серия «Социология». № 1. С. 22–29; *Лейбович О.Л., Шушкова Н.В.* На семи ветрах: институт высшего образования в постсоветскую эпоху // Журнал социологии и социальной антропологии. 2004. Т. VII. № 1. С. 139–156; и др.

Среди факторов, способных повлиять на решение выпускника элитного вуза (под элитными в данном случае имеются в виду вузы, традиционно нацеленные на подготовку кадров для научной сферы) идти в науку, наибольший удельный вес имеют «интерес к процессу познания» (4,35 при максимальной оценке 5 баллов), «возможность работы в интеллектуальной среде» (3,76) и «стремление сделать карьеру» (3,54). Равны по значимости такие критерии, как стремление «получить научную степень» и «работать на благо развития отечественной науки и страны»; совсем немного им уступает желание получить в дальнейшем «возможность работать за рубежом». Наименьшим влиянием обладают возможность получения бесплатного (льготного) жилья (2,44 балла) и семейная традиция работы в науке (1,66). Подобное распределение отражает вполне определенную тенденцию, когда научная карьера становится привлекательной, главным образом, в глазах студентов, обладающих низким уровнем стартового социального капитала в виде материального и социального статуса родителей, для которых наука важна как в силу когнитивных факторов («интерес к процессу познания»), так и сугубо социальных: возможность сделать успешную профессиональную карьеру, используя при этом науку в качестве канала вертикальной социальной мобильности. Для выходцев из семей ученых большей привлекательностью обладают иные профессиональные стратегии; кроме того, исследование студенческого контингента проводилось в сложные для науки времена, что также существенным образом деформировало умонастроения респондентов, особенно тех, чьи родители являлись профессиональными учеными.

Что касается *личностных качеств*, необходимых для успешной карьеры в науке, то здесь, по мнению большинства опрошенных старшекурсников, наиболее важную роль играет творческое мышление (72,7 % ответов); успех невозможен без трудолюбия (64,2 %), смелости в выдвижении идей и умения их отстаивать (58,8 %). Далее по нисходящей следуют: высокая общая культура, готовность переносить тяготы и лишения жизни в науке и, наконец, честолюбие. Отвечая на вопрос о том, какие *условия* важны для успешной научной карьеры, большинство отметили такие факторы, как хорошая материально-техническая база (76,4 %), наличие компетентного и авторитетного руководителя (61,4 %) и устойчивое финансовое положение коллектива (49,7 %). Наименьшее значение имеет работа в авторитетной научной школе (12,7 %) (Еремин, 1998; Студент и наука, 2002)

Приведенные цифры необходимо прокомментировать. Как нам представляется, перед нами яркий пример проявления сугубо рационального подхода к науке и, соответственно, к научной карьере. Как пишет Е.З. Мирская, именно «на долю научных школ фактически остается единственная недублируемая функция — *особая («для себя»!), высоко мотивированная подготовка научной молодежи,* которой предстоит продолжить традиции школы» (Мирская, 2005: 259). Студенты, рассматривающие науку в качестве будущей профессии (или, как минимум, не исключающие для себя подобного варианта), уверены в том, что самый главный залог карьеры ученого — это их личные усилия и наличие вполне материальных объективных условий (приборная база, устойчивое финансовое положение, авторитетный научный руководитель). Необходимость усвоения специфических для научного сообщества ценностей признается малозначащей. В таком случае приходится признать, что российская наука находится в русле общемировых тенденций, когда на первый план выдвигаются персональные заслуги ученого, ученая среда становится полем конкурентной борьбы за ресурсы, финансы и т.д. Подобное развитие ситуации говорит

о «нарастании разрыва между разными поколениями исследователей и, особенно, между молодыми, не имеющими научной степени, и опытными исследователями». (Топилин, Малаха, 2004: 135)

Теперь обратимся к анализу жизненных и профессиональных приоритетов *аспирантов академических институтов*. Очевидно, что для данной категории респондентов ситуация резко изменилась по сравнению с советской моделью науки, когда обучение в аспирантуре означало почти автоматический выбор карьеры ученого или вузовского преподавателя. Важнейшее значение при этом играл фактор высокой престижности профессии в массовом сознании и, как следствие, высокий конкурс в аспирантуру и т.д. В подобных условиях сам факт получения статуса аспиранта становился знаковым событием, требовавшим изрядного вложения сил и времени. В современных условиях ситуация изменилась, и не всегда лучшие и самые талантливые выпускники борются за место в аспирантуре. Аспирантура зачастую становится промежуточным этапом в профессиональной карьере, мало к чему обязывающим своих выпускников[3]. Из числа опрошенных нами аспирантов лишь около 60 % заявили, что постараются после окончания аспирантуры найти работу в науке, тогда как 20 % совсем не планируют делать карьеру в науке; еще 20 % пока не думали о своем профессиональном будущем.

На наших глазах происходит трансформация традиционных для советской науки образцов поведения. Один из них — почти безусловное следование по однажды выбранному пути. 20 лет назад, поступая в аспирантуру, человек, как правило, отдавал себе отчет в том, что теперь его главной целью становится защита диссертации, поскольку наличие ученой степени давало ее владельцу вполне определенные права и привилегии. Выстраивая далее типологию аспирантов советского образца на основе анализа мотивов вступления в члены ученой корпорации, мы наверняка получили бы достаточно ожидаемые результаты, выделяя их на основе таких критериев, как желание заниматься научной деятельностью в ее традиционном понимании, стремление сделать науку трамплином административной карьеры, соображения престижа и др. Попытавшись проделать подобного рода операцию в отношении современных аспирантов, мы сталкиваемся с гораздо более трудной задачей. Прежде всего, стоит согласиться с выводом ряда авторов о том, что только подготовкой будущих ученых функции аспирантуры в настоящее время не исчерпываются, и «далеко не все будущие аспиранты ориентированы на науку (в то время как 15–20 лет назад понятия «аспирантура» и «наука» были неразделимы). Институт аспирантуры все больше работает на повышение интеллектуального потенциала общества в целом и все меньше — на воспроизводство кадров для науки и образования» (Балабанов, Бедный, Козлов, Максимов, 2003: 72). А если человек и выбирает науку, то это еще не означает выбор традиционно понимаемой научной карьеры.

Чтобы выявить различия в представлениях о науке нынешних и будущих членов ученой корпорации, мы задали близкие по содержанию вопросы экспертам из числа научных руководителей аспирантов (как правило, это доктора наук, стаж работы в

[3] Между тем важнейшей функцией аспирантуры является передача следующему поколению ученых традиционных ценностей и правил поведения людей науки, «трансляция традиционной модели ученого и его деятельности в процессе социального образования», приобщение «новых поколений, вступающих в науку, к традициям и кодексу научного сообщества» (Мирская, 1995: 27).

науке у которых составил в среднем 32 года) и самим аспирантам. Вопрос экспертам звучал следующим образом: «Как сложились профессиональные карьеры аспирантов, защитивших диссертации в вашем НИИ?». Вопрос для аспирантов был сформулирован так: «Что лично Вы планируете делать после окончания аспирантуры?». Анализируя полученные ответы, мы исходили из того, что эксперты здесь высказывали скорее *обобщенное* представление по данной проблеме, тогда как аспиранты говорили о своих *персональных* планах. Обобщенные данные говорят о том, что представления о типичной карьере современных выпускников системы поствузовского образования сильно отличаются. Эксперты (за исключением ученых из области физических и химических наук, а также наук о Земле), выразили гораздо больше оптимизма по сравнению с аспирантами. В области историко-филологических наук эксперты отметили, что в науку пошло 90 % всех защитившихся в их институтах аспирантов, тогда как из специализирующихся в той же области аспирантов связать свою судьбу с наукой планируют лишь чуть более 60 %. В области общественных наук подобное соотношение: 66 % на 50 %; математических наук — 70 % на 56 %; энергетики и механики — 70 % на 44 %; биологических наук — 89 % на 69 %.

Что касается физических и химических наук, а также наук о Земле, то здесь ситуация обратная — глубокий скепсис экспертов и более благоприятные оценки самих аспирантов. Так, эксперты в области физических наук посчитали, что в науку пошли лишь 30 % из числа защитивших диссертации в их институтах, тогда как доля собирающихся связать свою судьбу с наукой аспирантов той же отрасли — уже более 65 %. Примерно такая же ситуация в химических науках — 50 % на 67 %, и науках о Земле — 50 % на 85 %.

Представленные выше результаты позволяют говорить о вполне сформировавшейся тенденции: в сегодняшней российской науке идет смена ценностных ориентаций и профессиональных приоритетов, а скорость и направленность протекающих изменений в очень сильной степени зависят от конкретной отрасли науки. Кроме того, представления молодежи трансформируются гораздо быстрее, чем мнения их старших коллег, будучи более подверженными влиянию стремительно изменяющихся социальных, экономических, культурных сторон жизни.

Одной из ключевых задач исследования стал подробный анализ дальнейших профессиональных планов аспирантов. В «Анкете аспиранта» вопрос звучал следующим образом: «Какой вариант карьеры после окончания аспирантуры наиболее предпочтителен лично для Вас?». Участникам опроса предлагалось отметить только одну позицию. В целом среди вариантов карьеры современных аспирантов резко выделяются две лидирующие позиции: первая — классический (или традиционный) вариант научной карьеры — научного сотрудника академического института; вторая — бизнес в сфере науки и высоких технологий. Очевидно, что эти две траектории профессиональной карьеры в известной мере являются отражением двух ипостасей современной науки: получение фундаментального знания и его практическое применение. Отчасти примыкают ко второй группе респондентов (назовем их бизнесменами от науки) и те аспиранты, которые хотели бы работать в негосударственном научном центре.

Принципиальное значение для исследования имел анализ подходов к определению *успешности или неуспешности* научной карьеры, существующих в среде аспирантов как будущих ученых. Респондентам, из общей массы которых были выделены только аспиранты, планирующие связать свою судьбу с наукой, было предложено

несколько критериев такой оценки (при этом мы просили респондентов отметить не более двух самых значимых, с их точки зрения, вариантов).

1. Аспиранты, выбравшие **традиционную научную карьеру** в академическом институте (тип — *традиционный ученый*), 40 % всех респондентов. Для этого типа характерно соединение как привычных критериев профессионального успеха в науке, так и относительно новых. Половина респондентов согласились с тем, что важнейшим показателем здесь является факт защиты кандидатской и докторской диссертаций. Более 43 % отметили в этом качестве авторитет среди российских, а около 40 % — авторитет среди зарубежных коллег: мы посчитали нужным выделить этот критерий особо, учитывая изменившееся положение российской науки, все более зависимой от тенденций, характерных для мировой науки в целом в процессе ее *глобализации*. Около 20 % аспирантов этого типа важнейшим критерием успеха карьеры считают «высокий размер доходов за счет занятий наукой», что с трудом согласуется с мертоновским этосом науки (императив бескорыстности, отсутствия всякой материальной заинтересованности ученого в результатах своего труда). Продолжает сохранять значение и такой важнейший показатель (целый ряд науковедов вообще склонны считать его ведущим), как свобода научного творчества, возможность заниматься теми проблемами, которые интересны, прежде всего, самому себе, невзирая на конъюнктуру, финансовые соображения и т.д.: этот показатель выделили около 28 % аспирантов, выбравших карьеру исследователя в академическом институте. Лишь чуть более 5 % отдали предпочтение такому критерию как количество полученных грантов; что касается возможности часто выезжать за границу, то этот показатель отражает успешность научной карьеры лишь для 3,8 % респондентов этого типа.

2. Аспиранты, выбравшие **карьеру преподавателя** (тип — *вузовский преподаватель*), 7,6 % всех респондентов. Для аспирантов этого типа характерно существенное доминирование такого критерия, как защита диссертаций кандидата и доктора наук: более 76 % всех ответов. Важное значение также имеет авторитет среди российских коллег (35,3 %) и высокие доходы за счет занятий наукой (29,4 %). Очевидно, что система факторов, за счет которых складывается успешная преподавательская карьера, не претерпела существенных изменений: одним из важнейших залогов ее успеха является наличие ученой степени. Что касается количества полученных грантов, то ни один (!) респондент из этой группы не отметил данный показатель, равно как и возможность частых выездов за границу.

3. Аспиранты, планирующие продолжить свою **карьеру в негосударственном научном центре** (тип — *ученый новой формации*), 12 % всех участников опроса. Для респондентов этого типа характерно резкое падение значимости факта защиты диссертации (23 % ответов); вероятно, это связано с тем, что вне сферы государственного сектора науки гораздо более значимы конкретные результаты исследований, а не единожды качественно выполненная квалификационная работа. В то же время, с их точки зрения, работа в негосударственном научном центре дает гораздо большую степень свободы научного творчества: этот критерий выделила половина аспирантов данного типа. Свободе, с их точки зрения, обязательно должны сопутствовать, одновременно выступая в качестве ее обязательного условия) и материальные, прежде всего финансовые, успехи: высокие доходы за счет занятий отметили более 33 % представителей этой группы аспирантов. Здесь заметно большее число респондентов (по сравнению с теми, кого мы отнесли к типу выбравших традиционную

научную карьеру) отметило количество полученных грантов в качестве показателя профессионального успеха ученого — более 10 %.

4. Аспиранты, планирующие продолжить свою **карьеру в бизнесе в сфере науки и высоких технологий** (тип — *бизнесмен от науки*), 36 % участников опроса. Здесь лидирующие позиции, как и следовало ожидать, занимает такой критерий профессионального успеха как высокие доходы: более 46 % ответов. Следующая по важности позиция: свобода творчества (более 37 % ответов). Гораздо менее значим удельный вес таких факторов как защита диссертации, авторитет среди российских и зарубежных коллег.

Проведенный анализ взглядов аспирантов различных лет обучения показал, что классическая научная карьера постепенно теряет свою привлекательность в их глазах. Если из числа аспирантов 3-го курса около половины собираются делать карьеру исследователя в академическом институте, то среди первокурсников — менее 35 %. В то же время, если карьера сотрудника негосударственного научного центра выглядит привлекательной в глазах почти 17 % аспирантов первого курса, то среди тех, кто учится на третьем курсе, количество выбравших этот вариант стремится к нулю.

Результаты исследования дают весомые основания утверждать — поскольку современная наука сильно меняется, то этот процесс самым непосредственным образом отражается и в таком важнейшем ее сегменте, как воспроизводство научного сообщества. Большая часть опрошенных аспирантов ответила утвердительно на вопрос о том, является ли научная деятельность их призванием (сумма ответов «да» и «скорее да» — более 68 %). Лишь немногим более 3 % ответили на этот вопрос категорически «нет». Таким образом, при выборе *стратегического направления* в жизни (научная деятельность) варианты его *реализации* могут быть различными. Для аспирантов характерна уверенность в правильности выбранного пути: более 80 % из них в той или иной степени согласились с тем, что если их будущая деятельность будет связана с наукой, им удастся полностью реализовать свои способности и полученную подготовку.

По словам Е.З. Мирской, «для успехов в науке человеку необходимо *чувствовать себя ученым*, обладать *самосознанием ученого*, т.е. в определенной мере относить к себе тот образец, который содержится в традиционной модели и в свое время был воспринят им как эталон. В этом плане можно сказать, что традиционная ориентация играет роль своеобразного «охранного механизма": в том многообразии ролей, которые приходится играть современному работнику науки, она сохраняет его как ученого». (Мирская, 1995: 29) Полученные нами результаты являются сильным аргументом в пользу подобной точки зрения, несмотря на то, что упомянутая выше «традиционная ориентация» ученого сегодня сильно трансформировалась. Тот факт, что в качестве будущего места работы человек выбирает не академический институт или вузовскую кафедру, а подразделение коммерческого предприятия, не дает оснований отказывать ему в праве считать себя исследователем.

Проведенные социологические исследования *уже работающей научной молодежи* показали, что для данной категории существенную роль также продолжают играть такие важнейшие составляющие труда ученого, как тяга к познанию и стремление к научному творчеству. Среди молодых намного больше доля сдержанных оптимистов — тех, кто оценивает положение в науке как «тяжелое, но с положительными тенденциями» или «нестабильное, с неясными перспективами». В совокупности их доля составляет более 60 %, тогда как среди ученых старшего возраста их меньше на 10–15 %. Эта тенденция повторяется и при оценке того, насколько острыми являются для российской академической науки такие явления, как падение

социального статуса ученого и науки, разрушительная политика государства по отношению к науке и т.д. При этом оценки молодых и более старших по возрасту ученых совпадают качественно: наиболее значимым и те, и другие посчитали такой фактор, как *разрушительная политика государства по отношению к науке*, вторым после него следует *падение социального статуса ученого и науки*.

Груз старых представлений и ценностей, сформировавшихся еще в условиях существования советской науки, на молодом поколении сказывается меньше, и факторы, имеющие прямое отношение к научному труду (работа на новом оборудовании, желание познакомиться с новыми идеями и методами исследований) для него более важны, чем для их старших по возрасту коллег, тогда как для последних, в свою очередь, более существенны, по сравнению с молодыми, факторы более общего порядка (атмосфера в обществе, падение престижа научного труда и т.д.). Можно предположить, что молодое поколение российских ученых уже стало (или, во всяком случае, становится), в известной мере, частью интернационального научного сообщества, для которого более важны условия проведения исследований и собственное благополучие, чем окружающая его культурная, социально-экономическая и социально-психологическая обстановка (условно назовем его чувством Родины), т.е. факторы, традиционно игравшие важнейшую роль именно для российского ученого.

Анализ ответов респондентов из числа молодых ученых на один из наиболее злободневных вопросов — о сложившейся системе финансирования научных исследований — позволяет сделать ряд любопытных выводов о специфике положения данной группы российского научного сообщества. Так, отвечая на вопрос об источниках финансирования подразделения, в котором работает респондент, более трети ответили, что оно обеспечивается за счет государственного бюджета, чуть менее трети указали на гранты отечественных фондов, около одной седьмой посчитали, что главную роль играют зарубежные гранты. При этом существенная разница в оценках между молодым и старшим поколениями ученых наблюдается только при оценке роли зарубежных грантов, что в целом подтверждает устойчивую тенденцию, при которой зарубежные научные фонды стараются ориентировать программы грантовой поддержки преимущественно на молодых. Обращает на себя внимание и тот факт, что обе группы ученых одинаково низко оценили долю, которую составляют средства, вырученные от продажи интеллектуальной продукции. Можно с бóльшей долей уверенности говорить о том, что молодое поколение ученых в большей степени, чем старшее, нацелено на индивидуальную работу, поскольку по сложившейся традиции госбюджетные средства — а гранты отечественных фондов, по большому счету, также можно причислить к этому виду финансирования — носят коллективный характер и направляются на развитие, как минимум, целого подразделения — сектора или лаборатории. Что же касается зарубежных грантов (либо тех грантов, которые распределяются через российские научные фонды, но на основе финансов зарубежных спонсоров), то они, как правило, направлены на поддержку индивидуальных проектов.

Подавляющее большинство представителей разных поколений сошлись на том (разницу можно считать несущественной), что научные фонды выполняют, прежде всего, задачу ситуативного выживания науки. Если же суммировать все ответы, то следует сделать вывод о том, что большая часть российских ученых всех возрастов, с небольшими градациями, рассматривают систему грантовой поддержки научных исследований лишь как дополнение к государственному финансированию, носящую, в идеале, временный характер — когда кризис пройдет и наука вновь окажется

в числе государственных приоритетов, от этой системы можно будет легко отказаться. Подобное утверждение кажется в известной мере неожиданным, поскольку нынешняя научная молодежь сформировалась в условиях, когда конкурсная (грантовая) система предоставления средств на исследования стала обычной практикой, более того — практически все научные фонды, в первую очередь зарубежные (гранты которых существенно более «нагруженные» в финансовом смысле), ориентируются именно на молодых. Все это приводит нас к заключению, что российское научное сообщество (в том числе и его молодое поколение) в своем большинстве остается в плену старых стереотипов, не приняв и по прошествии ряда лет чуждые, фактически навязанные ему способы поиска денег на исследования[4].

Важнейшим фактором, в известной мере детерминирующим субъективную оценку учеными нынешней ситуации в науке и своего собственного статуса, становится получение или неполучение гранта. Симптоматично, что доля молодых ученых, которые положительно оценили грантовую систему поддержки науки, равна доле тех, кто счел себя хорошо адаптированным к новым условиям работы в науке. Как показывает опыт общения со многими молодыми исследователями, положительный личный опыт в качестве грантодержателя сразу настраивает их на положительную оценку ситуации, рождая настроения типа «не все так плохо», «наукой можно заниматься и сейчас», тогда как неудачи в этой области, напротив, приводят к тому, что молодой ученый склоняется к точке зрения старшего поколения, для которого, что вполне естественно, прежние, гораздо более комфортные условия финансирования выглядят намного более предпочтительными.

Анализируя структуру доходов ученого, мы не находим каких-то серьезных различий между двумя группами респондентов. Очевидно, встроенность в академические структуры предполагает свои правила игры и молодое поколение наследует сложившуюся за последние годы, в результате длительной борьбы интересов, структуру финансирования. Молодежь при этом лидирует по таким позициям, как гранты отечественных и зарубежных фондов, контракты с отечественными и зарубежными партнерами, репетиторство и другие частные услуги, которые можно условно обозначить как рыночные.

Анализ карьерных стратегий также показывает существенные изменения, произошедшие за последнее время. Экспертный опрос, проведенный весной 2009 г. в ряде институтов ННЦ естественнонаучного профиля, показал — на фоне вынужденной консервации кадровой структуры академии начинает меняться и образ успешной научной карьеры в глазах молодого поколений ученых. Если еще недавно занятие административной должности (заведующий лабораторией, ученый секретарь, заместитель директора) традиционно считалось абсолютным карьерным успехом, то сегодня не менее, а зачастую более важным его критерием для молодых становится обеспечение условий, прежде всего финансовых, для реализации собственного научного проекта.

Взаимодействуя сложным образом с различными культурными образцами (поведения, построения карьеры и т.д.), находясь под мощным влиянием изменяющихся социальных и экономических условий (что актуально для современной России), наука и сама существенным образом меняется. Эти изменения особенно характерны для

---

[4] Нобелевский лауреат академик Ж. Алферов: «...здравоохранение, образование и наука должны обеспечиваться из бюджета... А у нас реформаторы выкинули лозунг, что даже фундаментальная наука должна сама себя финансировать». См.: Наука в Сибири. 2001. № 31. С. 3.

периодов кризиса традиционной модели профессиональной карьеры ученого (появление нескольких конкурирующих векторов жизненного пути ученого), что ярко проявилось в отечественной науке на рубеже 1990–2000-х гг. Молодой ученый академического института середины 2000-х гг. — это ярко выраженный промежуточный тип члена сообщества. С одной стороны, он хорошо усвоил правила игры и выстраивания карьерных стратегий, сложившимися в современном российском, преимущественно *советском по происхождению* академическом сообществе, с другой — гораздо более адекватно реагирует на постоянно изменяющиеся условия существования науки, более активен в различного рода контактах с зарубежными коллегами, не зацикливается на устоявшихся формах успеха и т.д. И такой тип ученого — это уже продукт *постсоветской* науки.

## Литература:

*Балабанов С.С., Бедный Б.И., Козлов Е.В., Максимов Г.А.* Многомерная типология аспирантов // Социологический журнал. 2003. № 3. С. 71–85.

*Еремин С.Н.* Социальные характеристики элитарного вуза. Новосибирск: ИФПР СО РАН, 1998.

*Мирская Е.З.* Человек в науке // Социальная динамика современной науки / Отв. ред. В.Ж. Келле. М.: Наука, 1995.

*Мирская Е.З.* Научные школы: история, проблемы и перспективы // Науковедение и новые тенденции в развитии российской науки / Под ред. А.Г. Аллахвердяна, Н.Н. Семеновой, А.В. Юревича. М.: Логос, 2005.

*Оноприенко В.И.* Поколения в науке: взгляд социолога // Социологические исследования. 2007. № 4. С. 75–85.

*Пружинин Б.И.* Два этоса современной науки // Этос науки / Отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. М.: Academia, 2008.

Студент и наука. Материалы социологического исследования / Отв. ред. Г.С. Пошевнев. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2002.

*Топилин А.В., Малаха И.А.* Сдвиги в занятости и миграция высококвалифицированных научных кадров в России // Социологические исследования. 2004. № 11. С. 132–136.

## Generations in Science: The Case of an Empirical Analysis

*Anatoly M. Ablazhey*

Institute of Philosophy and Law, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Department of sociology of science and education, Head
e-mail: ablazhey@philosophy.nsc.ru

Article is devoted to the comparative analysis of social characteristics of different generations of modern Russian scientists. As object of research students of the senior rates of high schools, post-graduate students, young scientists, representatives of the senior generation of researchers have acted. The author comes to a conclusion about intermediate character of values formed in the Russian scientific community and priorities. That is connected about the first turn to speed transformational processes in a science, fast change of professional and valuable preferences at young generation of the Russian scientists.

**Key words:** generations in a science, students, post-graduate students, young scientists, the comparative analysis.

***Irina Marshakova-Shaikevich***

The Institute of Philosophy of RAS
Moscow, Russia
AM University Poznan, Poland
e-mail: ishaikev@mail.ru

# Bibliometrik Maps of Scientific Collaboration of EU Countries in Science and Social Science[1]

The paper presents bibliometric analysis of the international scientific collaboration of 27 EU countries in the field of science and social sciences. The object of the paper is the joint publications of authors from the 27 EU member-states in the fields of science and of social sciences. Material for this analysis was drawn from DBs WOS: SCIex 2006 and SSCI 2006. The states as wholes are considered here as participants of collaboration. If a paper has two or more authors from different countries, it belongs to the material of the present study. The discovery of specific country-to-country links is based on the comparison of actual collaboration figures with theoretical values, calculated on the assumption of mutual statistical independence. The results are presented with the help of two maps showing those specific links.

***Key words***: map of science, bibliometric analysis, international collaboration, EU countries, Web of Science, SSCI CDE.

*Dedicated to Vladislav Kelle*

## Introduction

Scientific collaboration is becoming a significant issue in bibliometric and webometric studies of science. Only some of them should be mentioned in the context of this study: Lamirel et al. presented a new approach for evaluation of collaboration between European universities (Lamirel, 2005). Science collaboration of in the field of social sciences was discussed by the present author at Collnet 2006 in Nancy (Marshakova-Shaikevich 2006, 2007), bibliometric perspectives of an integrated EU research was presented by Robert J.W. Tijssen at Collnet 2008 in Berlin (Tijssen, 2008). An attempt at visualization of international collaboration of 27 EU countries in science and social scinces is made here. The resulting maps could serve for better understanding of structure of scientific cooperation in Europe.

The main object of the present study is international scientific collaboration within the EU countries. However, lest essential information should be lost, the data for some countries outside European Union were also included into material of this study. Those countries are — USA, Japan, People's Republic of China, Canada, Australia, India, Russia, Switzerland, Israel, Norway, Iran, Croatia and Iceland. The statistics of academic publications of 40 states under study are given in Table 1.

---

[1] Доклад, представленный на 5th International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & 10th COLLNET Meeting, 13–16 September 2009, *Dalian, China*.

Table 1. Research activity in science and social sciences: 2006

| | **Social Sciences**: Total N = 150th | | **Science:** World Total N= 1218 th | |
|---|---|---|---|---|
| Country | SSCI 2006 Number publications | Weight in world total, % | **SCI**ex 2006 Number of publications | Weight in world total, % |
| Austria | 722 | 0.48 | 10750 | 0.88 |
| Belgium | 1465 | 0.98 | 15471 | 1.27 |
| Denmark | 998 | 0.66 | 11047 | 0.91 |
| Finland | 1111 | 0.74 | 9556 | 0.78 |
| France | 2934 | 1.96 | 61899 | 5.08 |
| Germany | 6928 | 4.62 | 89306 | 7.33 |
| Greece | 593 | 0.39 | 10463 | 0.86 |
| Ireland | 654 | 0.44 | 7067 | 0.56 |
| Italy | 2441 | 1.63 | 50886 | 4.18 |
| Luxembourg | 0 | | 265 | 0.02 |
| Netherlands | 4725 | 3.15 | 28315 | 2.32 |
| Portugal | 405 | 0.27 | 7488 | 0.61 |
| Spain | 2855 | 1.90 | 37808 | 3.10 |
| Sweden | 2290 | 1.53 | 19466 | 1.60 |
| UK | 19691* | 13.13 | 100575* | 8.52 |
| CzR | 270 | 0.18 | 7203 | 0.59 |
| PL | 403 | 0.27 | 17021 | 1.40 |
| Hu | 317 | 0.21 | 5974 | 0.49 |
| SK | 151 | 0.10 | 2305 | 0.19 |
| Slovenia | 124 | 0.08 | 2225 | 0.18 |
| Estonia | 88 | 0.06 | 874 | 0.07 |
| CYPRUS | 57 | 0.04 | 364 | 0.03 |
| Lithuania | 107 | 0.07 | 1213 | 0.10 |
| MALTA | 14 | 0.01 | 72 | 0.01 |
| LA | 20 | 0.01 | 343 | 0.03 |
| Romania | 70 | 0.05 | 3219 | 0.26 |
| Bulgaria | 51 | 0.03 | 1863 | 0.15 |
| | | | | |
| USA | 74567 | 49.7 | 376833 | 30.94 |
| Australia | 6676 | 4.45 | 32718 | 2.69 |
| Canada | 8951 | 5.97 | 51725 | 4.25 |
| Russia | 530 | 0.35 | 23188 | 1.90 |
| Croatia | 334 | 0.22 | 2118 | 0.17 |
| Israel | 1669 | 1.11 | 14310 | 1.17 |
| Japan | 1828 | 1.21 | 88851 | 7.29 |
| Norway | 1148 | 0.76 | 7712 | 0.63 |
| Switzerland | 1808 | 1.20 | 21055 | 1.73 |
| Iceland | 82 | 0.05 | 574 | 0.05 |
| Peoples-R-China | 1965 | 1.3 | 86025 | 7.06 |

*The sum of UK publications adjusted for “internal collaboration”.

The EU countries contribute some 40 % to the world output in science proper and 33 % in social sciences.

Bibliographic data were drawn from DBs WOS SCIex 2006 and SSCI 2006.

The source data call for some modifications for our purpose. The tradition of British authors to indicate parts of UK (England, Scotland, Wales, Northern Ireland) rather than the kingdom as a whole gives those parts undue prominence. The figures of that "internal collaboration" should be subtracted from the sum of four parts to give the true result for UK.

## Methodology

To calculate specific collaboration relatedness of two countries the following formula was used :

$$S_{ij} = (C_{ij} - m) / \sqrt{m}$$

$C_{ij}$ — real number of joint publications of countries *i* and *j*

$m$ — mathematical expectation of number of joint publications of countries *i* and *j*

The mathematical expectation of the number of joint publications, entirely due to chance, was calculated as

$$m = N_i \times P_j,$$

with $N_i$ — total collaboration publications of country *i* ,

$P_j = N_j / \sum N$ — the weight of country j in the total number of publications of the world.

An example of seven European countries is given in Table 2 and Table 3 to illustrate the calculation. In Table 2 the figures below the main diagonal indicate mathematical expectations (m) and those above the main diagonal are real numbers of joint publications (C).

Table 2

| Countries | France | Belgium | Netherlands | Germany | Switzerland | Austria | Italy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| France | XXXX | 1876 | 1742 | 4536 | 2251 | 588 | 3383 |
| Belgium | 784 | XXXX | 1478 | 1433 | 608 | 354 | 940 |
| Netherlands | 1437 | 358 | XXXX | 3168 | 912 | 370 | 1402 |
| Germany | 4535 | 1133 | 2067 | XXXX | 3572 | 2200 | 3434 |
| Switzerland | 1069 | 268 | 490 | 1547 | XXXX | 599 | 1523 |
| Austria | 551 | 135 | 247 | 790 | 186 | XXXX | 634 |
| Italy | 2583 | 646 | 1183 | 3732 | 882 | 449 | XXXX |

The resulting measure of specific collaboration relatedness (S) is given below the main diagonal of Table 3.

Table 3

| Countries | France | Belgium | Netherlands | Germany | Switzerland | Austria | Italy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| France | XXXX | 1876 | 1742 | 4536 | 2251 | 588 | 3383 |
| Belgium | 39 | XXXX | 1478 | 1433 | 608 | 354 | 940 |
| Netherlands | 8 | 58 | XXXX | 3168 | 912 | 370 | 1402 |
| Germany | 0 | 8 | 22 | XXXX | 3572 | 2200 | 3434 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Switzerland | 36 | 20 | 19 | 51 | XXXX | 599 | 1523 |
| Austria | 1 | 10 | 7 | 50 | 30 | XXXX | 634 |
| Italy | 15 | 8 | 6 | -4 | 21 | 8 | XXXX |

One can see that the of French and German joint publications corresponds exactly to what might be expected as a null-hypothesis, i.e. those countries are statistically independent as far as international collaboration is concerned. S = 0 here. The number of German and Italian joint publications is even less than expected (S = –4), which might be interpreted as the effect of a very weak factor hindering the collaboration between the two countries. On the other hand, all other cells are positive deviations from mathematical expectation. In the pair "France-Austria" this association is negligible, in all other pairs it is significant or highly significant.

A matrix of 27 x 27 would be too cumbersome. A graphic representation is easily visualized and gives better ground for interpretation.

## Discussion and conclusion

In Fig. 1 a map of international collaboration in science is given. The four degrees of thickness of the lines reflect values of S as follows:

S - 50 and more (e.g. UK — Ir, CzR — Sk, Au — Ge),
S = 25-49 (e.g. Fr — Swt, De — Ic, Fi — Es, Sl - Cr),
S = 15-24 (e.g. Fr — It, Ge — Ru, CzR — Pl, Hu — Ro),
S = 10-11 (e.g. UK — M, Sp — It, Bu — Gr, Sw — Li).

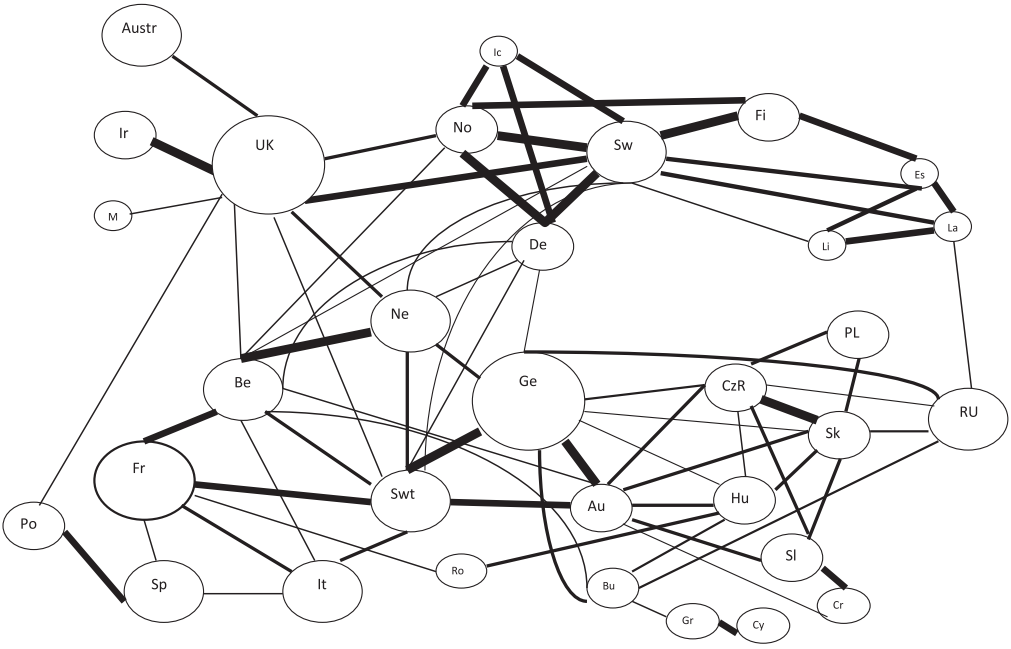



Fig. 1. Map of collaboration in science

A very compact cluster of countries is seen in the upper part of the map: it comprises five Scandinavian countries with three small Baltic states. One bridge to the rest of Europe is formed by United Kingdom with three states: Australia, Ireland and Malta. Another bridge (of weaker S) connects Scandinavia with Germany, Netherlands and Belgium. Specific links of the countries of Romance languages are manifest in the left part of the map. Switzerland with its languages and its scientific tradition is a virtual hub of the map. It has strongest ties with Germany and Austria, who show various specific links with the states of Central and Eastern Europe (Russia include). Some of those countries (especially Hungary and Bulgaria) are apt to participate in international collaboration to an uncommon degree. In addition to the links of the map we can mention Hungary's links with Finland, Sweden and Poland, or Bulgaria's ties with France, Italy, Austria and Romania. On the contrary, Poland's involvement this cluster is not so great, although its weak ties (S = 6–8) with Austria, Germany, Russia and Lithuania might be mentioned.

No specific links were observed outside Europe (with the single exception of 'UK-Australia' pair).

In Fig. 2 a map of the international collaboration in social science is given Specific links in social sciences to some extent resemble the outlines of Fig. 1 on a lesser scale. The output

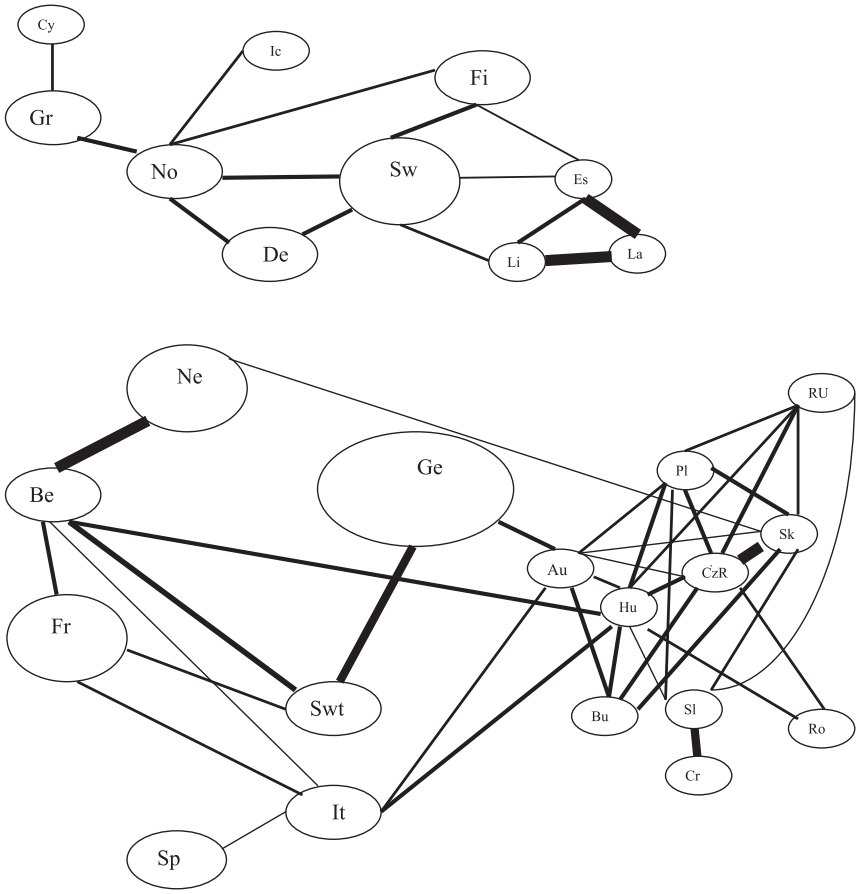



Fig. 2 Map of collaboration in social science

of publications in social sciences is eight times less than that in science proper. Accordingly the values of S are much lower. The four degrees of thickness of the lines reflect values of S as follows:

S — 20 and more (e.g. Be — Ne, CzR — Sk, Es — La),

S = 15–19 (e.g. Ge — Swt, Li — Es, Sl - Cr),

S = 9–14 (e.g. Sw — No, Ge — Au, CzR — Pl, Hu — Bu),

S = 4–8 (e.g. De — Fi, Sp — It, Fr — Swt Sw — Li).

United Kingdom disappears from the map altogether. Scando-Baltic cluster remains intact. The linguistic preponderances are evident in Western Europe (with German and Romance languages very active as cultural factor). But East European cluster with its Soviet and more ancient Austro-Hungarian traditions is alive.

In conclusion I'd like to add that there is no connection between USA and EU countries, USA only have a weak links with Norway (S=6) and Israel (S=3). China appears quite isolated. It does not show any links to the countries under study.

## References:

J.C. Lamirel, S.Al. Shehabi, C. Francois, 2005: Evaluation of collaboration between European universities using dynamic interaction between multiple sources. ISSI 2005: Proceedings of the 10th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, Vols 1 and 2. 2005. p. 740–749 Karolinska Univ Press AB, Stockholm.

Irina Marshakova-Shaikevich, 2007: The visualization of scientific collaboration of 15 "old" and 10 "new" EU countries in the field of social sciences // Collnet Journal of Scientometrics and Information Management. Taru Publication, New Delhi (ISSN: 0973-7766), Vol.1, N1, June 2007. P. 9–16.

Irina Marshakova-Shaikevich, 2006: Science collaboration of new 10 EU countries in the field of social sciences. Information Processing & Management 42 (2006) 1592–1598.

Robert J.W. Tijssen, 2008: Are we moving towards an integrated European Research Area? Some macro-level bibliometric perspectives. H. Kretschmer & F. Havemann (Eds.): Proceedings of WIS 2008, Berlin Fourth International Conference on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Ninth COLLNET Meeting Humboldt-Universität zu Berlin. http://www.collnet.de/Berlin-2008/Proceedings-WIS-2008.pdf.

Web of Science: 2006.

***Зарубинский Геннадий Моисеевич***

кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории патентно-экономических исследований
Учреждения Российской академии наук
Института высокомолекулярных соединений, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: zarubin@hq.macro.ru

***Панарин Евгений Федорович***

профессор, член-корреспондент РАН,
директор Учреждения Российской академии наук
Института высокомолекулярных соединений, Санкт-Петербург, Россия
e-mail: panarin@hq.macro.ru

# Публикационная активность академического института

(К 60-летию Института высокомолекулярных соединений РАН)[1]

В статье анализируется динамика публикационной активности академического института, выявляются критерии типологии научных документов, обсуждается проблема оценки вклада соавторов в создание публикаций. Предлагается оригинальная методика оценки стоимости создания научной статьи.

***Ключевые слова***: академический институт, авторский коллектив, фундаментальные исследования, научно-техническая информация, научный документ, функции научного документа, публикационная активность, динамика публикаций, оценка публикационной активности.

Основная сфера деятельности любого академического института — это фундаментальные исследования, направленные на установление неизвестных ранее закономерностей, синтез новых веществ и изучение их свойств, а также нахождение возможных областей использования научных результатов на практике. Основным результатом такой деятельности является создание и публикация новой научно-технической информации. Одним из показателей творческой активности научного коллектива является количество публикаций.

---

[1] Институт высокомолекулярных соединений РАН (г. Санкт-Петербург) был организован по постановлению Президиума АН СССР от 15 июля 1948 г. в соответствии с Постановлением Правительства от 7 июля 1947 г.

Уникальность Института заключалась в том, что фундаментальные исследования строения, свойств, методах получения высокомолекулярных соединений должны были проводиться специалистами различных лабораторий Института: химиками-органиками, физиками, физико-химиками, биохимиками, теоретиками.

В число научных руководителей вошли ведущие ученые Ленинграда: профессора Физико-технического института АН СССР, Государственного университета, Химико-технологического института, Лесотехнической академии. В настоящее время Институт широко известен в России и мире как один из ведущих научных центров в области синтеза, изучения структуры и свойств полимеров, теоретической физики и приложения полимеров в различных областях техники, медицины, биологии

В нашу задачу не входит создание системы оценки качества публикуемых результатов исследований, мы хотели обратить внимание на количественную оценку публикационной активности, т. к. показатели динамики публикационной активности института и его лабораторий позволят в определенной степени оценить эффективность самих исследований.

Известны функции опубликованного научного документа. Это, прежде всего, социальная, обеспечивающая общество новой первичной информацией. Затем — внутринаучная, фиксирующая и формулирующая полученные результаты, приоритет и авторство ученого. Наконец, контактная функция связана с познанием, обучением, предоставлением справочных данных.

Информатика разработала типологию научных документов, в соответствии с которой выделяют первичные и вторичные документы. Первичные документы создаются в научных подразделениях. Они включают новые сведения или переосмысление известных ранее фактов или теорий. Это, прежде всего, статьи в научных периодических изданиях, патентные описания, монографии, научно-технические отчеты, опытные регламенты, отчеты по грантам. Вторичные документы появляются в результате переработки информации первичных документов. Это — справочная литература, рефераты, переводы, библиотечные каталоги, информация, входящая в базы данных, информация в Интернете. Вторичные документы могут создаваться либо авторами, либо работниками информационных служб. Очевидно, что такое деление формально и не учитывает реальное содержание, новизну и ценность научной публикации.

Анализ документов, подготовленных к опубликованию в академическом институте химического профиля, позволяет их разделить на оригинальные и повторные. И те, и другие создаются, как правило, авторами. Оригинальная документация это, прежде всего, статьи, направляемые в научные журналы как отечественные, так и зарубежные. Кроме того, это — заявочные описания, подготовленные для патентных ведомств России и других стран. Научно-технические отчеты, лабораторные регламенты, отчеты по грантам являются оригинальными, но они либо непубликуемые документы, либо с согласия и разрешения заказчика публикация их содержания может быть проведена также в виде журнальных статей. Кроме того, сотрудники института публикуют монографии, обзоры, статьи для энциклопедий и справочников, рефераты, тезисы докладов и обзорные доклады на конференциях, совещаниях, симпозиумах, выставках, а также рекламные, пристендовые материалы, отчеты, планы, авторефераты диссертаций.

Очевидно, что последние из перечисленные документов не могут быть отнесены к оригинальным публикациям. Значительную часть документов, повторяющих без существенной аналитико-синтетической переработки оригинальные публикации, мы предлагаем отнести к повторной научной документации. Мы не ставим вопрос о сравнительной оценке оригинальной и повторной документации — и та, и другая необходимы. При отнесении документации к оригинальной информации или к повторной могут возникнуть сложности, поскольку нет критериев достаточного количества новизны для установления оригинальности публикации или отсутствия ее, поскольку в любой статье наряду с описанием новых фактов содержится известная ранее научная информация. Как установить тот минимум новизны и оригинальности, который достаточен для принятия решения о целесообразности публикации в научном журнале? Четко и однозначно устанавливается авторство, новизна и творческая оригинальность документации только в случае подачи заявки на получение патента

на изобретение. Для этого Патентным законодательством предусмотрена оплачиваемая заявителем процедура государственной экспертизы заявочных материалов на соответствие заявки легальным критериям патентоспособности: новизне, изобретательскому уровню (неочевидности), промышленной применимости.

Вспомним, что форма научной статьи была создана в середине XIX века в Германии. И до сих пор структура научной статьи сохраняется практически без изменения. Тезисы, как форма представления результатов работы, возникли гораздо позже. Что такое статья, и что такое тезисы? БСЭ дает такое определение: *Статья — один из основных жанров журналистики. Общие отличительные признаки статьи: осмысление и анализ значительного явления (или группы явлений), аргументированное обобщение и выводы, подтверждающие выдвинутую концепцию, идею.* Издательский словарь (Интернет) дает такое определение: *Тезисы докладов научной конференции — это опубликованные до начала конференции материалы предварительного характера: аннотации, рефераты докладов или сообщений.* Различия между статьей и тезисами значительны. Целесообразность публикации статей как новой и оригинальной информации редакция научного журнала поручает оценивать компетентным рецензентам. Как правило, устанавливается новизна и социальная ценность статьи. Такая оценка не может не быть субъективной и может нанести ущерб науке (как в случае решения о публикации, так и в случае отказа от публикации). Тем не менее, ни одна редакция не может позволить себе проведение государственной экспертизы для установления мировой новизны статьи или публикацию статьи без рецензирования. Решение редакции о публикации является признанием материала статьи новым и оригинальным. Тезисы принимаются оргкомитетом конференции без рецензирования. Качество и новизна тезисов рецензентами не оценивается, достаточно лишь внести регистрационный сбор. Ранее возможно было направить тезисы на конференцию, даже не планируя выступление с докладом.

Значимость журнальных статей подтверждается многими факторами, в первую очередь тем, что при исследовании документальных источников информации во внимание принимаются только журнальные статьи. Ранее нами была опубликована работа (Зарубинский, Ставинский, 1998: 33–39), в которой был проведен анализ справочника «Directory of Graduate Research». Этот справочник издается Американским химическим обществом и содержит полный перечень университетов США и Канады, где ведутся исследования по фундаментальной и прикладной химии, биохимии, фармацевтической химии и пр. Directory позволяет получить исчерпывающие сведения о всех профессорах и преподавателях с указанием названий их научных статей за два последние года и журналов, где эти статьи были опубликованы. Кроме научных статей, никакие иные публикации для характеристики научной деятельности ученых не упоминаются. Известно также, что академический институт РФ в годовом отчете должен указывать отдельным разделом количество опубликованных в отчетном периоде статей в рейтинговых научных журналах.

Важность разделения публикаций на оригинальные и повторные подтверждается также и экономическими характеристиками. Очевидно, что повторные публикации практически «бесплатны» и, зачастую, не требуют проведения новых исследований и не могут иметь большой научной ценности из-за того, что значительная часть информации к моменту публикации успевает устареть.

В 1989 г. нами была опубликована статья (Зарубинский, и др., 1989), в которой мы пытались оценить творческую активность научных подразделений Института

на основании динамики публикационной активности лабораторий в 1978–1980 гг. и 1981–1985 гг. Настоящая статья в какой-то мере является продолжением исследований в этом направлении данных о публикациях института в 2000–2007 гг.

Интересными и уникальными, как мы можем предполагать, могут оказаться наши данные о количестве публикаций института (статьи и авторские свидетельства СССР) за 1949–1957–1973 гг., представленные в таблице 1).

При анализе совокупности любых научных публикаций возникают определенные сложности из-за необходимости учета творческого вклада в создание статьи соавторов — сотрудников различных лабораторий института, а также сотрудников сторонних (в том числе иностранных) организаций. В предыдущих наших статьях мы анализировали публикации, которые, как правило, создавались в различных лабораториях нашего института. При этом оказалось корректным отнести конкретную публикацию к творчеству той лаборатории, сотрудник которой был указан первым в списке авторов. В настоящее время из-за широкого сотрудничества сотрудников различных лабораторий института друг с другом, а также с исследователями сторонних научных организаций как отечественных, так и зарубежных, этот принцип не работает. Поэтому нам пришлось оценивать вклад каждого соавтора статьи, исходя из идеи равного творческого участия каждого соавтора в создание публикации. Можно было бы предложить какой-то иной подход с учетом «реального» творческого вклада в создание статьи, например, с заключением авторского соглашения между соавторами, как это принято при оформлении заявки на выдачу патента РФ. Но такой расчет, проведенный «задним числом», был бы нереальным и мог сопровождаться конфликтами между авторами. Он также не может дать гарантии того, что в соглашении отражен истинный творческий вклад каждого из соавторов. Случайно выявилась точка зрения одного из руководителей исследований, который финансирует их за счет полученных им грантов: «Право распределять творческий вклад соавторов принадлежит мне, как руководителю». Кроме того, в настоящее время оформление всей необходимой документации для направления статьи от имени организации в редакцию связано с созданием большого количества документов, не имеющих прямого отношения к содержанию статьи. Вряд ли оформление еще одного договора между авторами их обрадует. Наконец, в России, правовом государстве, в соответствии с основными принципами авторского права установлено, что «В случае, если между соавторами никакого особого соглашения о порядке использования произведения не заключалось, все права осуществляются по взаимному согласию. В частности, предполагается, что соавторы имеют равные права на вознаграждение...» (Сергеев, 1994: 108). Это утверждение подтверждено сегодня Гражданским Кодексом РФ (Часть 4, вступила в силу с 01.01.2008 г.), пункт 3 статьи 1229 которого подтверждает «Взаимоотношения лиц, которым исключительное право принадлежит совместно, определяется соглашением между ними. Доходы от совместного использования результата интеллектуальной деятельности распределяются между всеми правообладателями поровну, если соглашением не предусмотрено иное». На этом принципе мы основывали свое исследование.

В 1970–80-е гг. анализ публикаций института было вести проще, поскольку все статьи, публикуемые той или иной лабораторией, рассматривались на экспертной комиссии института и оставались в архиве. Сейчас такой порядок сохранился частично. Статьи могут направляться в печать и без одобрения экспертной комиссии. Обязательным для авторов в то время было и оформление заявок на выдачу авторских

свидетельств СССР, тем более, что процесс экспертизы и выдачи охранных документов проводился за счет государственного финансирования. В настоящее время решение о целесообразности патентования в РФ, при отсутствии льгот по уплате патентных пошлин для бюджетных организаций, принимают создатели изобретения или администрация института, исходя из своих финансовых возможностей и перспектив дальнейшего практического использования изобретения. Вопрос о зарубежном патентовании в бюджетной организации вообще не ставится. Это не может не приводить к потере прав на создаваемые изобретения, информация о которых публикуется в научных статьях.

Нами была проанализирована значительная часть публикаций всех научных подразделений института за 2000, 2003, 2005 и 2007 гг. За основу были взяты данные годовых отчетов лабораторий. Сразу же пришлось столкнуться с тем, что одна и та же статья фигурировала в отчетах нескольких лабораторий института, сотрудники которых были ее соавторами. Объективной оценкой эффективности работы конкретной лаборатории могло стать определение творческого вклада соавторов — сотрудников этой лаборатории во все статьи, созданные с их участием. Объективная оценка творческого вклада сотрудников института позволяет также объективно оценить фактические затраты института, необходимые для создания статьи. Нам не удалось найти методик расчета затрат на создание статьи в отечественных публикациях. Мы можем сослаться только на данные, приведенные в статье (Михайлов, Черных, Гиляревский, 1976), в соответствии с которыми в США на подготовку и публикацию статьи в среднем расходовалось около 50 тыс. долларов. Методика оценки не раскрывается. Мы предлагаем методику оценки стоимости создания научной статьи. В процессе анализа годовых отчетов лабораторий оказалось, что сами авторы невнимательно следят за судьбой собственных статей, направленных в редакцию журналов. Статьи могут быть не опубликованы или опубликованы через год, два или даже позднее. Т.е. сообщение о том, что статья, направлена в печать, не совпадает с информацией о том, что статья опубликована. Поэтому данные в годовых отчетах нельзя признать полными, тем более что в ряде случаев название опубликованной статьи не идентично названию статьи, направленной в печать, иной порядок указания соавторов, иной год публикации и пр. Тем не менее, можно предполагать, что та выборка, которую мы использовали, является достаточно представительной, для того чтобы признать дальнейшие выводы обоснованными.

Нами была проанализирована 691 статья. Каждая статья учитывалась как 100-процентная сумма творчества соавторов. Вклад соавторов определялся в равных долях, также учитываемых в процентах. Например, для статьи с тремя соавторами доля каждого соавтора равняется 33,3 %, для статьи с 9 соавторами доля каждого равняется 11,1 %. Полученные доли соавторов различных статей — сотрудников конкретной лаборатории, суммируются для определения творческого вклада лаборатории**.** Приводим пример анализа публикаций лаборатории. Всего в годовом отчете указано 15 опубликованных статей и 19 тезисов. Статей, где первый автор — сотрудник лаборатории А — (5), сотрудники других лабораторий института — (8), сторонние лица — (2). Очевидно, что по первому автору определять творческий вклад лаборатории в создание статьи некорректно. Поэтому рассчитывалось творческое участие сотрудников различных лабораторий института и сторонних организаций в создании статей лаборатории А:

1. Вклад сотрудников лабораторий института и сотрудников сторонних организаций в создание 15 статей (вклад каждого соавтора любой статьи принимается равным

и рассчитывается в долях от 100 %; доли сотрудников каждой лаборатории и сторонних организаций суммируются по отдельности). Было найдено, что творческий вклад сотрудников лаборатории А в создание 15 статей — 572,8 % (т.е. 5,73 статьи).

Соответственно вклады сотрудников других лабораторий института:

2. Лаборатория Б — 39,7 %
3. Лаборатория В — 11,1 %
4. Лаборатория Г — 11,1 %
5 Лаборатория Д — 65,6 %
6. Лаборатория Е — 70,7 %
7. Лаборатория Ж — 12,5 %
8. Лаборатория З — 49,8 %
9. Лаборатория И — 44,8 %

итого суммарный вклад других лабораторий Б–И — 305,3 %

10. Вклад сторонних организаций — 620,1 % (из них иностранных — 113,3 %)

Суммарно вклад лаборатории А — 572,8 %

Суммарно вклад лабораторий Б–И — 305,3 %

Суммарно вклад сторонних организаций — 620,1 %

Итого: 1498,2 % (15 статей). Поскольку расчет ведут с точностью до одной десятой, то вносится определенная ошибка в конечный результат.

Вклад сотрудников лаборатории А в создание статей, перечисленных в отчетах других лабораторий института, в которых соавторами являются сотрудники лаборатории А:

1. Лаборатория Д 120,8 %
2. Лаборатория З 94,2 %
3. Лаборатория И 42,9 %
4. Лаборатория К 69,8 %

Итого: 327,7 %

В сумме вклад сотрудников лаборатории А в создание всех статей, опубликованных от имени института, 572,8 % + 327,7 % = 900,5 %. Состав лаборатории А в отчетном году — 26 сотрудников. Кол-во статей в 2005 г. (в соответствии с отчетом) на 1 сотрудника лаборатории А — 15 : 26 = 0,58. Количество публикаций на 1 сотрудника лаборатории А с учетом творческого вклада сотрудников этой лаборатории: 900,5 % : 26 = 34,6 % (0,35). Процент участия сотрудников лаборатории А в создании 15 статей: 572,8 : 1500 = 0,38. Процент участия сотрудников других лабораторий института в создании 15 статей: 305,3 : 1500 = 0,20. Процент участия сотрудников сторонних организаций: 620,1 : 1500 = 0,41. Количество иностранных сотрудников в сторонних организациях 113,3 : 620,1 = 0,18. Все данные анализа публикаций представлены в виде таблиц.

Таблица 1

Публикационные показатели 1949–1973 гг. в виде средних показателей в расчете на 1 сотрудника лаборатории без учета его квалификации

| | 1949–1956 | 1957–1965 | 1966–1973 |
|---|---|---|---|
| Количество:<br>а) всех публикаций<br>б) статей на 1 сотрудника | <br>0,229<br>- | <br>0,357<br>0,324 | <br>0,462<br>0,340 |
| Количество авторских свидетельств на 1 сотрудника | - | 0,033 | 0,052 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Средняя зарплата 1 сотрудника в рублях | 158,8 | 122,2 | 139,8 |
| Затраты на 1 сотрудника по всем статьям бюджета в год в тыс. рублей | 4,0 | 3,35 | 4,51 |

Интересно заметить, что за период, равный 25 годам затраты по всем статьям бюджета на одного сотрудника выросли всего на 12,5 %.

Таблица 2

Публикационные показатели по институту в целом и по научным отделам в 1978–1980 и 1981–1985 гг. (Если расчет ведут на 1 сотрудника, то его квалификация во внимание не принимается)

| | | По институту в целом 78–80 | 81–85 | отдел 1 78–80 | 81–85 | отдел 2 78–80 | 81–85 | отдел 3 78–80 | 81–85 | отдел 4 78–80 | 81–85 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кол-во сотрудников | 412 | 434 | 80 | 100 | 129 | 113 | 84 | 94 | 119 | 127 |
| 2 | Публикаций в год | 352,7 | 328 | 52,3 | 51,2 | 126 | 100,6 | 81,3 | 54.2 | 92 | 122 |
| 3 | В т.ч. статей | 139 | 111.6 | 18,7 | 20.4 | 47 | 31.4 | 29.7 | 13.2 | 43.7 | 46.6 |
| 4 | В т.ч. заявок на АС СССР | 41,3 | 21,2 | 17,3 | 8,2 | 13,7 | 1,4 | 8,3 | 7,2 | 2,0 | 0,002 |
| 5 | Другие публикации: тезисы и пр. | 172,2 | 195,2 | 16,3 | 22,6 | 65,3 | 64,8 | 43,3 | 33,8 | 47,3 | 74 |
| 6 | На 1 сотрудника в год | | | | | | | | | | |
| 7 | Всего публикаций | 0,86 | 0,76 | 0,65 | 0,51 | 0.98 | 0,89 | 0,96 | 0,58 | 0,78 | 0,96 |
| 8 | Статей | 0,34 | 0,25 | 0,23 | 0,20 | 0,37 | 0,28 | 0,35 | 0,14 | 0,38 | 0,38 |
| 9 | Заявок на АС | 0,10 | 0,05 | 0,22 | 0,08 | 0,11 | 0,015 | 0,10 | 0,06 | 0,0002 | 0,00 |
| 10 | Тезисов | 0,42 | 0,45 | 0,20 | 0,22 | 0,51 | 0,57 | 0,52 | 0,36 | 0,40 | 0,58 |

Таблица 3

Публикационные показатели по институту за 2000, 2003, 2005 и 2007 гг. по отделам (полученные патенты включены в число творческих публикаций)

| Показатели | По институту в целом | отдел 1 | отдел 2 | отдел 3 | отдел 4 | отдел 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| По отчету за 4 года<br>Всего статей<br>иных публикаций<br><br>всего | <br>691<br>987<br><br>1678 | <br>145<br>244<br><br>389 | <br>88<br>99<br><br>187 | <br>144<br>217<br><br>361 | <br>287<br>308<br><br>595 | <br>27<br>119<br><br>146 |
| Из них: статей с учетом творческого вклада ин-та | 429/ 62 % | 85,1/ 59 % | 57,6/ 65,5 % | 82,3/ 57 % | 174,6/ 60,6 % | 30/ 111,1 % |
| Из них статей с учетом творческого вклада сторонних организаций/иностран. | 249/77,8 | 56/14 | 29,3/10,5 | 49,6/8,5 | 104,9/ 44,8 | 9,3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Повторных публикаций в % к суммарному количеству публикаций | 59 % | 63 % | 53 % | 60 % | 52 % | 82 % |
| Публикаций за 1 год | 419,5 | 36,2 | 46,8 | 90,3 | 148,8 | 36,5 |
| Из них статей с учетом творческого вклада сотрудников ин-та | 207 | 21,2 | 14,4 | 20,6 | 43,7 | 7,5 |
| Статей с учетом творческого вклада сторонних организаций / иностр. | 62/19,5 | 14 | 7,3 | 12,4 | 26,2 | 2,3 |
| Повторные публикации | 247 | 61 | 24,8 | 54,3 | 77 | 29,8 |
| Сотрудников за 4 года<br>кол-во всех публикаций на 1 сотрудника всего | 1194<br>1,41 | 250<br>1,56 | 167<br>1,12 | 260<br>1,39 | 371<br>1,60 | 146<br>1,00 |
| Из них: статей по отчету | 0,58 | 0,58 | 0,53 | 0,55 | 0,77 | 0,18 |
| Статей с учетом творческого вклада | 0,36 | 0,34 | 0,34 | 0.32. | 0,47 | 0,06 |
| Повторных публикаций | 0,83 | 0,98 | 0,59 | 0,83 | 0,83 | 0.82 |

Таблица 4

Суммарные публикационные данные по институту за 2000, 2003, 2005 и 2007 гг.

| | | 2000 | 2003 | 2005 | 2007 | За 4 года |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Учтено публикаций по отчетам: всего (статьи + другие публикации) | 278 (178+100) | 320 (144+176) | 589 (223+366) | 491 (146+345) | 1678 (691+987) |
| 2 | Кол-во статей с учетом творческого вклада ин-та | 128 | 96 | 123 | 82 | 429 |
| 3 | Кол-во статей с учетом творческого вклада сторонних организаций / иностр. | 49/22 | 46/11 | 89/23 | 65/22 | 249/78 |
| 4 | Отношение статей с творческим вкладом к количеству учтенных статей | 0,73 | 0,69 | 0,60 | 0,57 | 0,62 |
| 5 | Кол-во сотрудников лабораторий института | 330 | 356 | 259 | 236 | 1181 |
| 6 | Кол-во статей на 1 научного сотрудника по отчету | 0,54 | 0,40 | 0,80 | 0,62 | 0,59 |
| 7 | Кол-во статей на 1 научного сотрудника с учетом творческого вклада лаборатории | 0,40 | 0,28 | 0,48 | 0,35 | 0,36 |
| 8 | Суммарное кол-во всех публикаций на 1 сотрудника лаборатории института | 0,84 | 0,90 | 2,21 | 2,08 | 1,42 |

## Выводы

**I.** Расчет количества публикаций в среднем по институту на 1 сотрудника лаборатории в год.

**А.** Суммарное количество всех публикаций (статьи в научных журналах, тезисы докладов, статьи в энциклопедиях и др.) в год в среднем по институту на 1 сотрудника лаборатории:

1949–1956 гг. — 0,229
1957–1964 гг. — 0,357
1965–1973 гг. — 0,462
1978–1980 гг. — 0,860
1981–1985 гг. — 0,760
2000–2007 гг. — 1,41 (по годам 0,84, 0,90, 2,21, 2,08).

Основной вывод: за отчетный период резко возросло количество повторной информации.

**Б.** Количество статей в научных журналах на 1 сотрудника лаборатории в среднем по институту в год (с учетом творческого вклада лаборатории):

1957–1964 гг. — 0,324
1965–1973 гг. — 0,421
1978–1980 гг. — 0,340
1981–1985 гг. — 0,250
2000–2007 гг. — 0,36 (по годам 0,40, 0,28, 0,48, 0,35).

Неожиданным оказалось то, что вне зависимости от временного периода анализа количество оригинальных публикаций (с учетом творческого вклада сотрудников института) в год, создаваемых в среднем одним сотрудником лаборатории института, изменяется незначительно.

**В.** Количество повторных публикаций на 1 сотрудника института в год:

1957–1964 гг. — 0,029
1965–1973 гг. — 0,054
1978–1981 гг. — 0,42
1981–1985 гг. — 0,45
2000–2007 гг. — 0,83 (по годам 0,30, 0,49, 1,41, 1,46).

**Г.** Количество заявок на изобретения (на авторские свидетельства СССР) в среднем в год на 1 сотрудника лаборатории:

1957–1964 гг. — 0,034
1965–1973 гг. — 0,054
1978–1980 гг. — 0,100
1981–1985 гг. — 0,050
2000–2007 гг. — за 1 год количество патентов РФ, полученных институтом, в среднем составило 4 или 0,0013 на 1 сотрудника.

За годы перестройки из-за отсутствия целевого финансирования практически прекратилась правовая охрана создаваемых в институте изобретений.

**II.** Структура всех публикаций в среднем по институту:

1949–1973 гг. научные статьи составляли в среднем по институту 90–91 % от суммарного количества всех публикаций.

1978–1980 гг. научные статьи составляли 40 % от суммарного количества всех публикаций.

1981–1985 гг. научные статьи составляли 34 % от суммарного количества всех публикаций.

2000–2007 гг. научные статьи составляли 36 % от суммарного количества всех публикаций в среднем по институту по годам 0,40; 0,28; 0,48; 0,35).

**Ш.** Расчет средней стоимости статьи.

Средняя зарплата 1 сотрудника лаборатории в месяц (данные таблицы 1):

1949–1956 гг. — 158,4 руб.

1957–1964 гг. — 122,9 руб.

1965–1973 гг. — 138,5 руб.

Затраты на 1 сотрудника лаборатории по всем статьям бюджета в год:

1949–1956 гг. — 3,6 тыс. руб.

1957–1964 гг. — 2,9 тыс. руб.

1965–1973 гг. — 4,4 тыс. руб.

Среднее количество статей на 1 сотрудника лаборатории в год:

1949–1956 гг. — 0,185

1957–1964 гг. — 0,288

1965–1973 гг. — 0,409.

1949–1956 гг. — на создание 0,185 статьи было затрачено 3,6 тыс. руб., т. о. стоимость 1 статьи — 19 500 руб.

1957–1964 гг. — на создание 0,288 статьи было затрачено 2,9 тыс. руб., т. о. стоимость 1 статьи — 10 070 руб.

1965–1973 гг. — на создание 0,409 статьи было затрачено 4,4 тыс. руб., т. о. стоимость 1 статьи — 10 800 руб.

Для сравнительной оценки стоимости затрат на создание 1 статьи выразим ее стоимость в средних зарплатах.

1949–1956 гг. — 19 500 руб. : 158,4 руб. = 123,1

1957–1964 гг. — 10 070 руб. : 122,9 руб. = 82,0

1965–1973 гг. — 10 800 руб. : 138,5 руб. = 78,0

В среднем статью можно было бы оценить в 94,4 средних зарплат. Исходя из известного положения о том, что для освоения новой тематики ученому требуется 5–6 лет, можно предполагать, что статьи, опубликованные в 1949–1956 гг., задумывались, создавались и финансировались другими организациями. Поэтому мы полагаем, что корректно не принимать период 1949–1956 гг. во внимание при расчетах. Тогда в среднем статью корректно оценить в 80 средних зарплат. Расчет стоимости статьи за период 2000–2007 гг. производится по иной методике. Можно утверждать, что все бюджетное финансирование и любое иное финансирование научных исследований и любых иных затрат института направлено на проведение научных исследований, результаты которых отражены в опубликованных статьях (при этом мы помним, что временной лаг между финансированием исследования и публикацией статьи существенно больше года).

Для наглядности все данные сведены в таблицу 5, где проведен расчет стоимости оригинальной статьи в 2000–2007 гг.

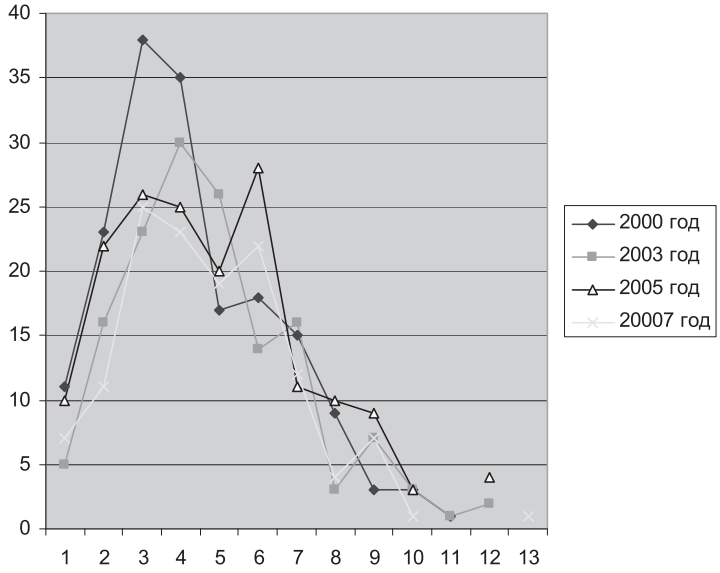
Таблица 5

| | 2000 г. | 2003 г. | 2005 г. | 2007 г. |
|---|---|---|---|---|
| Общее финансирование института | 16457,9 тыс. руб. | 34723,7 тыс. руб. | 57016,9 тыс. руб. | 85616,4 тыс. руб. |
| Средняя зарплата в руб. | 2060 | 3960 | 6200 | 13700 |
| Кол-во статей с учетом творческого клада ин-та | 128 | 96 | 123 | 82 |
| Стоимость статьи в руб. | 128,6 тыс. | 362,2 тыс. | 463,6 тыс. | 1044,1 тыс. |
| Стоимость статьи в средней зарплатах | 62,4 | 90,6 | 74,8 | 76,2 |

В среднем стоимость статьи можно оценить в 76 средних зарплат. Различие с данными за 1957–1973 гг., где стоимость статьи — 80 средних зарплат, практически минимальна.

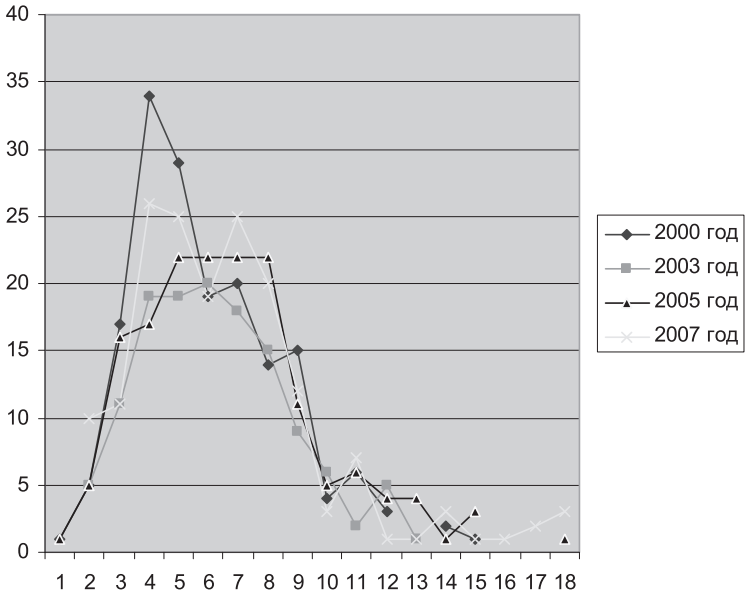
Можно обратить внимание еще на два показателя научных публикаций института. Прежде всего, на количество соавторов в статьях. Как показало исследование, количество соавторов в статье меняется от одного до 10–12. В большинстве своем это статьи, созданные совместно с другими институтами, сотрудники которых проводят медицинские, биологические или иные исследования образцов полимерных материалов, созданных в нашем институте. Это, как правило, работа не творческая, ее удобнее было бы заказать и оплатить. Но, к сожалению, из-за отсутствия такой возможности сотрудники института вынуждены расплачиваться частью своего творчества.

График № 1
Количество соавторов в статьях




Среднее количество соавторов в статьях института по годам:
2000 г. — 4,65; 2003 г. — 4,82; 2005 г. — 4,43; 2007 г. — 4,73

График №2
Количество страниц в статье




Реальное количество страниц в научной статье также изменяется в широких интервалах: от 1 до 35–40. Но, как правило, количество страниц регулируется правилами для авторов, хотя никто не препятствует публиковать результаты большого исследования в виде серии статей.
Среднее количество страниц в статье по годам:
2000 г. — 6,32
2003 г. — 4,64
2005 г. — 7,07
2007 г. — 6,74

## Литература:

*Зарубинский Г.М. и др.* Публикационная активность научных подразделений академического института / НТИ. Сер. 1. Орг. и методика информационной работы. 1989. № 4. С. 6–10.

*Зарубинский Г.М., Ставинский Е.Н.* Полимерная наука в университетах США: анализ справочника «Directory of Graduate Research // НТИ. Сер. 1. 1998. № 5. С. 33–39.

*Михайлов А.И., Черных А.И., Гиляревский Р.С.* Научные коммуникации и информатика. М.: Наука, 1976.

*Сергеев А.П.* Авторское право России. СПб.: СПбГУ, 1994. С. 108.

Авторы приносят благодарность Громовой Раисе Александровне, научному сотруднику лаборатории патентно-экономических исследований, за систематизацию отчетных данных.

# The Publishing Activity of an Academy Institute

(To the 60th Anniversary of the Institute of Macromolecular Compounds)

***Gennady M. Zarubinsky***

Institute of Macromolecular Compounds, St Petersburg, Senior Researcher
e-mail: zarubin@hq.macro.ru

***Evgeny F. Panarin***

Institute of Macromolecular Compounds, St Petersburg, Director
e-mail: panarin@hq.macro.ru

The article looks at the dynamics of publishing activity of an Academy institute, criteria for the typology of scientific documents are identified, the co-authors contribution assessment is discussed. A new method of evaluating the cost of creating a scientific article is suggested.

***Key words*:** Academy institute, authors' team, basic research, scientific and technical information, scientific document, functions of a scientific document, publishing activity, publishing dynamics, assessment of publishing activity.

# МОБИЛЬНОСТЬ В НАУКЕ

***Родный Александр Нимиевич***

доктор химических наук,
главный научный сотрудник
Учреждения Российской академии наук
Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, Москва
e-mail: anrodny@gmail.com

## Профессиональное пространство институциональной мобильности ученых

Рассматривается проблема институциональной мобильности ученых. Основной упор делается на выявлении структуры пространства, где разворачивается профессиональная деятельность ученых. Анализируются взаимосвязи науки, образования и технологии, которые служат основой институциональной мобильности ученых. Институциональные структуры профессии дифференцируются на основании дисциплинарной и междисциплинарной принадлежности. Отмечаются движущие силы процессов институциональной мобильности, такие как мотивация ученых, кадровая потребность институтов профессии, профессиональная мобильность и логика развития профессии. Исследование, в значительной степени, основывается на историко-научном материале.

***Ключевые слова:*** институциональная мобильность ученых, профессиональная мобильность, профессиональное пространство, мотивация ученых, логика развития профессии, история науки.

История науки дает огромный материал для исследования институциональной мобильности ученых. Институты науки являются средой, в которой протекает разнообразная профессиональная деятельность ученых, связанная с движением научного знания с момента его возникновения до практической его реализации. При этом деятельность ученых далеко не всегда ограничивается только научными исследованиями. Кроме его генерации ученые выполняют функции по его фиксации, передаче, распространению и применению, как в сфере теоретического, так и практического использования. Знание должно быть «упаковано», предназначено для определенного потребителя. Ими могут быть коллеги по цеху (дисциплинарному), ученые из других областей науки (междисциплинарные связи), прикладники

(технологи), обучающиеся специалисты, в том числе студенты, а также представители общественности, интересующиеся проблемами науки.

Иногда некоторым ученым удается совмещать эти все функции в одном лице: вести научную, педагогическую, консультационную, технологическую и просветительскую работу. Такие ученые, как А. Лавуазье, Ю. Либих, Д.И. Менделеев, Н.Н. Семенов и Л. Полинг, являются примерами разнообразной профессиональной деятельности в области химии. Каждый из них внес фундаментальный вклад в химическую науку и в смежные дисциплины (физику, биологию, агрономию, фармацию). Эти ученые были выдающимися педагогами, большинство из них создали свои научные школы. Кроме того, они способствовали развитию технологий на основе своих открытий и изобретений. Им принадлежит большая заслуга в популяризации химии как научной дисциплины. Это классики науки, столпы профессионального сообщества химиков, без которых невозможно представить себе историю данной науки.

Большинство же ученых в профессии выполняют только определенные функции, связанные с движением научного знания. Их роль, как правило, ограничена той профессиональной специализацией, где они наиболее продуктивны. Так, создатель нейлонового волокна, американский химик У.Х. Карозерс (1896–1937) делал блестящую академическую карьеру в Иллинойском университете, но вдруг все оставил и перешел на работу в компанию «Дюпон де Немур». Как пишет М.А. Сокольский: «У неожиданной на первый взгляд перемены в жизни Карозерса были и чисто психологические причины. По отзывам людей, близко знавших его, Карозерс был чрезвычайно впечатлительным и довольно застенчивым человеком. Он мог быть блестящим собеседником в узком кругу друзей, но нередко терялся, становился молчаливым и замкнутым в большом обществе. Поэтому лекции требовали от него значительных «усилий преодоления». Из-за этого, как ему казалось, он с меньшей отдачей служит науке. И дважды заманчивые (оснащенность, свобода выбора) предложения фирмы “Дюпон” казались еще более привлекательными, поскольку позволяли отныне не разбрасываться, служить только науке» (Сокольский, 1988: 6).

Совмещение различных профессиональных функций требует от ученых широкого арсенала знаний и умений, а также психологических усилий, в том числе и на существование в различных институциональных структурах. Поэтому ученые отдают предпочтение какой-либо определенной деятельности в рамках конкретной организационной формы.

Со второй половины XIX в. немецкая химическая наука и промышленность стали завоевывать лидирующее положение в мире. В Германии сложились хорошо налаженные связи науки и промышленности. В стране имелись крупные химические компании с научно-исследовательскими лабораториями, эффективная система высшего химического и химико-технологического образования, различные научные и научно-технические общества, патентные организации, стимулирующие прикладные исследования и разработки. В Германии царил дух уважения к ученым и инженерам, а химия была «царицей наук».

В последней четверти XIX столетия в стране сложилась институциональная структура, обеспечивающая благоприятные условия для профессиональной мобильности химиков. Возник своего рода динамический, «организационный» треугольник с вершинами: исследовательские лаборатории университетов, исследовательские лаборатории высших технических школ и исследовательские лаборатории

промышленных фирм. Сотрудники всех перечисленных лабораторий свободно мигрировали из одного центра в другой, взаимно обогащая и сближая теоретическую и прикладную химии. Немецкие химики составляли элиту мировой науки. При этом немецкие химики активно работали в промышленности многих европейских стран. Почти половина их в первом десятилетии XX в. находилась в исследовательских центрах, учебных заведениях и промышленных фирмах за пределами страны.

К 20-м гг. XX в. большинство немецких химиков, включая даже тех, кто был ориентирован на фундаментальные исследования, в той или иной степени уделяли внимание прикладным аспектам науки. Считалось нормальной практикой, когда химик, работая не только в промышленности, но и в высшей школе или в научно-исследовательском институте, результаты своих исследований публиковал в открытой печати и патентовал. (Родный, 2005).

В других странах связи химической науки, образования и промышленности были слабее, что ограничивало возможности институциональной мобильности ученых. При этом в результативности профессиональной деятельности химики этих стран заметно уступали своим коллегам из Германии (Родный, 2005). Это позволяет предположить, что наличие институциональной мобильности ученых является важным условием успешного развития науки. Необходимо профессиональное пространство, где ученые могут выполнять свои социальные функции, которое структурируется наличием «научно-образовательно-технологического комплекса». Отсутствие какого-либо звена этой триады или «ведомственные барьеры» обедняют профессиональную деятельность ученых и затрудняют их институциональную мобильность в рамках профессии.

Это, на мой взгляд, относится не только к естественнонаучным профессиям, но и ко всем другим профессиям в науке. Например, деятельность такой профессиональной группы, как историки науки, в нашей стране не имеет достаточной базы для научно-педагогической работы в университетах и слабо востребована в разработке историко-научных практик (технологий): в музейном деле, архивно-информационном поиске и журналистике. Поэтому не только не приходится говорить об институциональной мобильности, но и сложно видеть перспективы в развитии этой профессии в нашей стране. Тогда, как в некоторых западноевропейских странах, США и Канаде, специалисты по истории науки целенаправленно готовятся в качестве бакалавров и магистров в университетах, а затем находят работу в качестве служащих государственных и частных организаций, включая бизнес структуры (Kaiser, 2005).

Возможный выход из этой довольно сложной ситуации в области отечественной истории науки находится в совместном поиске решения задач по двум направлениям развития данного сообщества специалистов. Первое — это включение в мировое сообщество историков науки, начиная с аспирантских стажировок за границей, а, может быть, даже и учебы студентов в зарубежных университетах. Второе предполагает «размывание» «межведомственных барьеров», в первую очередь, между высшей школой и академической наукой. Мощный импульс этому направлению, безусловно, дало бы введение специальности «история науки» в высших учебных заведениях страны, причем не только в университетах, но и в академиях медицинского, военного и сельскохозяйственного профиля.

Эффективное существование ученых в своей профессии, в рамках «*научно-образовательно-технологического комплекса*» обеспечивается «конкурентной средой

институциональных структур». Это положение можно иллюстрировать на историко-научном материале.

Становление химии в XIX в. как самостоятельной науки привело к возникновению качественно новых «*учебно-исследовательских лабораторий*». Начало им положил Ю. Либих, который в 1825 г. создал в Гиссенском университете лабораторию нового типа. Ее отличало от предшественниц то, что студенты там изучали химию, непосредственно проводя экспериментальные работы под руководством профессора. До Либиха студентам только демонстрировали готовые опыты, а их знания проверялись на устных экзаменах без учета самостоятельной работы непосредственно с химическими веществами. При Либихе началась студенческая научная работа в современном ее понимании.

Из школы Либиха в Гиссене вышло более 100 известных химиков, и ее принципы исповедовало пять поколений ученых. По переписи населения, проведенной в 1848 г. в Германии, герцогство Гиссен было главным экспортером химиков (Krug, 1986). За четверть века в Германии по эталону либиховской лаборатории было создано 10 новых университетских лабораторий. Среди них наиболее известными стали: Ф. Велера в Геттингене, Р. Бунзена в Гейдельберге, Р. Фрезениуса в Висбадене, С. Эрдмана в Лейпциге, А. Кекуле в Бонне.

Немецкие лаборатории, как и немецкие университеты, а затем со второй половины XIX в., и высшие технические школы стали ведущими центрами по изучению фундаментальных и прикладных проблем химической науки. При этом учиться к немецким профессорам и заниматься под их руководством исследованиями приезжали студенты и специалисты из большинства стран Западной Европы и США. Выбор учебных и научных центров был достаточно разнообразен, включая высшие заведения Франции, Англии и Швейцарии. Но именно немецкая высшая школа дала возможность создать «конкурентную институциональную среду» в области химии.

Это видно из истории института стажировок российских химиков в Европе с начала XIX в. до Первой мировой войны. Проанализировав потоки российских химиков, можно ранжировать высшие учебные заведения по числу их посещаемости и выделить в них лидеров научных школ (Родный, 2009):

1. Гейдельбергский университет (Р. Бунзен, А. Кекуле, Р. Эрленмейер, В. Мейер, А. Коссель, Г. Бредиг, В. Гольдшмидт);
2. Берлинский университет (Г. Магнус, Г. Розе, Э. Мичерлих, А. Гофман, А. Байер, Э. Фишер, Я. Вант-Гофф, В. Нернст);
3. Лейпцигский университет (А. Кольбе, Й. Вислиценус, В. Оствальд);
4. Геттингенский университет (Ф. Веллер, В. Мейер, В. Нернст, Г. Тамман);
5. Парижский университет (А. Реньо, Ж. Дюма, Э. Фреми, А. Ле Шателье);
6. Высшая медицинская школа. Париж (Ж. Дюма, Ш. Вюрц);
7. Цюрихский университет (Э. Шульц, Й. Вислиценус);
8. Гиссенский университет (Г. Копп, Ю. Либих);
9. Коллеж де Франс. Париж (А. Реньо, М. Бертло);
10. Марбургский университет (А. Кольбе, А. Коссель);
11. Пастеровский институт. Париж (Л. Пастер).

Однако следует отметить, что ранжировать учебные заведения по числу их посещаемости можно весьма условно. Так, роль Гиссенского университета и лично Ю. Либиха не соответствует их действительному рангу. По своему значению эта

выдающаяся школа — первая. По ее образцу в дальнейшем возникли и развивались другие научные школы в области химии.

Надо сказать, что и другие структуры при наличии «конкурентной институциональной среды» способствуют развитию профессии. Так, сеть лабораторий промышленных фирм и предприятий химической отрасли способствовала прогрессу не только химической технологии, но и развитию химической науки в целом. Институциональные сети имеют место не только в экспериментальной деятельности, но и в других областях профессиональной работы ученых. Например, сети, способствующие публикации и распространению знаний, подготовке кадров, защите интеллектуальной собственности, связи науки с промышленностью, государственной безопасности и др.

В рассмотренный период времени спрос на химиков в экономически развитых странах постоянно возрастал. Потребность в них ощущалась почти во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и в самой науке. Взаимодействие химии с физикой, биологией, геологией, механикой и математикой расширило границы деятельности химиков и привело к появлению новых специальностей, возникших на стыке наук.

Я употребил понятие «конкурентная институциональная среда» по отношению к гомогенному профессиональному пространству, подчеркивая наличие специализированной конкуренции институтов. Это как в экономике, где на рынке борются производители одноименной продукции, скажем фирмы, выпускающие автомобили — Тойота, Деу, Форд, Мерседес и др. Для покупателя существование выбора продукции той или иной компании — благо. Так же и для ученого: выбор того или иного научного института — это возможность реализовать себя.

Но, здесь есть одно «но». Для экономики, как показал Дж. Акерлоф, лауреат Нобелевской премии, изучавший автомобильный рынок, конкуренция работает на качество продукта только до тех пор, пока покупатель в состоянии оценить его. В противном же случае она ведет не к улучшению, а к ухудшению качества продукта. «Возникает так называемый ухудшающий отбор. Вышибать начинают не худших, а лучших, добросовестных производителей» (Родный, 2008). Можно провести аналогию и для науки: наличие определенных институциональных структур способствует возрастанию информационного «шума». Однако эта аналогия может быть и не совсем корректна по отношению к «интеллектуальной собственности». Создание «некондиционного» интеллектуального продукта — это не то же самое, что изготовление качественно плохой продукции материального характера. В первом случае законы рынка прямо так не работают.

Как уже отмечалось, профессиональное пространство ученых ограничено триадой: наука–образование–технологии (в том числе и социальные технологии). В нем функционируют дисциплинарные институты, обеспечивающие социализацию ученых и воспроизводство их кадров. Но законы развития науки требуют постоянных контактов различных профессиональных групп ученых, что определяется как междисциплинарное взаимодействие. Оно порождает создание междисциплинарных институтов в науке.

Если опираться на опыт истории науки, то можно предположить что любая наука имеет междисциплинарные корни. Так, химия зарождалась в среде «естествоиспытателей», занимавшихся экспериментальной работой, очень условно разграниченной на отдельные направления. «Естествоиспытатели» в большинстве своем обладали

знаниями, навыками и умениями химиков, физиков, биологов и минералогов, а в основе их практики была работа в области медицины, фармакологии и различных ремесленных производств. Только немногие из них целенаправленно занимались изучением химических веществ и реакций как особого класса научных явлений.

По мере накопления научных знаний и их приложений в практике формировалось сообщество специалистов, позиционирующих себя в качестве химиков. Эти специалисты, осуществляя экспериментальные работы по анализу и синтезу химических соединений, заняли определенную свою нишу в институциональных структурах науки, образования и технологий. При этом теоретическая химия получала импульсы в своем развитии благодаря достижениям ученых из смежных областей науки. Атомно-молекулярное учение и электрохимические явления разрабатывались и исследовались так называемыми «физико-химиками»: Дж. Дальтоном, А. Авогадро, П. Дюлонгом, Ж. Гей-Люссаком, Т. Гротгусом и Г. Дэви, социализированных в профессиональную среду физиков (Соловьев, 1983).

Контакты ученых различных специальностей получали институциональное подкрепление. Примером этого может служить организация в 1807 г., по-видимому, первого неформального физико-химического («аркейского») общества. Инициатором его создания стал выдающийся химик К. Бертолле, который в местечке Аркей под Парижем, собрал группу ученых, интересующихся широким кругом вопросов в области естествознания и математики. Среди них были П. Лаплас, А. Гумбольдт, Ж.Б. Био, Д. Араго, Ж. Гей-Люссак и др., внесшие заметный вклад в развитие науки (Соловьев, Курашов, 1989: 11). Во второй половине XIX в., несмотря на то что преобладала тенденция к дисциплинарному самоопределению химиков в рамках различных национальных химических обществ, можно наблюдать их междисциплинарные контакты, как например, в «обществах естествоиспытателей и врачей».

Показательна деятельность Д.И. Менделеева в Русском физико-химическом обществе. Он является ярким примером ученого, находившегося на стыке различных наук. В нашей стране исторически сложилось так, что вначале появилось Русское химическое общество, а затем на его основе возникло Русское физико-химическое общество с двумя секциями — химической и физической. Некоторые его члены, в том числе и Менделеев, участвовали в работе обеих секций. По-видимому, если бы сообщество отечественных физиков второй половины XIX в. было таким же сплоченным, как химическое и ставило перед собой масштабные задачи, то ученый такого уровня мог бы олицетворять собой и отечественную физическую науку. Фигура Менделеева в контексте данной статьи интересна еще и тем, что она не вписывалась в «дисциплинарную матрицу» российского сообщества химиков второй половины XIX в. Усилия ученого, ставшего профессиональным химиком, были направлены параллельно основному вектору потока химических работ. К концу 50-х гг. XIX в., когда Менделеев стал заниматься самостоятельными исследованиями, большинство ученых специализировалось на изучении и синтезах органических веществ. На этом направлении отечественными химиками были достигнуты замечательные результаты. Но Менделеев сознательно посвятил себя изучению вопросов, которые относятся к компетенции физической химии. При этом он испытывал определенное давление со стороны дисциплинарного сообщества, считавшего его «белой вороной» химии. (Соловьев, Курашов, 1989: 14). В какой-то степени из-за этого предубеждения, так неудачно сложилась его кампания по выборам в Санкт-Петербургскую академию наук. (Дмитриев, 2004).

Но, в конечном счете, пришло мировое признание успешности менделеевской исследовательской программы и плодотворности его междисциплинарного подхода к решению теоретических задач науки.

Организация науки, особенно после Либиха, диктовала уже другие формы объединения ученых. Наиболее значимой в научном плане была консолидация химиков в рамках научных школ. Здесь междисциплинарность осуществлялась в той мере, какая нужна была руководителю школы. Если В. Оствальд направлял своих сотрудников специально на физико-химическую тематику, то А.М. Бутлерову, создавшему, пожалуй, самую известную отечественную школу в области органической химии, для осуществления его программы междисциплинарных исследований не требовалось.

Что касается Оствальда, то ему на новом этапе истории науки удалось создать свое «аркейское общество», собрав вокруг себя уже признанных ученых, которые формально не являлись его учениками и сотрудниками. Однако именно благодаря такому взаимодействию ученых появилось в последней четверти XIX в. самостоятельное направление науки — физическая химия со своей институциональной структурой в рамках профессии химика (Родный, 2009).

Если до сих пор речь шла о междисциплинарных институтах науки, то все равно это была «внутридисциплинарная междисциплинарность». Эту междисциплинарность можно представить по аналогии с военными действиями. Так, мощная национальная армия берет в свои ряды войска дружественных государств, чтобы решить свои стратегические или тактические задачи. Она оставляет форпосты на территории стран союзников, подчиняя все планам победы над противником. Это одна картина хода военных событий. А если взглянуть со стороны союзника этой мощной армии, то его полезные действия и будущий результат победы во многом зависят от того, как он будет использован; как ему удастся согласовать свои действия с главной армией.

Вот таким «союзником» выступают, пожалуй, все научные профессии. В определенные моменты главная и подчиненная армии могут меняться местами. Поэтому фундаментальной характеристикой институциональной мобильности ученых является, по определению известного американского историка науки Л. Грэхэма, «плюрализм организации научных исследований». Он проиллюстрировал его на примере картины историко-научных исследований в США, показав всю ее палитру: «Кто-то считает, что история науки — это гуманитарная дисциплина, и им не нравится вторжение в эту область ученых-естественников. Замечательно, пусть эти люди проводят свою программу в жизнь в тех университетах, где историей науки занимаются на кафедрах истории. Другие полагают, что история науки должна быть более тесно связана с самой наукой. Хорошо, пусть они идут в такие университеты, как Университет штата Миннесота, или работают по программе STS (Наука–Техника–Общество. — *А. Р.*) или на медицинских факультетах, где историки науки часто трудятся бок о бок с представителями естественнонаучных и общественных дисциплин. Есть и другая группа — те, кто считает, что история науки должна быть близка к философии. Отлично, пусть эти люди защищают свою точку зрения в Университете штата Индиана, где функционирует единая кафедра истории и философии науки. Наконец, встречаются и такие, кто настаивает на том, что история науки должна быть неразрывно связана с историей техники. И для таких людей находится место — Университет штата Делавэр, где процветают исследования по истории техники с активным участием

специалистов-инженеров. Именно из такого разнообразия подходов возникает мощный фронт исследований по истории науки» (Грэхэм, 2004: 143).

Различные направления, отмеченные Грэхэмом, обогащают спектр историко-научных исследований, но при этом создают условия «междисциплинарных туннелей», в которые могут уйти профессиональные кадры ученых из своей дисциплинарной области. При достаточно «сильных» институциональных структурах той или иной «внедисциплинарной» деятельности возникают условия «размывания» профессии, оттока из нее кадров в другие области. Такая ситуация особенно характерна для нестабильных профессиональных групп ученых.

Ее на современном этапе развития физической науки уловил американский историк науки П. Галисон, поставивший вопрос: что является предметом историко-научных исследований, когда кроме теоретической и экспериментальной физики в последнее время появилась инструментальная физика — наука о приборах? (Галисон, 2004). Для профессионального сообщества физиков, с его сложившимся институциональным каркасом, появление нового междисциплинарного направления вписывается в логику развития профессии. А историк физики, занявшийся изучением новой проблемной области, может оказаться в «междисциплинарном туннеле» и потерять вектор профессионального развития. Образно говоря, за изучением телескопа, астроном может забыть про звездное небо, а историк, уйдя в другие сферы, например, философские и социологические, имеет шанс потерять исторические смыслы.

Институциональная мобильность ученых непосредственно связана с их профессиональной мобильностью (Александров, 1997). Наиболее наглядно профессиональная и институциональная мобильность проявляется в периоды формирования новых научных областей и дисциплин, когда смена исследовательских центров учеными вписывается в логику развития науки. В истории химии такое явление отчетливо наблюдалось в последней четверти XIX и начале XX в., в процессе формирования физической химии как новой научной дисциплины. В этот период когнитивный интерес химиков ведет их в лабораторию Оствальда в Лейпцигском университете, где формируются новые направления физико-химических исследований, и в научно-исследовательские институты этого профиля, создаваемые, прежде всего, в Германии в XX столетии (Родный, 2009).

Однако институциональная структура науки не всегда способна в полной мере обеспечить весь фронт научных исследований. Тогда возникает ситуация несоответствия потенциала институциональной базы науки ее проблемно-предметному развитию. Так, в России физико-химические исследования проводились только в университетах, тогда как их тематика, познавательные средства и экспериментальная база требовали новых организационных решений, которые не могли обеспечить тогдашние российские учебные заведения.

Интересный взгляд на положение корпуса приват-доцентов в университетах дореволюционной России и СССР представил историк науки Д.А. Александров (Александров, 1997: 199). Эта категория преподавателей обладала свободой выбора учебных курсов, но их положение было нестабильным, а труд — плохо оплачиваемым трудом. Как считает Д.А. Александров, они «несомненно, предпочли бы устойчивое положение доцента на окладе, даже и без свободы выбора курсов». После Октябрьской революции их положение в университетах стало стабильным, многие из них получили собственные кафедры. Как пишет тот же Александров: «В период 1918–1922 гг. происходит активная институционализация научных дисциплин. В области биологии

бывшие приват-доценты Москвы и Петрограда создают в своих университетах новые кафедры генетики, эмбриологии, гидробиологии и т.п. Происходит бурный институциональный рост и наука молодеет — в 1920-е гг. заведовать кафедрами начинают в 29–35 лет. Этот рост теми или иными темпами продолжается до начала 1930-х гг.». На этом примере видно, как накапливаемый потенциал науки в новых социальных условиях привел к профессиональной и институциональной мобильности ученых. Здесь можно уже говорить об ученых, а не о преподавателях, так как, получив кафедры и лаборатории, они смогли заниматься самостоятельной исследовательской работой.

Замечание Александрова о желании ученых стабильности следует немного конкретизировать. Любой профессионал, ученые здесь не являются исключением, стремится к стабильности. Прочные институциональные позиции для них являются несомненным плюсом, даже в том случае, если они расценивает свое сегодняшнее положение только как ступеньку в профессиональном росте. Известный российский биохимик Г.И. Абелев отмечает: «К безусловным нравственным ценностям научной жизни относится стабильность позиции исследователя. Достижению наиболее важных научных результатов зачастую сопутствуют риск, многочисленные тупиковые проблемы и ошибки, длительные бесплодные периоды. Стабильная позиция необходима для успеха исследования. Она позволяет ученому сосредоточиться, уйти в себя, устраниться от гонки и конкуренции, понять причины неудач и преодолеть их. Это качество способствует также «выходу на свои гены» — поиску своего стиля, формированию своего вкуса и интереса, т. е. становлению личности исследователя» (Абелев, 1999).

Восприятие своего положения ученым субъективно, в том числе и в институциональных структурах науки. Это отчетливо можно уловить в словах основоположника микробиологии и иммунологии Л. Пастера в письме к сыну: «Мой дорогой мальчик! Как мне хотелось бы иметь перед собой всю жизнь! С какой радостью я начал бы вновь мое изучение кристаллов» (Проблемы развития науки и научного творчества, 1971: 65–66). Это пишет всемирно известный ученый, руководитель своего собственного института в Париже, вспоминая первые самостоятельные исследования в области стереометрии, когда он был профессором провинциального университета в Дижоне. Конечно, сожаление о невозможности вернуть молодость и ее энергию — основной мотив этого письма, но есть здесь и некоторая доля, пусть и ностальгического, видения плюсов в работе маленькой, тихой, университетской лаборатории, вдали от суетной столичной жизни.

Движущей силой институциональной мобильности является мотивация ученого. Изменениями институциональной базы для него могут быть познавательные мотивы; мотивы, обусловленные ценностными ориентациями личности; социально-организационные причины; мотивы профессионального роста; обстоятельства личной жизни (Кугель, Давидюк, 1995: 47). Зачастую эти стимулы так переплетены между собой, что вычленить доминирующую мотивацию чрезвычайно трудно. Тем более что мобильность является результирующей силой личностной мотивации ученого и кадровой потребностью института науки.

Я бы хотел отметить следующие факторы, препятствующие институциональной мобильности ученых:

— *личностные*, когда кадровая потребность института приносится в жертву личным интересам коллектива этого института;

— *социально-психологические*, как например, сплоченность коллектива, отторгающего новых людей. По своей природе научный коллектив должен постоянно меняться,

чтобы генераторы идей могли оплодотворяться, а это противоречит нормальным человеческим взаимоотношениям и представлениям о комфортном коллективе:

— *дискриминационные законы и нормы* общественной жизни. К ним можно отнести дискриминацию по национальным, половым и политическим признакам в науке и образовании;

— факторы, связанные с *«секретностью в науке»*. Участие ученых в работе над созданием различного рода стратегически важной продукции создает условия искусственной резервации специалистов под контролем государства;

— факторы, обусловленные наличием *«частной науки»*. Работы ученых закрываются и их контакты значительно ограничиваются из-за интересов частного бизнеса;

— *узкая специализация* ученых. Вынужденная работа специалистов в замкнутом сегменте научной области.

Возможны и другие факторы, которые следует учитывать, занимаясь проблемой институциональной мобильности. Остановлюсь еще на одном, который считаю определяющим. Этот фактор связан с условием несоответствия профессиональной мотивации ученого кадровой потребности института науки, или другими словами, это ситуация нежелания ученого быть в каком-либо из существующих институтов науки.

Его можно проиллюстрировать сравнительно недавней ситуацией, имеющей огромное значение, как для отечественной, так и для мировой науки. В 2006 г. российскому ученому Г.Я. Перельману была присуждена престижная премия Филдса в области математики за решение задачи (гипотезы А. Пуанкаре). Официальная формулировка комитета по присуждению этой премии звучит так: «За вклад в геометрию и достижения в изучении геометрической и аналитической структуры потоков Риччи». Медаль Филдса иногда называют нобелевской премией по математике. Перельман не просто не принял эту награду, но даже не приехал на церемонию, не удостоив математическое сообщество никакими объяснениями. Точно так же ученый проигнорировал и сумму в 1 млн долларов, на которую он может рассчитывать с тех пор, как в 2002 г. добился успеха в решении гипотезы Пуанкаре. Институт математики Клея (Кембридж, США) назначил награду в таком размере за решение семи «математических чудес света» — важнейших математических загадок, среди которых и гипотеза Пуанкаре. Эта задача, выдвинутая А. Пуанкаре в 1904 г., является самой знаменитой задачей топологии. Доказательство гипотезы, на которую ушло восемь лет работы, Перельман опубликовал не в специализированном журнале, а в Интернете. В 2002–2003 гг. в онлайновом архиве работ по математике и физике появились три статьи за подписью «Grisha Perelman», в которых в общих чертах содержалось решение. Являясь сотрудником Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В.А. Стеклова, он несколько лет проработал на «постдоковских» должностях в американских университетах. В настоящее время он не является, по существу, сотрудником ни одной из научных организации (Доказательство Перельмана).

Ситуация с Перельманом, конечно, не является основанием для строгого вывода по проблеме институциональной мобильности. Отказ от определенных институциональных форм в науке может быть связан с личностью ученого, его маргинальным поведением и дальнейшим уходом от исследовательской деятельности (по аналогии — синдром Фишера в шахматах), а может быть поиском «идеальных» организационных форм («Города Солнца»), которые не существуют в данное время в профессиональной среде ученого.

Безусловно, изучение мотивации ученых должно находиться во взаимосвязи с изучением их профессиональной мобильности и логикой развития профессии, включая и логику развития науки. А изучение кадровой потребности институциональных структур профессии должно быть неразрывно связано с логикой развития профессии и профессиональной мобильностью ученых.

Употребление термина «логика развития профессии» по аналогии с логикой развития науки требует пояснения. Для профессии важно не только создание, функционирование и развитие систем получения нового научного знания, но и механизмов его приложения в социуме. Логика развития профессии — это социализация научного знания, его носителей и институтов, где это знание проходит путь от своего возникновения до практической реализации.

## Выводы

Изучение процессов институциональной мобильности ученых позволяет структурировать профессиональное пространство, в рамках которого она осуществляется. Сюда включается сама наука и всевозможные технологии, в том числе и образовательные, то, что в статье обозначалось как «научно-образовательно-технологический комплекс» профессии. Причем внутри этого комплекса существуют дисциплинарные и междисциплинарные институциональные структуры профессии. К тому же это пространство открытое, ученые могут выходить за его пределы в пространства других профессий («открытые институциональные структуры»). Такие структуры формируются не логикой развития данной профессии, а логикой развития «межпрофессиональных» структур. Скажем, институты физико-химического профиля возникают, не сообразуясь с логикой развития химии, которая нуждается в физических исследованиях, а, подчиняясь логике развития профессии физика, где скорее можно говорить о химической физике. Или даже о новой логике развития «физики-химии», где строгой иерархической системы не существует.

«Профессиональное пространство», его институциональные структуры формируются и функционируют в социуме. Они пропитаны его «соками», настроены на его «дыхание», приспособлены к его «органам». Поэтому наиболее адекватными понятиями, отражающими связь институциональной мобильности с социумом, являются «кадровая потребность институтов профессии» и «мотивация институциональной мобильности ученых». Эти понятия отражают статику процесса институциональной мобильности ученых, ее структуры в пространственно-временных координатах. Динамику этого процесса фиксируют их производные понятия: «логика развития профессии» и «профессиональная мобильность ученого».

Анализ каждого из этих понятий в отдельности и взаимосвязи дает возможность для постановки и решения широкого спектра науковедческих проблем, направленных на понимании функционирования науки, научных коллективов и отдельных ученых в профессии и социуме. При этом используемые понятия и подходы на их основе будут эффективны только в том случае, если они опираются на знание закономерностей и тенденций становления и развития профессионального пространства институциональной мобильности ученых.

## Литература:

*Kaiser D.* Training and the Generalist's Vision in the History of Science // ISIS. V. 96. 2005. P. 244–251.

*Krug K.* Zum Zusammenhang zwischen der Entwicklung der chemischen Industrie und der herausbildung der chemischen Technologie Zur Zeit von C. Schorlemmer // Pilosophische, historische und wissenschaftstheoretische Probleme in Chemie und Technik. Koll. 57. Berlin, 1986. S. 61–80 .

*Абелев Г.И.* Этические проблемы современной российской науки // Российский химический журнал. 1999. № 6.

*Азуан А.* Договор — 2008 // Новая газета. 2006. № 48. С. 8.

*Александров Д.А.* Организация вузовских кафедр как фактор развития науки: Германия, США, Россия // Мировые модели взаимодействия науки и высшего образования. СПб., 1997. С. 195–202.

Введение в социологию науки. Спб., 1992. С. 91–102.

*Галисон П.* Зона обмена: Координация убеждений и действий // Вопросы истории естествознания и техники. 2004. № 1. С. 64–91.

*Грэхэм Л.* «Я — плюралист...» // Вопросы истории естествознания и техники. 2004. № 1. С. 135–145.

*Дмитриев И.С.* Человек эпохи перемен. Очерки о Д.И. Менделееве и его времени. СПб., 2004. 575 с.

Доказательство Перельмана // Moscow University Alumny Club. http://www.moscowuniversityclub.ru/home.asp?artId=5630

*Кугель С. А., Давидюк С. Ф.* Структура и динамика научных кадров // Социальная динамика современной науки. М., 1995. С. 39–59.

Проблемы развития науки и научного творчества. Ростов-на-Дону, 1971. 208 с.

*Родный А.Н.* Институт стажировок в профессиональном сообществе российских химиков // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2008. М., 2009. С. 157–161.

*Родный А.Н.* Междисциплинарный характер процесса становления теоретической химии // Социокультурные проблемы развития науки и техники. Сб. трудов. Вып. 5. М.: ИИЕТ РАН, 2009. С. 75–99.

*Родный А.Н.* Процесс формирования профессионального сообщества химиков-технологов (конец XVIII в. — первая половина XX в.). М.: ИИЕТ РАН, 2005.

*Соколовский М.А.* Пути к нейлону // Химия и жизнь. 1988. № 4. С. 66.

*Соловьев Ю.И.* Заключение // Становление химии как науки. Всеобщая история химии. М., 1983. С. 389–394.

*Соловьев Ю.И., Курашов В.П.* Химия на перекрестке наук: Исторический процесс развития взаимодействия естественнонаучных знаний. М., 1989. 192 с.

## The Professional Field of Institutional Mobility for Scientists

***Alexander N. Rodny***

Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov,
Russian Academy of Sciences, Moscow, Main Researcher
e- mail: anrodny@gmail.com

The problem of institutional mobility of scientists is considered in the article. The attention is focused on examination of structure of scientists' professional field. Interrelations between science, education and technology which form a basis of scientists' institutional mobility are analyzed. Institutional structures

of the profession are classified based on disciplinary and interdisciplinary belonging. Such drivers of institutional mobility processes as motivation, need in personnel, professional mobility and logic of the profession development are identified. Research is mainly based on historically scientific material.

***Key words***: institutional mobility of scientists, professional mobility, professional field, motivation of scientists, logic of development of profession, history of science

***Аллахвердян Александр Георгиевич***

кандидат психологических наук
Руководитель Центра истории организации науки и науковедения
Учреждения РАН
Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, Москва
e-mail: sisnek@list.ru

***Агамова Наталья Сумбатовна***

кандидат педагогических наук,
старший научный сотрудник
Центра истории организации науки и науковедения Учреждения РАН
Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова, Москва
e-mail: igruni@list.ru

# Научно-образовательное сообщество психологов: эмиграционные намерения ученых и студентов[1]

Социологическое исследование направлено на изучение: 1) мотивов эмиграционных намерений ученых естественнонаучного и социогуманитарного профиля в 1990 и 1995 гг., а также 2) эмиграционных установок и эмиграционных мотивов студентов-психологов в 1995 г. Выявлено, что факторы материального порядка (1990) через пять лет (1995) действительно стали играть значительно большую роль в формировании эмиграционных намерений ученых естественнонаучного профиля. Иерархическая структура мотивов эмиграционных намерений оказалась существенно разной у ученых естественнонаучного и социогуманитарного профиля. Как показали результаты опроса студентов-психологов, лидирующим фактором эмиграции оказался мотив обретения нового жизненного опыта за рубежом, на втором месте — возможность ознакомиться с новой системой образования, на третьем и четвертом местах соответственно — стремление посмотреть мир и перспектива лучшего трудоустройства за рубежом.

***Ключевые слова***: научно-образовательная сфера, научная эмиграция, утечка умов, социально-психологическое исследование, мотивообразующие факторы, интеллектуальный потенциал.

До середины 1980-х гг. советские граждане были лишены возможности по собственной инициативе, свободно выезжать за рубеж в целях обучения, повышения

[1] Работа выполнена при поддержке РФФИ (09-06-00343).

квалификации, постоянного проживания и т.п. В ходе перестроечных процессов ситуация стала постепенно меняться. Сначала отдельные категории граждан (по этническому критерию: немцы, евреи, греки и др.) получили разрешение мигрировать за рубеж на свою историческую родину. Кардинально же ситуация изменилась лишь с 1993 г., когда Государственная дума приняла специальный закон о свободе выезда и въезда в Россию для всех категорий граждан, независимо от их этнической, политической, религиозной и иной принадлежности.

Однако обретение россиянами права на свободу передвижения совпало по времени с совершенно новой социальной ситуацией в стране. «Основной характеристикой наличной социальной ситуации, — отмечают Е.М. Дубовская и О.А. Тихомандрицкая, — выступает ее нестабильность. Навряд ли можно найти хоть одну сферу нашей жизни — экономика, политики культура, образование, — положение в которой воспринималось бы как устойчивое» (Дубовская, Тихомандрицкая, 1996).

Неустойчивая социально-политическая ситуация, дополненная резким экономическим спадом, стала фактором массовой эмиграции россиян «по всем азимутам», включая эмиграцию работников сферы «Наука и образование». Масштабы эмиграции из научно-образовательной сферы за рубеж приведены ниже.

Таблица 1

Эмиграция работников из сферы «Наука и образование» (1992–2001)

| Год | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 1992-2001 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Наука и образование | 4572 | 5876 | 5171 | 5991 | 5047 | 3812 | 3718 | 4878 | 3451 | 3028 | 45544 |

Источник: данные паспортно-визового управления МВД России

В общей сложности из сферы науки и образования на постоянное место жительства уехало более 45,5 тыс. работников, преимущественно в США, Германию и Израиль. Это, конечно, не означает, что данная цифра отражает исключительно эмигрировавших ученых НИИ и профессорско-преподавательский состав вузов. В реальности состав работников сферы «Наука и образование» значительно шире, он включает весь обслуживающий персонал, работавший в НИИ и вузах. Более того, сфера «Наука и образование» включает не только НИИ, вузы, но и все воспитательно-образовательные учреждения: дошкольные, школьные, средние специальные и другие.

Начиная с 2003 г., к сожалению, уже не ведется статистический учет эмиграции россиян, включая представителей научно-образовательной сферы. Но в этом смысле наша страна не является исключением. И в других странах не ведется эмиграционная статистика, зато ведется статистика иммиграции людей на базе иммиграционного законодательства, специально разработанного в каждой стране. Иммиграция людей в любую страну — это экономически весьма выгодное дело. Ярким тому примером являются США, которые ежегодно принимают десятки тысяч иммигрантов со всех концов света, отдавая особое предпочтение высококвалифицированным специалистам в самых разных областях деятельности. К примеру, в 1980-х гг. в США въехало беспрецедентно большое число лиц с высшим образованием — 1,5 млн человек. В те

годы заработок 11 млн проживающих в США эмигрантов-специалистов различного профиля составлял, в общей сложности, около 240 млрд долларов в год. При этом они заплатили налоги в казну в размере 90 млрд долл. Американское же государство, для сравнения, тратило ежегодно на социальное вспомоществование 5 млрд долларов. Очевидно, что отдача эмигрантов, даже в чисто денежном выражении, весьма показательна. Неизмеримо выше оценивается тот вклад, который вносят «притекшие умы» в развитие американской науки и системы высшего образования (Агамова, Аллахвердян, Игнатьева, 1995).

После 2003 г., когда статистический учет интеллектуальной эмиграции в России уже не ведется, роль социологических исследований эмиграционных намерений в научно-образовательной сфере приобретает дополнительную значимость. При этом на результаты социологического исследования эмиграции влияют не только общесоциальные, но конкретно-дисциплинарные условия деятельности ученых и студентов, в том числе психологического профиля.

## Эмиграционные намерения ученых

Выше речь шла о свершившейся эмиграции россиян за границу. Однако, чтобы иметь представление о перспективах, строить какие-либо прогнозы относительно эмиграции ученых, важно изучать и так называемую потенциальную утечку умов, т.е. анализировать эмиграционные намерения ученых, их установки и мотивы эмиграции, определяющие принятие учеными окончательного решения об отъезде за границу. Понятно, что мотивы потенциальных эмигрантов-ученых коренятся как в индивидуально-психологических, так и в социально-институциональных факторах реальной научной деятельности. Достоверное знание о многообразии факторов, мотивирующих эмиграционные намерения (условно-мотивообразующих факторах) является одной из важных предпосылок регулирующего воздействия на поведение потенциальных эмигрантов.

В разработанной нами комплексной методике эмпирического изучения утечки умов один из вопросов социопсихологической анкеты был направлен на анализ *мотивов* эмиграции российских ученых за рубеж. Поскольку на намерение мигрировать влияет не один-два, а целый комплекс мотивообразующих факторов, нами рассматривалась система, включающая 12 факторов социального и профессионального характера. Вопрос был поставлен в следующей формулировке: *«Неудовлетворенность какими профессиональными и социальными условиями жизни «у нас» (или же притягательность, надежда на их более полное удовлетворение «у них») побуждает Вас думать, предпринимать шаги для продолжения своей научной работы за рубежом?»*

В соответствии с задачами исследования методика была использована дважды с интервалом в 5 лет: в 1990 (май) и 1995 (январь).

Первый этап (1990 г.). В многочисленных исследованиях эмиграционных процессов начала 90-х гг. отмечалось, что в системе мотивов, обуславливающих отъезд советских граждан за границу, к числу первостепенных относятся такие факторы материального порядка, как низкая зарплата и социально-бытовая неустроенность (общая эмиграция). В контексте же изучения научной эмиграции

нами ставилась задача определения места указанных факторов материального характера в системе мотивов эмиграции российских ученых. В результате опроса респондентов-ученых оказалось возможным выстроить иерархическую шкалу мотивов, обуславливающих эмиграционные намерения ученых. Респондентами выступили научные сотрудники Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова РАН (Санкт-Петербург). На первом этапе нами специально был выбран институт естественнонаучного профиля, где результативность научной работы в немалой степени зависит от оснащенности и качества экспериментальной аппаратуры (в отличие от институтов социогуманитарного профиля). Результаты данного этапа исследования представлены ниже (см. таблицу 2) в виде иерархической шкалы мотивообразующих факторов эмиграции (колонка — Е-90).

Доминирующая в общественном сознании того периода идея, что ведущими мотивами эмиграции советских граждан за рубеж являются мотивы материального характера, не нашла эмпирического подтверждения в нашем исследовании эмиграции ученых. Факторы «Уровень зарплаты» ученых и их «Социально-бытовая неустроенность» оказались, соответственно, лишь на 5 и 11 местах (среди 12 факторов). Ведущими же причинами оказались факторы научно-организационного характера, а именно: «Низкое качество научно-экспериментальной аппаратуры» (1-е место) и «Недооценка обществом роли фундаментальной науки, престижа труда ученого» (2-е место). Ситуация в тот период «выглядела так, будто наши ученые уезжают за рубеж не потому, что они — недостаточные патриоты своей страны, а потому, что они — патриоты своего дела, которые не могут нормально заниматься в этой стране, что внесло свой вклад в формирование весьма позитивного образа ученого-патриота. Основные мотивы интеллектуальной эмиграции из России вписывались в давние наблюдения о том, что «российская интеллигенция, моральные кризисы переживает тяжелее, чем материальные» (Юревич, Цапенко, 2003).

Второй этап (1995 г.). На данном этапе решались две исследовательские задачи.

*Задача первая*. Если в исследовании 1990 г. нас интересовало, *как выстраивается* иерархия мотивов эмиграции ученых, то по истечении пяти лет, нас интересовало, *как изменится* прежняя иерархия мотивов эмиграции ученых в условиях рыночных преобразований. Гипотеза состояла в том, что в новых условиях роль материальных факторов эмиграции должна возрастать. Для проверки этой гипотезы, помимо биологического института, нами, в качестве объекта эмпирических исследований, был привлечен еще один институт естественнонаучного профиля — Институт общей и неорганической химии РАН (Москва).

*Задача вторая*. Здесь новым моментом явилось то, что в качестве объекта исследования были привлечены институты не только естественнонаучного, но и социогуманитарного профиля (Психологический институт РАН, Институт психологии личности, Центр социологии образования РАО). Вторая гипотеза состояла в том, что иерархия мотивообразующих факторов эмиграции ученых-естественников и ученых-гуманитариев носит значимо различающийся характер. Ниже представлены результаты исследования иерархии мотивов (1995 г.) в двух типах институтов: естественнонаучного (Е-95) и социогуманитарного профиля (С-95), а также данные предыдущего исследования 1990 г. (Е-90).

Таблица 2

Структура мотивов эмиграционных намерений научных работников

| | Мотивы эмиграционных намерений | Е-90 | Е-95 | Г-95 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Низкий уровень материального вознаграждения труда ученого | 5 | 1 | 1 |
| 2 | Низкий качественный уровень научной аппаратуры и материалов для проведения экспериментальных работ | 1 | 2 | 8 |
| 3 | Недооценка обществом роли фундаментальных исследований, престижа труда ученого | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Низкий уровень удовлетворения социально-бытовых потребностей (товары широкого потребления, медицинское обслуживание, жилищные условия и др.) | 11 | 4 | 6 |
| 5 | Отсутствие достаточных возможностей для предоставления детям образования, отвечающего современным требованиям | 3 | 5 | 5 |
| 6 | Низкий уровень политической стабильности в обществе | 7 | 6 | 2 |
| 7 | Низкий уровень нравственно-психологической атмосферы в обществе | 10 | 7 | 3 |
| 8 | Недостаточный уровень компетентности руководства наукой, гласности и коллегиальности при принятии управленческих решений | 4 | 8 | 12 |
| 9 | Низкий уровень социальной защищенности ученых, ставших безработными | 12 | 9 | 7 |
| 10 | Отсутствие достаточных возможностей для установления стабильных научных контактов с зарубежными коллегами | 4 | 10 | 11 |
| 11 | Недостаточная возможность пользоваться зарубежной научной литературой по моей специальности | 9 | 11 | 10 |
| 12 | Недостаточная обеспеченность исследований вычислительной и множительной техникой | 6 | 12 | 9 |

Обе гипотезы второго этапа нашли свое эмпирическое подтверждение.

Первая гипотеза. Если сравнить две первые колонки таблицы (Е-90 и Е-95), то легко заметить, что факторы материального порядка действительно стали играть значительно большую роль в формировании эмиграционных намерений российских ученых. Так, фактор «Низкий уровень материального вознаграждения труда ученого» как мотив эмиграции ученых за рубеж переместился с 5-го (в 1990 г.) на 1-е (в 1995 г.) место. Другой фактор — «Низкий уровень удовлетворения социально-бытовых потребностей» переместился с 11-го на 4-е место в иерархии мотивообразующих факторов эмиграции. Что касается фактора «Низкий качественный уровень научной аппаратуры», то он по-прежнему остался значимым в плане формирования эмиграционных намерений, хотя и переместился с 1-го (1990 г.) на 2-е место (1995 г.). Существенно понизился рейтинг фактора «Низкий уровень вычислительной и множительной техники», он переместился с 6-го (в 1990 г.) на 12-е (в 1995 г.) место. Это объясняется тем, что за пятилетний период обеспеченность научных исследований вычислительной и множительной техникой существенно возросла.

Нашла подтверждение и вторая гипотеза (сравним данные колонок Е-95 и Г-95). Иерархия миграционных мотивов оказалась существенно различной у ученых-естественников и ученых-гуманитариев. Так, фактор неудовлетворенности «качеством научной аппаратуры», являющийся для естественников одним из наиболее значимых (2-е место), для гуманитариев оказался одним из наименее существенных (лишь 8-е место из 12) в плане формирования эмиграционных намерений. И, наоборот, в то время как факторы неудовлетворенности уровнем «политической стабильности» и «нравственно-психологической атмосферы» для естественников были среднезначимыми (соответственно 6-е и 7-е места), то для гуманитариев они оказались в первой тройке (2-е и 3-е места). Это свидетельствует об особой чувствительности ученых-гуманитариев к морально-политическим характеристикам общества как ведущим мотивообразующим фактором эмиграции.

## Стиль руководства и психология отношения к «утекшим умам»

В практике научной деятельности реализация готовности ученого выехать за границу для продолжения своей работы обусловлена не только его личностными установками, но и характером межличностных связей в системе отношений «руководитель организации–научный работник». В ходе проведенного эмпирического исследования выявилось, что руководители научных организаций занимают весьма неоднозначную позицию по отношению к потенциальным ученым-эмигрантам. Можно выделить три стиля поведения руководителя организации:

1. Руководитель, как может, препятствует отъезду своих сотрудников («авторитарный» стиль поведения);

2. Руководитель занимает сдержанную, нейтральную позицию, он не препятствует, но и не поощряет отъезд сотрудников (стиль поведения — «нейтральный»);

3. Руководитель поощряет отъезд, более того, используя свои ранее сложившиеся связи с зарубежными научными центрами, ходатайствует о принятии в них своих сотрудников на временную научную работу («либеральный»).

В качестве иллюстрации первого типа поведения руководителя приведем из практики пример, особенно характерный для начала 1990-х гг. Доктор наук, лауреат Государственной премии обратился к администрации своего Института с просьбой разрешить ему временно поработать в одном из европейских научных центров (по контракту). Руководитель института, академик, стал всячески препятствовать отъезду ученого, ссылаясь на то, что «тот страдает синдромом человека, очень высоко ценящего себя, считающего, что он заслуживает иной доли, чем мы все». В конце концов, руководитель Института, не «убедив» своего подчиненного, издал приказ об его увольнении. Доктор наук уехал, прошел год его работы по научному контракту. Ученый стал размышлять о том, куда ему податься, ведь директор тот же, понятно, на работу не возьмет. Ученому не осталось ничего иного, как добиваться продления контракта или искать работу в другом институте на Родине. Понятно, что такой стиль поведения руководителя не способствует возвращению ученых в Россию (Комсомольская правда, 1991).

Приведем другой, противоположный пример (по типу поведения близкий к позиции 3). Руководитель института, академик, всемирно известный ученый отдает

себе отчет в том, что условия научной работы в руководимом институте из-за плохой оснащенности исследований научным оборудованием и невысокой зарплаты не располагают к продуктивной научной деятельности. Директор, используя свои связи с зарубежными научными центрами, ведет переговоры с руководством этих центров относительно временной работы (по научному контракту) для своих сотрудников, не прерывает, поддерживает с уехавшими работниками постоянный контакт. «Только безумец, — отмечает директор этого Института, — прервет с эмигрировавшими учеными все контакты. Нет, своими эмигрантами надо уметь гордиться. Надо всячески подчеркивать: они наши. Они — наша гордость. И тогда они обязательно вернутся. Родина всегда притягивает» (Поиск, 1990).

## Эмиграционные намерения студентов-психологов

Нестабильная социальная ситуация вызвала миграцию за границу не только ученых, но и студенческой молодежи в целях получения или продолжения образования за рубежом. Молодежь вообще — наиболее мобильный слой населения, а студенты в особенности. Они динамичны и немедленно используют новые возможности. Следует отметить, что феномен межгосударственной миграции студентов имеет широкое распространение на международной арене. Согласно недавно проведенному опросу шанхайских школьников (в нем приняли участие 428 человек) почти половина юных китайцев собирается учиться за границей. О своем желании объявили 47,4 % учащихся средней и 43 % — старшей школы. Самыми популярными странами оказались Франция, Австралия, США и Великобритания. И это не пустые мечты школьников: 60 % родителей готовы финансировать обучение своих детей за рубежом. Уже сейчас китайцы являются самой многочисленной группой иностранных студентов во многих, часто весьма дорогостоящих, западных университетах, и их число там неуклонно возрастает (Иностранец, 2001).

Включение россиян в межгосударственный студенческий обмен стало набирать обороты лишь с начала 1990-х гг. Это довольно новое для нашей страны социальное явление имеет не только позитивное, но и негативное, для страны, значение. Ведь нередко, по завершению учебы в зарубежных колледжах и университетах, российские граждане получают приглашение на работу, а нередко и остаются там на постоянное жительство. Россия, тем самым, лишается части своего интеллектуального потенциала. Конечно, отмечают Л. Леденева и Е. Тюрюканова, «если в России молодым специалистам будет предложено что-то в профессиональном плане более интересное, чем на Западе, то значительная их часть согласится вернуться в Россию работать» (Леденева, Тюрюканова, 2000).

Проблема миграции молодежи за рубеж, как и любая другая комплексная социальная проблема, имеет свой социально-психологический аспект, поскольку субъектом миграционной активности может выступить как индивид (школьник, студент, аспирант), так и малая группа (однокашники, семья студента, аспиранта). К числу социально-психологических характеристик могут быть отнесены установки и мотивы потенциальных эмигрантов — студентов вузов, ставших с начала 1990-х объектом многочисленных исследований. При этом объектом исследований были преимущественно студенты естественно-технических (физических, математических,

технических), реже социально-гуманитарных институтов. Ниже представлен опыт эмпирического исследования эмиграционных установок и мотивов студентов психолого-педагогических институтов Москвы.

Объектом проведенного исследования выступили студенты 2-го и 3-го курсов двух московских высших учебных заведений — Московского городского психолого-педагогического института (МГППИ) и Московского педагогического государственного университета (МПГУ). В общей сложности анкетным опросом был охвачено 142 студента-психолога. Анкета содержало ряд вопросов, ориентированных на выявление эмиграционных установок и мотивов студенческой молодежи. Также анализировалось отношение родителей к эмиграционной активности своих детей-студентов.

***Эмиграционные установки студентов***. На первый вопрос анкеты «Хотели ли бы Вы продолжить свое обучение за рубежом до окончания Вашего института?» расклад вариантов ответа был следующим (%):

Да, очень хотелось бы — 11;
Скорее да, чем нет — 22;
Скорее нет, чем да — 44;
Нет, конечно — 11;
Затрудняюсь ответить — 12.

Анализ ответов показывает, что одна треть студентов (33 % — сумма первых двух вариантов) еще до окончания своего педагогического вуза хотела бы выехать за рубеж для продолжения своего образования. Однако большая часть студентов (55 % — сумма четвертого и пятого вариантов) намерена завершить свое образование в родном институте. Кроме того, почти одна восьмая часть опрошенных (12 %) затруднилась дать определенный ответ на поставленный вопрос. Таким образом, тех, кто хотел бы выехать за рубеж до окончания российского института, оказалось почти вдвое меньше, чем тех, кто хотел бы мигрировать за границу после окончания обучения в своем вузе.

Результаты ответов на второй вопрос анкеты «Хотели бы Вы после окончания института продолжить свое обучение за рубежом» выявили почти обратную картину. Теперь уже почти две треть опрошенных (62 %) после получения диплома высказались за «образовательную эмиграцию», в то время как одна четвертая часть студентов после окончания своего института не собиралась продолжать свое образование за пределами России. Затруднились ответить на этот вопрос 13 % студентов.

***Эмиграционные мотивы студентов***. Отвечая на вопрос «Если Вы собираетесь учиться за рубежом, то укажите, пожалуйста, причину», студенты могли выбрать не один, а несколько вариантов ответа. Целью опроса было выявление структуры мотивообразующих факторов, обуславливающих миграцию студентов за рубеж. Распределение ответов оказалось следующим (%):

Приобрести новый жизненный опыт — 61;
Получить возможность ознакомиться с иной системой образования — 50;
Хотелось бы посмотреть мир — 44;
Перспектива лучшего трудоустройства после окончания института — 38;
Выше жизненный уровень — 26;
Интереснее проводить досуг — 12;
Лучше система образования — 8;
Живут мои родственники — 6;
Живут мои друзья — 6;
Другое — 21.

Понятно, что, несмотря на акцентирование в анкете «образовательной» составляющей миграции, студентами двигал далеко не только «учебно-познавательный» мотив, а достаточно широкая палитра мотивов. Как показали результаты опроса, лидирующим оказался мотив обретения нового жизненного опыта за рубежом, на втором месте — возможность ознакомиться с новой системой образования, на третьем и четвертом местах соответственно — стремление посмотреть мир и перспектива лучшего трудоустройства за рубежом.

Насколько намерения студентов могут стать реальностью, в немалой степени обусловлено позицией их родителей. Студентам был задан следующий вопрос «Что думают Ваши родители о том, чтобы Вы продолжили свое обучение за рубежом». Ответы распределились следующим образом:

Они, конечно, согласны — 18;

Скорее, согласны, чем не согласны — 30;

Родители пока не могут определиться — 5;

Скорее, не согласны, чем согласны — 4;

Они, конечно, не согласны — 1;

Мне не известно мнение родителей — 42.

Согласно опросу студентов, почти половина (48 %) их родителей имеет общую со своими детьми позицию в отношении продолжения обучения за рубежом и только 5 % родителей были бы против подобных намерений своих детей-студентов. Еще 5 % родителей не определились по данному вопросу. Мнение значительной части (42 %) родителей оказалось не известным, поскольку вопрос об «образовательной миграции» их детей за рубеж еще не стал предметом внутрисемейного обсуждения.

В перспективе, предполагается отследить, как будут меняться мнения студентов на старших курсах обучения и после завершения вузов. Для этого предполагается через два года, среди тех же студентов и по той же самой методике, провести повторный опрос. Сравнительный анализ результатов двух анкетных опросов студентов позволит проследить изменение их самооценок относительно эмиграционных установок и мотивов.

## Литература:

*Агамова Н., Аллахвердян А., Игнатьева С.* Нужен ли России интеллектуальный потенциал беженцев // Деловой мир. 1995, 31 июля — 6 августа.

*Дубовская Е.М., Тихомандрицкая О.А.* О стратегиях работы психолога в школе // Введение в практическую социальную психологию. Под ред. Ю.М. Жукова, Л.А. Петровской, О.В. Соловьевой. М., 1996. С. 206–207.

*Леденева Л., Тюрюканова Е.* Между Родиной и работой. Чем грозит России «утечка умов» // Голос Родины. 2000. № 2.

Охота к перемене мест // Поиск. 1990. 25–31 января.

Половина китайцев хочет учиться за границей // Иностранец. 2001. № 4.

«Туда» не зарастет народная тропа. Еще раз об «утечке мозгов» из СССР // Комсомольская Правда. 1991. № 7.

*Юревич А.В., Цапенко И.П.* Нужны ли России ученые? М., 2001. С. 79.

## Scientific and Educational Community of Psychologists: Emigrational Intentions of Scientists and Students

*Alexander G. Allahverdjan*

Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov,
Russian Academy of Sciences, Moscow
Head of the Center for the History of Organization of Science and Science Studies
e-mail: sisnek@ list.ru

*Natalia S. Agamova,*

Center for the history of organization of science and science studies,
Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov,
Russian Academy of Sciences, Moscow, Senior Researcher
e-mail: igruni@list.ru

A sociological study aims to investigate: 1) the motives of emigration intentions of scientists of natural and social humanitarian Profile in 1990 and 1995, and 2) emigratory facilities and emmigratory motives psychology students in 1995.
Revealed that the material factors of order (1990) in five years (1995) really began to play a much greater role in shaping emigration intentions of natural science. The hierarchical structure of the motives of emigration intentions was significantly different among scientists of natural and social humanitarian profile.
As shown by results of a survey of students, psychologists, a leading factor in emigration was the motive of gaining new life experiences abroad, in second place — to familiarize themselves with the new education system, the third and fourth places respectively — the desire to see the world and the prospect of better employment opportunities abroad.

***Key words:*** sphere of science and education, scientific emigration, brain drain, socio-psychological research, factors in creating the motives, intellectual potential.

*Axana King,*

PhD, Adjunct Professor
at Salt Lake Community College, Utah, the USA
axanaking@yahoo.com aking51@mymail.slcc.edu

## The International Mobility of Scientists: Sociological Approach

(An example of the United States of America)

The International mobility of Scientists: Sociological Approach, by A. King (Nikitina).This Paper is an attempt to analyze wide spread immigration of scientists from the lenses of three main sociological perspectives: functionalism, symbolic interactionism, and conflict perspective, at macro and micro

levels. From **functionalist** perspective approach those dynamics are functional for levering contradictions among labor demand and educational supply. And at the same time they are dysfunctional ...Using the **symbolic interactionism** perspective we can take a close look at this process. From the **conflict perspective** the international mobility could be evaluated on the three levels.

***Key words:*** Globalization, International Scientific Mobility, Prearranged Immigration, sociological Approach, functionalism, symbolic interactionism, resocialization, Prearranged mobility, Spontaneous mobility, cultural differences.

Social changes around the World, Globalization of economy, political crisis, nationalistic upheavals and terrorism have become the main factors pushing people from their homes to a new land in pursuit of a "safe harbor" and opportunities.

From **functionalist** perspective approach those dynamics are functional for levering labor force demand and educational supply of the countries. And at the same time they are dysfunctional due to effect of draining human capital without "reimbursement" from one countries and overloading social support systems in others.

Some countries found themselves in donor's positions and some are becoming overwhelming recipients of the "brains". As a result the United States of America are experiencing now the Greatest Wave of Immigration in their history. And the increasing part of this wave belongs to highly educated people.

Director of Abdus Salam International Center for Theoretic Physics, K.R. Sreenivasan brought to consideration the economically draining effect of this "waves". "After the [nineties], a rapid migration of scientists occurred from the former Soviet Union .... It is estimated that some 200,000 scientists have moved away, essentially decimating the once-thriving centers of excellence in USSR, and causing an estimated annual loss of 50 billion dollars."(Sreenivasan, 2006:1)

The problem of losing high quality human capital is in the center of concern of Russian scientists. The International Conference in August 2009 in Saint Petersburg Russia -"The Mobility of Scientists as example of Inclusion of Russia in the World Scientific Community" was devoted largely to this topic. (Thesis of the ...2009: 5–52)

Valeria Suglobova (Валерия Суглобова) has presented multidimensional analysis of this problem from Europenion Union (EU) Policy development approach, directed to extend scientific opportunities for talented youth within EU and Russia. Per her account: "according to Russian Statistics during 2002 summer break 1230 Russian universities students left Russia, in 2004 it was 6190." (Thesis of ..., 2009: 42–43) Just in two years the growth was almost 500 %!

Alexander Allakhverdjan, Nadezhda Asheulova, Irina Dezhina, Elena Ivanova, Samuel Kugel, Michai Lazar are some of Russian scientists who work in this field of research.

T. Naumova shared her concerns regarding exodus of Russian "cadres". "Russian scientists lag behind others in both remuneration and working conditions, and this has led many of them to leave science for other occupations or to leave Russia. While the country may benefit when a scientist chooses to enter business or politics, both society and Russian science are negatively affected when scientists emigrate. In order to preserve this country's scientific potential it will be necessary to create incentives to encourage capable young people to fill the ranks of science."(Naumova, 2010)

And it is not only a Russian problem. In Australia one-third of science, engineering and technology postgraduates travelled overseas to secure employment due to a lack of job

security... These are the findings from a nationwide study investigating the career pathways of science, engineering and technology research postgraduates. (Giles, Ski, Vrdoljak, 2009)

President of Research Committee on the Sociology of Science and Technology (CR 23) of International Sociological Association Jaime Jimenez, talked about "no returns" problem among paid by Mexican Government recipients of PhD abroad. (The Thesis ..., 2009: 21)

Director of the Institute of Sociology Hungarian Academy of Science, Pal Tamas provided theoretical perspectives of scientific mobility in connection with economy demands for Global knowledge in the Post-Crisis Capitalism. (The thesis... 2009)

Educational, employment, research opportunities attract talented people like a magnet.

Foreign accents are common now in classrooms, laboratories and business meetings in the U.S.

Countries with the most developed intellectual potentials (like former Soviet Union block, the United Kingdom, France, Germany, Canada, Cuba, China etc.) are becoming donors of brains for the countries with increasing demand for an intellect and with significant education problems like the United States of America.

And the United States, with their oldest Immigration system, thrives on young "brains" from around the World.

William Kerr, an economist at Harvard Business School, used name-matching software to identify the ethnicity of each of the eight millions scientists who had acquired an American patent since 1975. He found that the share of patents awarded to scientists born in America fell between 1975 and 2004. The share of all patents given to scientists of Chinese and Indian descent living in America more than tripled, from 4.1 % in the second half of the 1970s to 13.9 % in the years between 2000 and 2004. (Kerr, 2008)

Nearly 40 % of patents filed in 2005 by Intel, a silicon-chip maker, were the work of scientists from China or India. Some of these patents may have been awarded to American-born children of earlier migrants, but Mr. Kerr reckons that most changes over time arise from fresh immigration (Kerr, 2008)

How Susan Hockfield, the president of the Massachusetts Institute of Technology said: "Four of the [eight] American Nobel Prize winners [2009] were born outside of the United States and only came here as graduate or post-doctoral students or as scientists. They came because our system of higher education and advanced research has been a magnet for creative talent."

At the same time Doctor Hockfield addressed the other American problem: "We also need to aggressively develop more homegrown talent. A recent report from the Organization of Economic Co-operation and Development (OECD) shows that we have lost our lead in education. In the 1960s, the U.S. had the highest high-school completion rate in the developed world; by 2005, we ranked 21st. In college completion, as recently as 1995 we ranked second. In 2005, we ranked 15th." (Hockfield, 2009)

The American education system is going through a deep depression for the last 30 years. Since 1967 results of the Scholastic Assessment Test (SAT) have dropped dramatically. Their lowest level was in 1980. The Table (Figure 13.4) in James Henslin's "Essentials of Sociology" demonstrates this without the doubt. (Henslin, 2009: 371)

Could it be related to the consequences of Vietnam War, the Hippie, and the Civil rights movements? Those factors need to be investigated. But cutting through all the times the chief problems of the U.S. education are violence, bullying, drugs, crime, grade inflation and social promotion. Multiple lawsuits against schools by parents have created

an atmosphere of failure rather than excellence. This creates mission impossible to discipline kids and grade them adequately. Parents create monsters out of their children, lacking discipline, skills and personal responsibilities. This pushes honest and responsible teachers out of schools with help of numerous lawyers.

Some American politicians, such as Pat Buchanan blamed the growth of immigration for education problems in the USA. (Buchanan, 2007)

Around 20 % or so per Andreas Schleicher (News week Aug 10/17/2009) of US students leave school functionally illiterate.

The National Illiteracy Action Project (The National Illiteracy Action Project 2007: 2) had estimated the cost of illiteracy for businesses and taxpayers around $20 billion annually. (Illiteracy: A National Crisis, United Way of America) Twenty-two million people each year (44,000 people each week) are added to the adult illiterate population in the United States. (U.S. Department of Education)

43 % of the people with the lowest literacy skills live in poverty; 17 % receive food stamps, and 70 % have no job or a part-time job. (National Institute for Literacy) Approximately 20 % of American adults do not have a high school diploma. (U.S. Census 1990) An estimated 5 million adults holding jobs are considered functionally illiterate. (Nation's Business) Five billion a year in taxes goes to support people receiving public assistance that are unemployable due to illiteracy." (The National Illiteracy Action Project, 2007: 2)

Author Rudolf Flesch addresses this issue in a book on phonics called *Why Johnny Can't Read*. He states that the teaching of reading all over the United States — in all of the schools and in all of the textbooks — is totally wrong, and flies in the face of all logic and common sense.

Flesch, however, does not blame the schools or even the teachers, but instead blames the method of teaching that has been in use since 1927. This "look and say" method relies on memorizing and recognizing words on sight.

In 1930, a "basal reading" series, which incorporates the above method, was released. The books used by American children today for learning to read are basically the same books that were used in the 1930s.

This is extremely unusual given the fact that hundreds of studies have shown the phonics method consistently provides better results. Phonics first teaches the relationship between letters and sounds, only later focusing on reading-the exact opposite of the look and say approach.

The U.S. Department of Education actually recommends the phonics approach, yet many American schools, teachers, and colleges that teach teachers are unwilling to accept this recommendation. ("Grim Illiteracy Statistics Indicate Americans Have a Reading Problem" Education-Portal.com Sep 20, 2007)

Robert Sweet, Jr., President and Co-Founder of "The National Right to Read Foundation" also blame the teaching methods. Per his observations most schools still teach children to read on the way deaf children were taught, by memorizing whole word meanings.

Some parents are trying to solve those problems on their own. There were 1.5 million children that were home schooled in 2007, up 74 % from 1999 when the U.S. Department of Education first started keeping statistics. That makes 2.9 % of all children.

Opponents of home schooling are concerned with poor academic quality, loss of income for public schools, and religious or social extremism, and lack of socialization with others. Maybe there is some truth in this too? Instead of solving the problem the home schooling may be contribute to it.

All of those internal and external for the United States factors are laying a good foundation for all types of **International Scientific Mobility**. Highly educated people from abroad fill the labor market gaps left by dysfunctional education system in America.

Up to 47 % of scientists and engineers in America with PhDs are immigrants according to the 2000 census.

In 2003, of the 21.6 million scientists and engineers in the United States, 16 % (3,352,000) were immigrants. (Kannankutty, Burrelli, 2007: 1)

The majority, 56 % of them were from Asia; almost one of five, 19 % of them were from Europe, and 15 % were born in Central America, the Caribbean and South America.

Immigrants made up a substantial portion of minority scientists and engineers in the United States. About 1.7 million (83 %) of the 2 million Asian scientists and engineers in the United States in 2003 were immigrants. Similarly, 42 % of Native Hawaiian and Other Pacific Islands, 35 % of Hispanic, and 15 % of black scientists and engineers were immigrants. (Kannankutty, Burrelli, 2007: 1)

Social and personal consequences of those changes are profound, long lasting and often are suicidal for repatriates.

Using the **symbolic interactionism** perspective we can take a close look at this process.

Upon arrival immigrants face a deep resocialization. They have to learn a new language, new values, and new skills to survive. Very often from the beginning, things do not go as planned or expected.

The most important factor of success is learning a new language. It is the key to a new culture and happiness. The more you are fluent in communications the easier it is to succeed.

The length and difficulties of this process depend on the mode of immigration. There are at least three of them:

1. **Prearranged mobility** — includes individuals with contract job placements while being at the Homeland;

2. **Educational mobility** — includes professionals, obtaining legal employment in America after completing their education in the United States;

3. **Spontaneous mobility** — pertains to individuals, who had gained their status of employment by opportunities on their own in a new country of residence.

In the case of **Prearranged** Immigration a new incomers face resocialization within their new career requirements and environment. Often they receive guidance and supervision from colleagues.

Although this group of scientific immigration has their own problems, their adaptation will be easier and will take less time.

The level of hardship will depend on how much of differences each individual should overcome: the deeper cultural differences the more complicated adaptation will be. For example scientists from China and Russia will have to work harder to overcome those cultural differences compare to their colleagues from Canada, India, Great Britain or Australia.

It is also depends on how scientists have prepared for immigration. How good their language skills? Can they drive car? How familiar they are with American shopping system? How good is their knowledge of American foods? And the list can go on.

Their sex and gender identities could be essential too. A “Glass Ceiling” events and an “Invisible escalator” phenomenon are the main obstacles for females getting inside the “old boys club”.

Family and friends support systems are very important for success. Social alienation, lost roots is common problem for immigrants.

The most successful mode is the **Educational** mobility, gaining an employment in America after completing an education in U.S. universities with a legal employment.

According to the data collected by National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics, Scientists and Engineers Statistical Data System (SESTAT) in 2003 mobility completed through the channel of an education could be count for approximately half of scientists and engineers immigrated to the United States. This includes about two-fifths of immigrant scientists and engineers who earned all of their degrees inside of the USA, and about one-fifth of all scientists and engineers immigrated to the U.S, who earned some degrees abroad and some in the United States. (Kannankutty, Burrelli, 2007: 6)

Those specialists have "know how" not only in the sphere of their expertise, but in social environment and are "street smart" too. Their cultural adaptation is seamless.

The group of **Spontaneous** immigration accounts for about two fifths of all scientists and engineers immigrated to the United States. Representatives of this particular mode of immigration face more complicated problems and issues than others from the first two divisions.

The most suffering comes from their **status inconsistency**. Their high level of education, valuable life and professional experiences contradict their low economic position in a new country. And people usually have a tendency to perceive you by the lowest level of your status. This doesn't make it easier to find job. And very often it is a temporary, without good pay or benefits kind of employment. This group has the largest exposure to phenomenon of **alienation**.

By the definition the "alienation" is a withdrawing or separation of a person or a person's affections from an object or position of former attachment, from the values of one's society and family. (Merriam Webster's on line Dictionary)

The Greatest Sociologist of all times Emile Durkheim in his book Suicide (1897) prophesied the increasing scale of this counter socialization phenomenon in industrializing societies. For Durkheim, anomie arises more generally from a mismatch between personal or group standards and wider social norms which produce moral deregulation and an absence of legitimate aspirations. (Durkheim, 1979: 214, 241–257)

Alienated: socially disoriented; "anomic loners musing over their fate"; "we live in an age of rootless alienated people". (wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn)

We are the Nomads, who followed our dreams, aren't we?

Due to complexity of this class of mobility we have to divide it further into four subgroups:

1) **The first subgroup** in this class of mobility consists of physicians, engineers, physics, and other Doctorate recipients, who are **underemployed** (for example-work as taxi drivers, or as medical assistant, being brain surgeon, or pediatrician) or do **not have any employment**. Without compatible language skills they lived on welfare or fill low paid service sector jobs.

Most of those scientists and professionals are loners, who lives "on their own", without Diaspora's or family and friends networking and support.

2) **The second subgroup** of the **Spontaneous** mobility consists of PhD recipients in engineering, social science, mathematics. They teach as adjuncts, and **do not have** perspective to obtain a **permanent employment**. They are low paid, without health insurance or other job related benefits.

3) **The third subgroup** is researchers **employed through the grants**. They do not have assurances for the future. But they are enjoying their access to laboratory, equipment, technical support and stimulus interactions with their colleagues.

4) **The fourth subgroup** of **Spontaneous** immigration consists from **professionals** with good language skills. They also have friends or family network, which they could rely on. But they are **illegal** in the country.

This is most common case within immigrant community of scientists from India. "The engineers and Ph.D.s driving much of the technological innovation in Silicon Valley are overwhelmingly Indian. A growing number of them are here illegally. According to the Department of Homeland Security, Office of Immigration Statistics, there are almost 300,000 illegal Indian immigrants in the United States. Many of them arrived here on H-1B or student visas and overstayed their legal residency in the hope of getting a green card."(Nowrasteh, 2009) Indian immigrant workers are generally highly skilled and enjoy high incomes. Average Indian-American households have an income 62 % greater than average. The skills, work ethic, and entrepreneurial spirit that make Indian immigrants such a successful group are remarkably constant throughout the community, regardless of legal status.

The social reality is created from numerous interactions of the humans. We are developing ourselves through making impressions and interpreting other people reactions to our actions. The most important of those interactions are profession related.

The gender differences are dissolving in front of our eyes. Now women have to be an active participant in all spheres of the modern life and men more often than before take role of staying at home mothers. If in the last century the parent's roles were the most respectable ones, now professional positions have taken the lead.

In this context status inconsistency due to lack of occupation has become crucial factor for emotional and financial well being of a person. Crisis of identity could easily push the individual on the brink of life and death.

World Health Organization in their special issue devoted to the World Suicide Prevention Day, from September 10, 2009 had alarmed nations about significance of this problem: "Increasing globalization, ease of international travel, and refugees and asylum seekers from war and disaster has swelled the number of immigrants worldwide.

People who are alienated from their country and culture of origin are vulnerable to various stresses, mental health problems, loneliness and suicidal behavior.

Suicide prevention strategies, tailored to the specific needs of migrant groups, exist in many countries. These programs typically focus on understanding the specific cultural and religious attitudes to mental health and suicide of the migrant group, reasons for migration, and family and social structures.

Interventions include educational and social programs designed to identify stresses, teach coping skills, promote use of preventative health practices, and improve access to health services and encourage socializing." (Suicide in different cultures. 2009: 4)

It is good to know that a significance of suicide problem for immigrants has recognized and some ways, if not to solve this problem but at least to help to cope with it, have been developed.

From the lenses of the **conflict perspective** approach we can see the international mobility of educated professionals on the three levels:

**(Macro) International** — as a competition between countries for the best "brains "or a leaderships in science and technology. This could be converted into economic prosperity, advanced military potential, and gold medals in international competitions[1] of the host nations. And the list can go on.

[1] Last Winter Olympics have demonstrated how figure skating medals were worn by sportsmen with coaching and supervision of Immigrants from Russia and other Ex Soviet bloc countries.

**(Macro) National** — as a competition, that occurred on labor market of a particular country for employment opportunities. That could be beneficial to the "host" country as substitute for all kind of insufficiencies in domestic educational systems. At the same time it could be used by employers to decrease compensation and increase exploitation of so valuable labor.

**(Micro) Personal —** as an identity conflict due to status inconsistency, that follow the dramatic changes of individual life. The rise of the alienation phenomenon has happened due to rise of instability in their life. And it is often could be followed by catastrophic events such as suicide. Resocialization, when and where it happened in a life course demands a lot of personal energy and hard work to complete. The culture of origin, age, gender, family and friends are some of social factors that contribute to success or to failure of that transition.

A constant growth of intellectual international migration is the social consequence of Globalization. It is the reality of the modern day universe. This process requires a deep resocialization from all individuals involved. And it quite often results in personal identity crisis manifestation.

The analysis proves that the Symbolic interactionism approach would be the most promising in construction and improving crisis prevention programs within foreign origin population.

In conclusion we, as sociologists devoted to explore the social aspects of Science, have to remember and take in consideration: "that free migration of people leaves in its wake much more intense problems than does the free flow of goods and capital." (Sreenivasan, 2006: 3)

## References:

*Agrawal A., Kapur D. and McHale J.* "Brain Drain or Brain Bank? The Impact of Skilled Emigration on Poor-Country Innovation"// NBER Working paper No. 14592, December 2008. Economist.com Page 2 of 3.

*Buchanan P.J.* Path to national suicide (Pat Buchanan on Illegal Immigration) World Net Daily, May 22, 2007.

*Burrelli J. and Kannankutty N.* Why Did They Come to the United States? A Profile of Immigrant Scientists and Engineers //NSF 07-324 June 2007. P. 1–8.

*Durkheim E.* Suicide. Edited by George Simpson Translated by J. Spaulding & G. Simpson // the Free Press Division NY, 1979. P. 405.

*Flesch R.* "Why Johnny Can't Read"// Harper & Row Publishers, Inc., 1986. 230 p.

*Giles M., Ski C. and Vrdoljak D.* Career Pathways of Science, Engineering and Technology Research Postgraduates // (EJ835849) in Australian Journal of Education, v53 n1Apr 2009. P. 69–86.

«Grim Illiteracy Statistics Indicate Americans Have a Reading Problem» Education-Portal.com Sep 20, 2007.

*Henslin's J.* "Essentials of Sociology" Eighth Edition // New York, Pearson, 2009. P. 1–449.

*Hockfield S.,* president of the Massachusetts Institute of Technology. Immigrant Scientists Create Jobs and Win Nobels // The Wall Street Journal, October 19, 2009.

*Kerr W. and Lincoln W.* "The Supply Side of Innovation: H1-B Visa Reform and US Ethnic Innovation" // HBS Working paper 09-005, December 2008.

*Naumova T.* Is the Exodus of Cadres out of Russian Science a Gain or a Loss? // Russian Education & Society, v52 n1 Jan 2010. P. 3–19.

*Nowrasteh A.* "Give me your scientists..." // The Economist print edition, Mar 5th 2009.

*Schleicher A.* News week Aug 10/17/2009.

SESTAT PUBLIC 2006, Integrated Survey Data.

*Sreenivasan K.R.* A perspective on the migration of scientists // ICTP, 29 June 2006. 6 p.

Suiside prevention in different cultures World Health Organization. September 10, 2009: 6 p. PDF.

*Sweet R.W. Jr.* Illiteracy: An Incurable Disease or Education Malpractice? The National Right to Read Foundation, 1996.

The National Illiteracy Action Project 2007–2012 // the Talking Page Literacy Organization. A 501 C 3 nonprofit Association PDF 2007. 8 p.

Thesis of the International Conference: The mobility of scientists as an example of inclusion of Russia in the World scientific community. Edited by PhD N. Asheulova, PhD V. Lomovitskaya and K. Erokhina, Saint Petersburg, Russia 2009. 52 p.

Webster's Merriam on line Dictionary

wordnetweb.princeton.edu/perl/webwn

# НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

***Фирсова Светлана Анатольевна***

кандидат экономических наук,
доцент кафедры менеджмента организации
Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета,
e- mail: firsovasa@mail.ru

## Классификация малых предприятий технологического профиля в целях мониторинга их деятельности

В статье предлагается классификация субъектов малого предпринимательства технологического профиля для целей мониторинга их деятельности и организации действенного механизма стимулирования инновационной активности. Сформулировано четыре подхода для идентификации малых предприятий технологического профиля и предложена система индикаторов, соответствующих каждому классу объектов.

**Ключевые слова**: малые предприятия, инновационная деятельность, технологический процесс, система индикаторов, идентификация малых предприятий, стимулирование инновационной активности.

Создание национальной инновационной системы (НИС) России требует активизации организационных и финансовых механизмов стимулирования инновационной деятельности. Важнейшим элементом деятельности НИС являются субъекты малого предпринимательства, деятельность которых носит инновационный характер. Для управления данным сектором НИС необходима действенная система мониторинга их деятельности, включающая организационные механизмы регистрации, учета и классификации организаций. В настоящей статье предлагаются методические принципы организации мониторинга, включающие определение и классификацию объектов учета, критерии отнесения субъектов малого предпринимательства к отдельным категориям МП технологического профиля, а также количественные показатели позволяющие осуществить классификацию на практике.

## 1. Классификация малых предприятий технологического профиля

Анализ деятельности малых инновационных предприятий в России показывает, что по сравнению с мировой практикой, масштабы малого инновационного предпринимательства невелики. Причины этого явления могут быть рассмотрены в двух аспектах. Во-первых, методы стимулирования инновационной деятельности в секторе малого предпринимательства недостаточно эффективны. А во-вторых, методика учета показателей развития малого наукоемкого предпринимательства несовершенна.

Соответственно мониторинг деятельности малых предприятий технологического профиля должен решить две задачи: с одной стороны, обеспечить эффективную систему учета малых предприятий, участвующих в инновационном процессе, а с другой стороны, способствовать расширению масштабов и совершенствованию форм поддержки организаций малого наукоемкого бизнеса.

Определение круга субъектов, подлежащих государственной поддержке, ориентированной на стимулирование малого предпринимательства технологического профиля, требует рассмотрения вопросов классификации в двух аспектах:

- Определение круга субъектов малого предпринимательства;
- Определение в составе субъектов малого предпринимательства круга организаций, которые могут быть отнесены к субъектам малого предпринимательства технологического профиля.

Решение первого из обозначенных вопросов базируется на Федеральном Законе № 209 от 24 июля 2007 г. N 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». В законе конкретизировано определение субъектов малого предпринимательства по категориям: средние, малые, микропредприятия. Введение данного законодательного акта позволяет осуществлять технологию учета субъектов малого предпринимательства с дискретным пересмотром состава совокупности в сроки, обозначенные законом.

Вместе с тем, несмотря на то, что в документе неоднократно указывается на необходимость стимулирования малого предпринимательства именно в технологической сфере, определения и критериев отнесения субъектов малого предпринимательства к указанной категории не приводится. Соответственно необходимо разработать комплекс критериев, позволяющих определить в составе субъектов малого предпринимательства (по категориям) круг организаций, которые могут быть отнесены к технологической сфере.

В настоящее время существует достаточно много терминов, так или иначе трактующих малое инновационное предпринимательство. В литературе встречаются термины «малые предприятия технологического профиля», «высокотехнологичные малые предприятия», «инновационные малые предприятия». Неоднозначность формулировок является следствием разных точек зрения авторов на инновационную деятельность и недостаточной конкретизации данных терминов в законодательной базе.

Более того, малое инновационное предприятие не определено даже в документах, непосредственно связанных со стимулированием развития малого наукоемкого бизнеса. В частности, в Постановлении Правительства Российской Федерации «О Фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» указывается следующее. «Фонд содействия развитию малых

форм предприятий в научно-технической сфере образован для развития малого предпринимательства в научно-технической сфере (создание малых наукоемких фирм инкубаторов бизнеса, инновационных, инжиниринговых центров и др.), а также поощрения конкуренции в научно-технической сфере путем оказания финансовой поддержки высокоэффективным наукоемким проектам, разрабатываемым малыми предприятиями». (Положение «О фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере»).

Основными задачами фонда являются:

- содействие проведению государственной политики поддержки малого инновационного предпринимательства;
- Участие в экспертизе инновационных программ и проектов;
- Содействие созданию новых рабочих мест в научно-технической сфере;
- Поддержка освоения и внедрения инновационных проектов с использованием патентов и лицензий;
- Организация конкурсного финансирования инновационных проектов.

Приведенный перечень задач Фонда однозначно свидетельствует о его целевой направленности, однако далее в тексте документа не раскрываются понятия малой наукоемкой фирмы, инкубатора бизнеса, инжиниринговых центров и других структур, имеющих отношение к малому инновационному бизнесу.

Вместе с тем, приведенный перечень объектов, подпадающих под деятельность Фонда, позволяет выделить несколько типов организаций, отличающихся по видам научно-технической деятельности и получаемым в результате этой деятельности результатам.

В соответствии с этим предлагается классифицировать малые предприятия технологического профиля на следующие группы (классы):

*Малые инновационные предприятия (МИП)* — коммерческие организации, осуществляющие выпуск продукции (работ, услуг). При этом в структуре выпускаемой продукции должны содержаться новые (усовершенствованные) виды продукции (работ, услуг);

*Малые научно-технологические предприятия (МНТП)* — коммерческие организации, осуществляющие исследования, разработки, технологическую подготовку производства по заказам организаций предпринимательского и государственного сектора, а также сектора высшего образования;

*Малые предприятия инновационной инфраструктуры (МПИИ)* — организации оказывающие содействие МИП и МНТП при организации их совместной деятельности и сотрудничества с организациями крупного бизнеса.

Результатом деятельности МИП является выпуск новой (усовершенствованной) продукции (работ, услуг). Соответственно, потребителем продукции могут выступать как юридические, так и физические лица. Формальным признаком инновационной деятельности является наличие продаж инновационной продукции. Индикатором деятельности будет служить доля инновационной продукции в общем объеме выпуска.

Результатом деятельности МНТП является разработка технической документации, создание опытных образцов, публикация результатов научных исследований. Формальным признаком осуществления инновационной деятельности является наличие договоров на проведение исследований, разработок, организацию технической подготовки производства. В качестве индикатора инновационной

деятельности целесообразно использовать показатель затрат на исследования и разработки, долю затрат на НИОКР в общей выручке организации.

Деятельность МПИИ нацелена на создание устойчивого взаимодействия между участниками инновационного процесса. Соответственно достижение данной цели может быть оценено количеством договоров о сотрудничестве с организациями, относимыми к МИП и МНТП, долей этих договоров в общей выручке компании. Формальным признаком отнесения организаций к данной категории является наличие клиентов, относимых к МИП и МНТП. Классификация малых предприятий технологического профиля приведена на рис. 1.

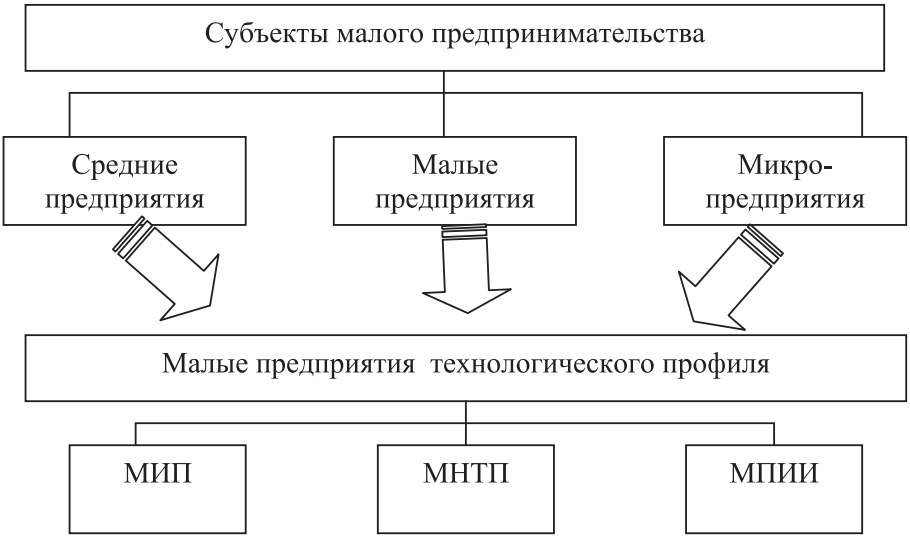



Рис. 1. Классификация малых предприятий технологического профиля

Три выделенные группы субъектов малого предпринимательства технологического профиля могут быть классифицированы более детально в соответствии с особенностями взаимодействия с элементами национальной инновационной системы России.

Малые инновационные предприятия (МИП) в качестве конечного потребителя продукции (работ, услуг) могут иметь как физических лиц — конечное потребление сектором домашних хозяйств (B2C), так и другие предприятия, которые потребляют инновационный продукт для дальнейшего использования в производственном цикле (B2B).

Малые научно-технологические предприятия могут взаимодействовать как с другими коммерческими организациями, выполнять заказы по совершенствованию продукции и используемых технологий, так и с организациями государственного сектора. В составе МНТП необходимо выделить организации, ассоциированные с высшими учебными заведениями. Следует подчеркнуть важность именно последней категории организаций в свете принятого Федерального Закона № 217-ФЗ. Федеральный закон РФ от 2 августа 2009 г. N 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по

вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности» открывает возможности создания малых предприятий высшими учебными заведениями и научно-исследовательскими организациями.

В соответствии с принятым законом, логично ожидать роста числа малых предприятий технологического профиля именно в данной классификационной группе. Более того, можно предполагать, что поиск и идентификация данных предприятий как инновационных не должна вызывать серьезных затруднений в силу их организационных связей с высшими учебными заведениями, гарантирующими инновационную направленность их деятельности. Отметим, выделение данной классификационной группы дает ответ на вопрос насколько успешно реализуются возможности, обеспеченные новым законом, получил ли данный нормативно-правовой акт поддержку научной общественности и бизнес-среды.

Организации инновационной инфраструктуры могут быть классифицированы в зависимости от вида оказываемых услуг. Например, можно рассматривать организации финансовой, производственно-технологической, информационной, кадровой, экспертно-консалтинговой инфраструктуры (Дежина).

Необходимо отметить, что в предлагаемой классификации в каждый из трех классов входят организации среднего и малого бизнеса, а также микропредприятия. При необходимости структура классов может быть представлена в разрезе признаков, соответствующих Федеральному Закону № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».

## 2. Критерии отнесения субъектов малого предпринимательства к МП технологического профиля

Следующим этапом организации мониторинга деятельности малых инновационных предприятий должно стать определение конкретных критериев отнесения субъектов малого предпринимательства к тому или иному классу малых предприятий технологического профиля.

Все аспекты управления инновационной деятельностью неизбежно сталкиваются с определением инновационного предприятия как объекта приложения стимулирующего воздействия. При этом предпринимаются попытки выбора индикатора, позволяющего отнести тот или иной субъект хозяйственной деятельности к инновационному предприятию. Так, например, организаторы проекта TACIS предложили свое определение малого инновационного предприятия (МИП). МИП — это предприятие, у которого доля продукции старше трех лет в общем объеме выпускаемой продукции составляет не более 10 % (Управление наукой и инновациями в современных условиях).

Согласно постановлению о малых инновационных предприятиях Московского государственного университета, под малым инновационным предприятием МГУ понимаются компании, одновременно удовлетворяющие следующим условиям (Временное Положение «О малых инновационных предприятиях (компаниях) МГУ им. М.В. Ломоносова»):

- учрежденные (или соучрежденные) МГУ, структурными подразделениями МГУ, сотрудниками, аспирантами, студентами МГУ для коммерциализации результатов научных исследований, выполняемых в МГУ;
- подпадающие под определение субъекта малого предпринимательства согласно Федеральному закону «О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации»;
- имеющие в качестве основных видов деятельности проведение НИОКР, производство и внедрение высокотехнологичной продукции / услуг;
- осуществляющие НИОКР в структурных подразделениях МГУ.

В соответствии с Методикой отнесения организаций к инновационному типу, утвержденной Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 22 июля 2008 г. № 878 (Постановление Правительства Санкт-Петербурга, 2008), инновационным является предприятие, которое удовлетворяет следующим условиям:

- соответствие сферы деятельности организаций хотя бы одному из приоритетных направлений инновационного развития Санкт-Петербурга, включенному в перечень приоритетных направлений инновационного развития Санкт-Петербурга, утверждаемый Правительством Санкт-Петербурга;
- преобладание в организациях технологических инноваций (продуктовых или процессных) относительно объема организационных и маркетинговых инноваций;
- отнесение организаций к одному из двух типов:
- организации, осуществляющие разработку и реализацию ОИС с долей инновационной продукции в общем объеме реализации продукции организаций не менее 50 %;
- организации, внедряющие приобретенные ОИС.

Распоряжением Департамента поддержки и развития малого предпринимательства Правительства Москвы (Распоряжение Департамента поддержки и развития малого предпринимательства Правительства Москвы, 2008) утверждены критерии отнесения малых предприятий к инновационным. К инновационным предприятиям относятся:

1. Малые предприятия, ведущие инновационную деятельность — деятельность, направленную на внедрение научно-технических или научно-технологических достижений в технологические процессы, новые или усовершенствованные товары, услуги, реализуемые на внутреннем и внешнем рынках.

2. Малые предприятия, деятельность которых связана с образованием, наукой и промышленностью.

3. Малые предприятия, ведущие научно-изыскательскую деятельность, направленную на прикладное применение научного открытия или изобретения при производстве продуктов и услуг или в технологии их производства (базисная инновация).

2. Малые предприятия, использующие нововведения, направленные на улучшение параметров производимой продукции и услуг, используемых технологий, совершенствование продукции и технологических процессов (улучшающая инновация).

3. Малые предприятия, занимающиеся разработкой или производством новых продуктов или услуг с целью удовлетворить определенную потребность на рынке (продуктовая инновация).

4. Малые предприятия, занимающиеся реализацией нового знания в новых продуктах, услугах или введением новых элементов в производственный процесс (производственная инновация).

5. Малые предприятия, занимающиеся реализацией нового знания в управленческих и организационных технологиях (управленческая инновация).

6. Малые предприятия, занимающиеся введением новых элементов в производственные, управленческие, организационные, маркетинговые и другие процессы (процессная инновация).

Разработкой критериев отнесения хозяйствующих субъектов занимались исследователи и представители власти практически во всех субъектах РФ. В настоящее время почти в 40 субъектах Российской Федерации приняты законодательные акты, поддерживающие развитие малого наукоемкого бизнеса.

Приведенные выше выдержки из законодательных актов Москвы и Санкт-Петербурга, а также Положение Московского Государственного университета и рекомендации исследователей ТАСИС, наглядно иллюстрируют разброс мнений по данному вопросу.

Существующие в настоящее время системы критериев, на наш взгляд, имеют ряд существенных недостатков:

- делается попытка выработать критерии для всех организаций, без учета вида инновационной деятельности;
- смешиваются классификации отраслевой принадлежности организаций и видов инноваций;
- преобладают содержательные (качественные), а не количественные критерии.

Совокупность указанных обстоятельств затрудняет использование предлагаемой системы критериев на практике и делает невозможным структурный анализ деятельности инновационных предприятий.

В соответствии с предложенной выше классификацией малых предприятий технологического профиля предлагается система критериев, соответствующая видовой принадлежности организаций к тому или иному классу субъектов малого предпринимательства технологического профиля. Общая схема критериев приведена в таблице.

Таблица 1

Критерии отнесения субъектов малого предпринимательства к МП технологического профиля

| | Результат | Формальный признак | Критерий |
|---|---|---|---|
| МИП | выпуск новой (усовершенствованной) продукции (работ, услуг) | наличие продаж инновационной продукции | доля инновационной продукции в общем объеме выпуска |
| МНТП | разработка технической документации, создание опытных образцов, публикация результатов научных исследований. | наличие договоров на проведение исследований, разработок, организацию технической подготовки производства | доля затрат на НИОКР в общей выручке организации;<br>квалификационный состав кадров;<br>количество научных публикаций |
| МПИИ | создание устойчивого взаимодействия между участниками инновационного процесса | наличие клиентов, относимых к МИП и МНТП | количество договоров о сотрудничестве с организациями, относимыми к МИП и МНТП;<br>доля работ по обслуживанию МИП и МНТП в общей выручке |

Предлагаемая система классификации малых предприятий технологического профиля имеет ряд достоинств:

1. Позволяет определить критерии отнесения субъектов малого предпринимательства к категории организаций технологического профиля с учетом особенностей выполнения видов деятельности, относимых к инновационной сфере.

2. Создает возможность для дифференциации мер государственного воздействия на организации разных типов в соответствии с теми задачами, которые должна решить каждая группа организаций технологического профиля.

3. Создает возможность оценить результативность методов стимулирования по отношению к разным группам организаций, отличающихся по цели функционирования и ожидаемым результатам деятельности. Цель функционирования организаций, относимых к разным классификационным группам, предполагает, что для наилучшего выполнения цели разным организациям нужны разные стимулирующие действия.

4. Позволяет относить малые организации технологического профиля к определенному классу. Критерии, разработанные на основе предложенной классификации, позволяют осуществлять отнесение субъектов малого предпринимательства к организациям технологического профиля на основе развернутой системы признаков (индикаторов) и адресно, т.е. в определенный класс организаций технологического профиля.

5. Может быть использована при определении вида льгот и поощрений, предоставляемых организациям технологического профиля для поддержки их инновационной деятельности, поскольку виды и формы государственной поддержки малого предпринимательства напрямую зависят от того, какую именно инновационную деятельность осуществляет предприятие малого бизнеса.

## 3. Показатели, используемые для классификации МП технологического профиля

Цель предлагаемой классификации малых предприятий технологического профиля — оказание стимулирующего воздействия на развитие данной категории организаций. Соответственно, организации технологического профиля должны доказать свою принадлежность к кругу хозяйствующих субъектов, подпадающих под действие стимулирующих инструментов. Для доказательства необходимо использовать конкретные количественные измерители, которые могут быть легко интерпретируемыми и достаточно просто проверяемыми на предмет достоверности представляемой информации.

Предлагаемая система индикаторов включает в себя четыре направления (рис. 2):

Административный подход — соответствие критериальным значениям Федерального закона № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».

Отраслевой подход — отбор видов экономической деятельности по классификатору ОКВЭД.

Субъектный подход — состав учредителей предприятия.

Дифференцированный подход (по классам организаций) — специализированные индикаторы по классам.

Приведенные подходы к отбору малых инновационных предприятий технологического профиля должны осуществляться последовательно.

На первом этапе реализуется административный подход. При его осуществлении из всей совокупности хозяйствующих субъектов отбираются те, которые удовлетворяют требованиям Федерального закона № 209 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», а также осуществляется административная группировка полученного круга организаций на средние, малые и микро-предприятия.

На втором этапе осуществляется отраслевой и субъектный подход. В настоящее время подавляющее большинство субъектов малого предпринимательства занимаются торгово-посредническими операциями. Соответственно для сужения круга отчитывающихся субъектов необходимо провести отбор организаций по видам экономической деятельности. Приведенный перечень видов деятельности включает в себя отрасли, где в наибольшей степени проявляются инновационные процессы.

Рис. 2. Система индикаторов малого предпринимательства технологического профиля

Дополнение отраслевого подхода субъектным позволяет не упустить организации, которые по виду деятельности не попали в отобранную совокупность организаций, но по фактически осуществляемым процессам могут иметь непосредственное отношение к исследуемой категории организаций малого бизнеса. Так, организации инновационной инфраструктуры при создании предприятия, как правило, имеют шифры общекоммерческой деятельности и могут быть необоснованно исключены из круга учитываемых организаций. Соответственно в ходе реализации субъектного подхода этот недостаток будет преодолен.

Дифференцированный подход, позволяющий классифицировать малые предприятия технологического профиля по классам, применяется на последнем этапе и может быть реализован при наличии данных первых трех подходов и информации о деятельности конкретных организаций.

Для малых инновационных предприятий (МИП) основным критерием является выпуск инновационной продукции, соответственно и индикатором принадлежности организаций к данному кругу должен стать показатель, отражающий масштабы обновления продукции на данном предприятии.

В настоящее время основным показателем масштабов инновационной деятельности является показатель отгруженной инновационной продукции. Учитывая разную степень новизны продукции, он может быть определен как по принципиально новой продукции, так и по общему объему продукции, подвергшейся изменениям. Для целей идентификаций МИП предлагается использовать показатель общего объема отгруженной инновационной продукции, т.е. всю продукцию, подвергшуюся изменениям. Это обусловлено тем, что для малого предприятия выпуск новой продукции, даже в масштабе отдельного предприятия или отрасли, является результатом значительных изменений, как в области технологии производства, так и в области организационных изменений самого предприятия.

Следующим ограничением для определения состава инновационной продукции является период, в течение которого продукция считается новой. В настоящее время используется трехлетний период, однако действующая учетная практика не конкретизирует начало трехлетнего интервала. В процессе освоения производства нового вида продукции последовательно совершается 3 типа освоения: технологическое (достижение параметров, заложенных в технологической документации), производственное (достижение производственных параметров выпуска) и экономическое (достижение заданных значений объемов реализации, себестоимости и прибыли) освоение. Период освоения может длиться более года. Соответственно до завершения периода экономического освоения продукции нельзя анализировать экономические показатели деятельности, поскольку не начался период массового производства продукции по отработанной технологии. Предлагается включать в объем инновационной продукции все номенклатурные позиции, находящиеся в стадии технологического, производственного и экономического освоения, а также освоенную продукцию в течение трех полных календарных лет с момента завершения экономического освоения.

*Таким образом, индикатором малого инновационного предприятия является наличие в структуре отгруженной продукции товаров (работ, услуг) подвергшихся изменениям любого уровня (принципиально новая продукция, новая для отрасли, новая для предприятия) в течение последних трех лет. В общий объем инновационной продукции*

*включается продукция в стадии освоения (технологического, производственного, экономического) и освоенная продукция в течение трех полных календарных лет с момента завершения экономического освоения.*

Результатом деятельности малых научно-технологических предприятий является разработка технической документации, создание опытных образцов и прототипов. В качестве результата деятельности в данной категории организаций выступает публикация результатов научных исследований. Соответственно измерителями, позволяющими оценить степень выполнения цели таких организаций, являются затраты на НИОКР, квалификационный состав кадров, количество научных публикаций. Основным критерием, в настоящей статье, предлагается считать затраты на НИОКР. Данные о квалификационном составе (доля докторов и кандидатов наук в общей численности персонала) и данные о количестве научных публикаций (в отечественных и зарубежных зданиях) используются в качестве вспомогательных критериев.

*Индикатором малого научно-технологического предприятия является наличие в отчетном периоде затрат на исследования и разработки.*

При оказании мер государственной поддержки таким предприятиям должно быть установлено цензовое значение доли затрат на НИОКР и соответствующие цензовые значения по квалификации персонала и количеству научных публикаций в абсолютном и относительном выражении.

Малые предприятия инновационной инфраструктуры (ПМИИ) образуются в связи с возникновением спроса на услуги, которые они оказывают. Целью их деятельности является создание устойчивого взаимодействия между участниками инновационного процесса. Идентификация предприятий такого рода может быть осуществлена в ходе реализации объектного подхода, т.к. в большинстве случаев организации инновационной инфраструктуры создаются высшими учебными заведениями, научными организациями, крупными промышленными или научно-производственными структурами. Однако, далеко не все организации, оказывающие инфраструктурную поддержку бизнесу, могут считаться субъектами инновационной инфраструктуры. Отличительной особенностью малых предприятий технологического профиля, оказывающих инфраструктурные услуги, является наличие договорных отношений именно с МИП и МНТП. Соответственно для правильной идентификации МПИИ с целью оказания им адресной поддержки как малым предприятиям технологического профиля, необходимо доказать причастность к инновационному процессу. Фактом, подтверждающим причастность инфраструктурных организаций к инновационному процессу, является наличие в составе клиентской базы отчетного года предприятий технологического профиля.

*Индикатором малого предприятия инновационной инфраструктуры является наличие договоров с МИП и МНТП.*

При оказании мер государственной поддержки, также как и в предыдущем случае, должны быть установлены цензовые значения: какой должна быть доля МИП и МНТП для признания инфраструктурной организации субъектом, подлежащим стимулирующему воздействию государства.

## Выводы:

В настоящей статье предложена классификация малых предприятий, позволяющая определить типы субъектов малого предпринимательства, которые могут быть отнесены к МП технологического профиля. Предлагаемая классификация включает три класса объектов.

Для идентификации малых предприятий технологического профиля с учетом предложенной классификации необходимо последовательно использовать четыре подхода: административный, отраслевой, объектный и дифференцированный по классам организаций.

Административный подход выделит круг субъектов малого предпринимательства. Отраслевой и объектный — сузят круг поиска МП технологического профиля перечнем отраслей и организаций учредителей. Заключительным этапом идентификации субъектов малого предпринимательства технологического профиля является проверка соответствия специализированным индикаторам, соответствующим трем классам объектов МП технологического профиля: МИП, МНТП, МПИИ. Для каждого класса предложен один количественный индикатор: объем отгруженной инновационной продукции (для МИП), при этом в статье конкретизированы сроки, в течение которых продукция считается новой; затраты на исследования и разработки (для МНТП), наличие договорных отношений с малыми предприятиями технологического профиля (для МПИИ).

Согласно Федеральному Закону № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», информационной базой для оказания мер государственной поддержки субъектам малого предпринимательства, являются Федеральные статистические наблюдения за деятельностью субъектов малого и среднего предпринимательства. Законом предусматривается возможность проведения как сплошных, так и выборочных статистических наблюдений. Соответственно, сплошные наблюдения служат основой для выявления критериальных значений показателей по хозяйствующим субъектам, в то время как выборочные обследования направлены на выявление конкретных проблем и призваны способствовать формированию эффективных мер государственной поддержки в области стимулирования развития сектора малого предпринимательства. Предложения по классификации малых предприятий технологического профиля могут быть использованы при разработке статистического инструментария для выборочных обследований, направленных на изучение инновационных процессов в секторе малого бизнеса.

## Литература:

Временное Положение «О малых инновационных предприятиях (компаниях) МГУ им. М.В. Ломоносова».

*Дежина И.* Нужен ли России малый наукоемкий бизнес? http://www.chelt.ru/2005/3-05/dezgina_3-05.html.

Положение «О фонде содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 05.01.1995 N 9, от 12.12.1995 N 1213, от 31.03.1998 № 374, от 26.10.2000 № 811, с изм., внесенными Постановлениями Правительства РФ от 14.10.2003 № 625, от 13.07.2004 № 349, от 25.07.2007 № 479, от 22.07.2008 № 558).

Постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 22 июля 2008 г. № 878 (http://195.158.248.17/i/msg_i/107/878.rtf).

Распоряжение Департамента поддержки и развития малого предпринимательства Правительства Москвы от 9 октября 2008 года № 115 о проведении сплошного обследования малых инновационных предприятий города Москвы (http://www.dmpmos.ru/laws/docitem.asp?DocumID=144580).

Управление наукой и инновациями в современных условиях, выпуск II, http://lib.vvsu.ru/russian/index.asp?id=34.

Федеральный закон РФ от 2 августа 2009 г. № 217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

# Classification of Small Technological Enterprises for the Purposes of Activity Monitoring

***Svetlana A. Firsova***

Saint-Petersburg State University of Engineering and Economics, Associate Professor
e- mail: firsovasa@mail.ru

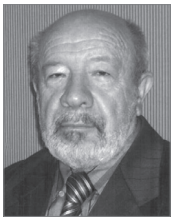
The article offers a classification of small-scale technological business entities in order to monitor their activity and organize an effective mechanism of providing incentives to innovation. It describes four approaches to the identification of small technological enterprises and offers a system of indicators relevant to each class of objects.

***Key words:*** small-scale technological business, innovation incentives, indicator system, production process.

***Елькина Елена Евграфовна***

кандидат философских наук, доцент кафедры философии
Санкт- Петербургского государственного электротехнического университета,
Санкт-Петербург, Россия
e- mail: LAPafomova@ mail.eltech.ru

***Котенко Виталий Павлович***



заслуженный деятель науки РФ,
почетный работник высшего профессионального образования
доктор философских наук, профессор кафедры философии
Санкт- Петербургского государственного электротехнического университета,
Санкт- Петербург, Россия
e- mail: LAPafomova@ mail.eltech.ru

# Инженерная рациональность. Понятие и структура инженерного знания и инженерных наук

Представлен философский анализ развития современной инженерной рациональности в рамках становления инженероведения. Исследуются этапы развития классической, неклассической и постнеклассической научной и инженерной рациональности. Отличительными чертами инженерной рациональности являются: интеграция в сфере фундаментальных и инженерно-технологических наук, междисциплинарность, конструктивизм, комплексность инженерного знания, расширение сферы социального проектирования и проблемно ориентированных инженерных исследований.

***Ключевые слова***: инженерное знание, инженерные науки, инженерная рациональность, фундаментальные и прикладные науки, инженерно-технологические науки, междисциплинарность, интеграция, социальное проектирование, проблемно ориентированные исследования, инновационные технологии.

Современная инженерная реальность характеризуется расширением своих границ и трансформацией своей структуры. Изменяются виды и формы инженерной рациональности. В анализе знаний об инженерной реальности наиболее разработанными являются вопросы понятия и структуры инженерной деятельности, осуществленные с позиций техноведческих и науковедческих исследований. В структуре знаний об инженерно-технической деятельности выделяют такие виды, как-то: инженерно-конструкторское знание, модельно-проективное знание, инженерно-технологическое знание и инженерно-технологические науки, патентоведение, методическое знание об организации НИОКР, рационализаторской деятельности, знание о внедрении и эксплуатации инженерных объектов и т.п. Каждый из указанных видов инженерного знания характеризуется тем или иным сочетанием фундаментальных и прикладных исследований, творческой интуиции и организационно-практического знания. Определенное внимание уделено конкретно-социологическим исследованиям развития инженерного знания и инженерных наук в рамках Международной школы социологии науки и техники, возглавляемой профессором С.А. Кугелем. Вместе с тем отсутствует целостная концепция инженерной

реальности и инженерной рациональности. Исследование данного вопроса опирается на исторический подход к анализу взаимосвязи инженерной, научной, технической и технологической рациональности, специфику современных тенденций развития инженерной рациональности.

Зарождение инженерной рациональности связано с мифологией и магическими ритуалами. Ее развитие осуществлялось через накопление знаний, умений и мастерства в создании технических артефактов, что привело к отделению инженерного искусства («techne») от мифологии и магии. От Античности до эпохи Возрождения инженерные знания носили по преимуществу описательный характер, несмотря на блестящие достижения представителей инженерного искусства (Архимеда, Витрувия, Герона Александрийского и др.). Основными формами донаучного инженерного знания являлись изобретение и организационно-практические знания. Принцип действия и соответствующую конструкцию технического объекта анализировал, рассчитывал и воплощал сам изобретатель. Пионеры инженерного знания опирались на две формы научной рациональности («episteme») — математику и логику.

Основу инженерных знаний как прикладной области естествознания заложили ученые-естествоиспытатели, представители новоевропейской науки — Леонардо да Винчи, Г. Галилей, Х. Гюйгенс, И. Ньютон и др. До возникновения технических наук знания о структуре и параметрах инженерного объекта ученые получали в прикладных разделах базовой фундаментальной науки. Модель экспериментальной деятельности, созданная Галилеем, демонстрировала способы ее использования в технических знаниях и инженерных разработках. Благодаря Гюйгенсу была установлена инвариантность знания об идеальном и реальном объектах, полученных в теории и эксперименте, и способы его применения в инженерной деятельности.

С конца XVIII — начала XIX в. с дифференциацией естествознания и разделением труда ученых на теоретиков и экспериментаторов, с зарождением технических наук происходит дифференциация инженерных знаний на изобретательские, научно-исследовательские и проектно-конструкторские. Изменения в способах инженерной деятельности способствовали развитию технических наук. В свою очередь, технические науки, являясь научной основой конструирования, превращают его в разновидность научного инженерного знания (Иванов, Чешев, 2010: 129). Позднее из инженерного знания в качестве самостоятельного раздела выделилось знание об инженерном проектировании, обеспечивающее взаимосвязь производства с потреблением. В классической инженерной рациональности был осуществлен синтез принципов научной и технической рациональности.

Вопрос о характере взаимосвязи инженерной, научной и технической рациональности требует определения специфики их принципов. Основным периодам развития науки (доклассическому, классическому, неклассическому и постнеклассическому) соответствуют типы научной рациональности, каждый из которых характеризуется изменением взглядов на характер основного гносеологического отношения, акцентированием тех или иных аспектов процесса познания. Классическая научная рациональность сосредоточена на объекте познания, не учитывает влияние субъекта на результат научного исследования. В целом, она характеризуется механистической интерпретацией природы (технизацией объектов), прагматической направленностью научного познания (технизацией целей)

и математизацией, по сути, технизацией, методов (Шиповалова, 2009: 26–32). В неклассической научной рациональности вводится понятие дисциплинарного объекта, осуществляется более глубокий уровень рефлексии над познавательной деятельностью; объектами ее изучения становятся микро- и макромир, в исследовании которых учитывается влияние средств и операций деятельности на знание об объекте; экспликация этих связей рассматривается как условие объективно-истинного объяснения мира. При этом вне поля зрения остаются связи между внутринаучными целями и ценностями и их социокультурным контекстом. Постнеклассическая научная рациональность расширяет поле рефлексии над деятельностью, учитывает соотнесенность знания об объекте со спецификой средств и операций научной деятельности, с ее ценностно-целевыми структурами (Котенко, 2009а: 51–52). Согласно В.С. Степину, «постнеклассическую рациональность можно оценить как точку роста новых ценностей и мировоззренческих ориентаций, которая открывает новые перспективы для диалога культур» (Степин, 2009: 295). Ее отличительными признаками являются: ориентация на целостное представление об окружающем мире как глобальной экосистеме, особом живом организме; расширение этических регулятивов поиска истины.

Неклассическая и постнеклассическая наука, являясь генератором инженерной реальности, существенно изменила содержание и формы инженерного знания, представляющего связующее звено высокотехнологичной науки и наукоемкого производства. Современное инженерное знание рационально, объемно, многофункционально и междисциплинарно. Чрезмерное расширение области инженерного знания и повышение его статуса обусловлены общими тенденциями инновационного развития техногенной цивилизации, что требует системного анализа его современного состояния с учетом будущих задач преобразования природно-космической, технической и социальной среды, выявления механизмов интеграции его различных форм.

Среди наиболее актуальных проблем развития современного инженерного знания и инженерных наук являются проблемы рациональности и ее границ, определения понятия и структуры инженерного знания и инженерных наук.

Вопрос о природе научной, технической и инженерной рациональности носит не только теоретический, но и практический смысл. Актуальность этой проблемы вызвана техногенными катастрофами XX в., кризисом научной рациональности, критической рефлексией над современными стратегиями инновационного развития, поиском пути от техногенной цивилизации к обществу знания. Эта проблема активно обсуждается философами науки и техники, науковедами, техноведами, учеными и инженерами.

На развитие инженерной рациональности оказали влияние здравый смысл, философский разум, взаимовлияние научной и технической рациональности, характеризующее исторические формы взаимосвязи инженерного знания с естествознанием и техническими науками. Эволюция исторических форм инженерного знания от Античности до современности сопровождается изменением его характера и расширением его границ. По мнению П.П. Гайденко, проблема историчности разума возникает лишь в конце XVIII в. Новоевропейский рационализм исходил из представления о сущности разума в его способности мыслить бытие. Понятие рациональности отождествлялось с разумностью, рациональное высказывание — с объективностью и истинностью, сохраняющими свое значение во все времена (Гайденко,

2003: 219–346). Истина как цель научного познания определялась через постижение бытия, имела отношение к духовности и выражала смысл бытия человека.

В литературе, посвященной анализу современных тенденций развития инженерных знаний, рассматриваются отдельные компоненты системы знаний об инженерной рациональности, типах преобразования и управления природными и социальными процессами, обсуждаются принципы систематизации инженерных знаний. Определенный вклад в разработку указанных вопросов внесли представители техноведения и науковедения (концепция технознания, разработка общей теории техники и технологии, концепция циклического развития инженерно-технического и инженерно-технологического знания и др.) (Иванов, 1997; Каширин, 1988).

В рамках техноведения, сформировавшегося в 60–70-х гг. XX в., получает переосмысление понятие инженерной деятельности как многомерной и многофункциональной, расширяется сфера инженерно-технических и инженерно-технологических наук, определяется их место в системотехнической модели наук. Согласно В.П. Булатову и Е.А. Шаповалову, инженерная деятельность определяется как преимущественно духовная деятельность в сфере материального производства, связанного с проектированием и конструированием технических объектов (Московченко, 2001: 162). Инженерные знания занимают промежуточное положение между естествознанием, техническими науками и производством. «К настоящему времени, — отмечает С.Б. Васильев, — технознание сложилось как система. В рамках этой системы можно выделить следующие разделы: науки о том, как изучать материальные объекты; науки о том, как создавать их идеальные и материальные модели; науки о том, как использовать идеальные модели при разработке технических объектов» (Васильев, 2009: 38).

В науковедческих исследованиях инженерной деятельности осуществляется анализ закономерностей функционирования и развития инженерного знании (социально-экономические детерминанты развития инженерного знания и научно-технологическая политика; типология связей инженерных наук с естественными, техническими и социально-гуманитарными науками, а также с другими социальными институтами; эволюция организационных форм инженерного знания в процессе изменения его социальных функций и др.).

Знания об организации НИОКР отражают внутреннюю взаимосвязь инженерных знаний о структурных компонентах технологического цикла. Они содержат знание о проведении предпроектного обследования, проектно-конструкторские знания, технологические знания, практико-методические знания, экспертные знания. Их динамическая структура отражает последовательность применения инженерно-технических и инженерно-технологических знаний в инженерном исследовании от постановки инженерной задачи до внедрения инновации. Патенты и изобретения как результат изобретательской деятельности являются основой для разработки проекта. Проектные знания позволяют представить конечный результат и промежуточные стадии схемы объекта и его составных элементов с указанием основных характеристик и параметров. Инженерно-конструкторское знание как вид познавательной деятельности основано на формировании теоретических положений и наглядном представлении инженерного объекта на чертежах, диаграммах, монтажных схемах, компьютерных моделях, а также опирается на теоретические и методические знания (методики расчета, формулы и эмпирические константы), относящиеся к технической или технологической науке.

Во второй половине XX в. исследователи отмечают существенное усложнение инженерного знания (развитие инженерно-технологических наук) и усиление его интеграции с наукоемким производством. Неклассический этап в развитии инженерной рациональности характеризуется такими чертами, как системность, технологичность, проективная направленность, эффективность, комплексный характер исследований, интегратизм. Комплексный характер инженерного знания был обусловлен усложнением объекта исследования — сложноорганизованных технических систем, проектирование и разработка которых привели к интеграции фундаментального и технологического знания. Разработка радиоаппаратуры, автоматизированных систем, атомной энергетики, космической техники, телекоммуникаций, искусственных материалов, лазерной и оптоволоконной технологий потребовали участия в инженерных разработках специалистов фундаментальной и отраслевой науки. В частности, в разработке и создании радиоаппаратуры помимо специалистов в указанной области участвовали физики, химики, математики, металлурги.

С одной стороны, усложнение структуры инженерного знания отражает процессы дифференциации и интеграции естествознания, инженерно-технических и инженерно-технологических наук. С другой стороны, потребность в эффективной организации и управлении инженерно-технической деятельностью как системой вызвала привлечение в структуру инженерного знания отдельных наук социально-гуманитарного профиля, что способствовало расширению сферы инженерных исследований. В их числе: знания об управлении (социальная кибернетика, социальная информатика и др.); инженерно-экономические знания для обоснования инженерно-технических разработок (экономический и инновационный менеджмент); инженерно-экологические знания для проведения экспертизы инженерно-технических решений; инженерно-психологические, инженерно-педагогические и эргономические знания (эргономика, инженерная психология, инженерная педагогика).

Отдельные черты постнеклассической инженерной рациональности сформировались в 80-е гг. XX в., отразив процессы глобализации экономики и инженерно-технологической инновационной деятельности, основу которой составляют NBIC- технологии, усиление наметившихся тенденций в развитии инженерных наук предшествующего периода, что в совокупности привело к чрезмерному расширению инженерной реальности. Чрезвычайно актуальной стала задача системного анализа инженерной рациональности, представляющая не только гносеологическую, но и мировоззренческую проблему.

Философское осмысление проблем инженерной рациональности осуществляется в рамках философии науки и философии техники. В философии науки активно обсуждаются вопросы научной и технической рациональности в связи с превращением науки в технонауку (Горохов, 2008: 33–57); гносеологические и мировоззренческие проблемы конвергенции NBIC-технологий (Прайд, Медведев. 2008: 97–116; Аршинов, Лебедев, 2008: 58–79); специфики и прогностического потенциала технологий конструктивизма в инженерном проектировании и фундаментальном знании (Лекторский, 2008: 5–9; Фарман, 2008: 35–46); вопросы об интеграции фундаментального и прикладного инженерного знания; о глобальной трансформации идеалов и норм постнеклассических научных исследований (Этос науки, 2008); о трансформации представлений о реальности и субъекте познания; о систематизации знаний об инженерной реальности в общенаучной картине мира.

В философии техники, предмет которой сформировался в 60-70-е гг. XX в., обозначились два основных направления философской рефлексии инженерного знания и деятельности, их закономерностей и смысла: социогуманитарная и «инженерная» философия техники. В полемике философов по ключевым проблемам развития инженерного знания отразилась тенденция к сближению позиций у представителей обоих направлений. В «инженерной» философии техники задачи систематизации инженерного знания с целью управления инженерной деятельностью в рамках иерархически упорядоченной целостности выразилась в системотехническом подходе к анализу инженерных наук (Рополь, 1989а: 323–333). В концепции системотехники акцентируется значение общей технологии как науки о конструировании и роль кибернетических принципов управления системами любой природы. Задача общей технологии заключалась в интеграции знания о совокупности артефактов, совокупности видов человеческой деятельности и устройств по их созданию, совокупности видов человеческой деятельности по их потреблению. Согласно Г. Рополю, системотехнический подход был призван «оказать существенную помощь науке о конструировании для системотехнического формулирования и обоснования конструкторских задач и способствовать дальнейшей гуманизации техники» (Рополь, 1989: 332). Однако, системотехнический подход не учитывал динамического взаимодействия «технической инженерии» и «социальной инженерии», ограничиваясь систематизацией знания о проектировании и функционировании технических систем. В этом проявились его недостатки. В реализации крупных инженерных проектов (планетарного уровня) возрастает роль «социальной инженерии», знания инженерной экологии, экономики и инновационного менеджмента, входящих в качестве взаимопересекающихся элементов в структуру инженерных наук.

Ограничения системотехнического подхода преодолеваются в концепции социотехнического проектирования, сформировавшейся в 80-е гг. XX в. и представляющей синтез принципов инженерного проектирования и социогуманитарного знания. Концепция социотехнического проектирования отразила потребность в систематизации инженерного знания и инженерных наук, обусловленной задачами рационального преобразования окружающей среды и научно-технической деятельности человека, обретающей космопланетарный характер.

Социопроективная направленность инженерных исследований обусловлена комплексным характером перемен инженерной рациональности. Изменился образ технических наук, технознание обрело междисциплинарный статус исследований. Усилились тенденции практической направленности научных исследований, связанных с проектированием пространства жизнедеятельности деятельностных систем. Под влиянием идей синергетики и глобального эволюционизма изменились мировоззренческие представления о задачах инженерных исследований, отразив ориентацию на целостность восприятия проектируемых систем с учетом их будущих модификаций и изменения среды, в которую они включены.

Значительные изменения произошли в структуре инженерно-технического знания, появились его новые формы инженерных наук, которые по способу организации не соответствуют классической триаде: «фундаментальные исследования–прикладные исследования–коммерциализация» (Горохов, 2006: 80–96).

Изменился характер технологического и теоретико-методологического обеспечения исследований в связи с широким применением компьютерного моделиро-

вания и других прогностических методов. В связи с тем, что объектом системного проектирования является деятельностный объект (деятельность, направленная на создание и обеспечение функционирования сложной системы), социальные знания интегрированы в гносеологию и методологию знаний о социопроективной деятельности.

В социотехническом проектировании наметились следующие тенденции: а) гуманитаризация проектных исследований (направленность на достижение идеалов не только как эффективных проектных решений, но и как проявления культурно-исторического проекта; возрастание значимости экспертных исследований); б) проблемная направленность (ориентация на решение конкретных задач, экземплярность); в) комплексный подход к прогнозированию и оценке вводимых технологий); г) эволюционный характер проектирования (учет последующих стадий развития) (Горохов, 2007: 221–241; Елькина, 2007: 147–158).

Расширение социотехнического проектирования в планетарных масштабах (проектирование техносферы) способно привести к необратимым изменениям. Эволюция взглядов на возможности социотехнического проектирования привела к осознанию его границ. Как указывает В.С. Степин, с системами такого рода нельзя свободно экспериментировать. В процессе их освоения особую роль начинают играть знания запретов на некоторые стратегии взаимодействия, потенциально содержащие в себе некоторые катастрофические последствия (Степин, 2008: 43). О пределах социопроективных технологий в познании и прогнозировании предупреждает Ф. Рапп: «Мы не можем конструировать историю или же переделать себя так, как мы кроим материальные объекты» (Рапп, 1989: 53). Человеку необходимо понимать причины динамики инженерной рациональности.

Философская рефлексия современных знаний об инженерной реальности опирается на методологию диалектико-материалистического подхода, принципы системного исследования, включающие отдельные положения синергетического и информационного подходов, принципы глобального эволюционизма. Задача философского анализа состоит в обосновании идеалов и норм исследования, анализе ключевых понятий инженерной реальности, месте инженерного знания в общенаучной картине мира. В современной общенаучной картине мира, отражающей системный взгляд на закономерный характер преобразования и управления процессами природы, общества, человека, инженерное знание является связующим звеном, объединяющим естествознание, технические, технологические, экологические и гуманитарные науки (Иванов, 2009: 4–8).

Несмотря на обсуждение отдельных вопросов научной и технической рациональности в философской, науковедческой и техноведческой литературе, проблеме инженерной рациональности в рамках целостной концепции до сих пор не уделялось должного внимания. У исследователей отсутствует единство взглядов на понятие инженерной рациональности. Его анализ предполагает выявление структурных и функциональных взаимосвязей инженерного знания и инженерных наук с фундаментальным и прикладным знанием в структуре современной науки, анализ изменений в постановке целей исследований, характера взаимосвязи субъекта и объекта познания, трансформации внутринаучных и социокультурных регулятивов и ценностей научно-познавательной и преобразовательной деятельности.

На сегодняшний день отсутствует разработанная концепция инженероведения как знания об инженерной реальности — многоуровневой динамически

изменяющейся системной целостности, включающей различные виды и формы практического и теоретического инженерного знания, законы его развития и функционирования, критерии оптимальности в развитии техники и технологий. Перед исследователями возникает проблема систематизации инженерного знания в рамках инженероведения, включающего знания естественных, инженерно-технических, инженерно-технологических, инженерно-экологических наук и отдельных дисциплин социально- гуманитарного профиля.

Разработка понятия инженероведения как комплексного знания об инженерной реальности включает следующие вопросы: 1) концептуальный подход в выборе принципов анализа понятия инженерной реальности; 2) анализ понятий инженерной рациональности знания и инженерных наук; 3) рассмотрение критериев анализа структуры инженерного знания и инженерных наук; 4) содержательное рассмотрение областей инженерного знания и инженерных наук. Исходными компонентами инженерной рациональности являются: инженерная деятельность, инженерные знания, инженерные науки и инженероведение.

Инженероведение — это исторически определенный тип инженерной рациональности и комплексное междисциплинарное знание об инженерной реальности. Его развитие характеризуется изменением типа инженерной рациональности как целесообразного изменения окружающего природного мира, человека и общества в зависимости от уровня развития производительных сил, характера отношения человека к природе, места человека в технологическом процессе, уровня интеграции фундаментальных и прикладных исследований, характера взаимосвязи науки и производства. Знания о различных уровнях инженерной реальности как многомерной динамической структуре должно учитывать внутренние и внешние связи основных видов и форм инженерного знания.

Вопросы, связанные с определением понятия инженерного знания и инженерных наук являются дискуссионными. Их анализ содержится в работах: Б.М. Кедрова, О.М. Волосевича, В.П. Каширина, В.М. Фигуровской, И.А. Майзеля, И.Ф. Игнатьевой, В.Г. Горохова, В.М. Розина, Г.И. Рузавина, Б.И. Иванова, В.В. Чешева, А.Д. Московченко, В.П. Котенко, В.Н. Князева, Е.В. Попова, М.Л. Шубас, Г.И. Шеменева, М.А. Розова, А.Д. Урсула, И.А. Алексеева, М. Бунге, Ф. Раппа, Х. Ленка, Г. Рополя и др. Анализируя данную проблему, исследователи исходят из различных критериев в определении предмета, целей и функций инженерного знания, его места в структуре наук.

Наиболее разработанным является понятие инженерно-технического знания. Ряд авторов рассматривают инженерное знание как компонент технического знания, отождествляя эти понятия (Фейгельман И.Б., Фейгельман Б.И., 2007). Эту точку зрения разделяют Л.И. Покатаев и Г.И. Шеменев (Шеменев, 1979). Несмотря на взаимосвязь технического и инженерного знания, между ними существуют различия по выполняемым функциям, сферам и целям применения, признакам «традиционное»—«новационное». В.П. Каширин определяет понятие инженерного знания как знание о способах преобразования естественного (вещества, энергии, информации) в искусственное. В структуру инженерного знания он включает два компонента: инженерно-методические знания, опирающиеся на общенаучные методы из различных научных областей, и инженерно-технологические науки. «Инженерно-технологическая дисциплина, — отмечает Каширин, — изучает теоретико-технологические, общенаучные и инженерно-методические знания, на основе

которых она разрабатывает технологические методы, способы и теории расчета, проектирования, организации и управления технологическими процессами с целью их постоянной социально-экономической оптимизации» (Каширин, 1988: 254).

Различие инженерного и технического знаний следует проводить по сферам применения, выполняемым функциям, соотношению традиционного и новационного. В инженерном знании проявляется его новационная, творческая направленность, в отличие от технического, «исполнительского», знания. Инженерные знания направлены на разработку, совершенствование, испытание, производство и эксплуатацию объектов техники. Инженерная мысль проявляется в специфической форме отражения структурных и функциональных взаимосвязей элементов технических систем, направленных на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах с целью создания и совершенствования выпускаемых изделий, используемых средств и способов их изготовления (Котенко, 2009b: 562).

Актуальной гносеологической проблемой инженерной реальности является вопрос о специфике инженерного знания и инженерных наук. Анализ этого вопроса предполагает: 1) анализ места инженерного знания в структуре наук; 2) анализ интеграции технологий науки и производства. Связь инженерного знания с естествознанием носит опосредованный характер. Естественные науки, целью которых является открытие законов природы, представляют теоретическую базу для технических наук, выступающих средством инженерной деятельности. Изменения в структуре инженерной деятельности (особенно в проектировании) ведет к расширению инженерного знания и способствует развитию инженерно-технических и инженерно-технологических наук.

Одним из компонентов инженерного знания являются инженерно-технологические знания, представляющие собой знания о технологиях в различных отраслях человеческой деятельности. Технологические знания ориентированы на проектно-конструкторскую деятельность, связанную с выпуском продукции по новым технологиям.

Среди исследователей нет единства в определении критериев разграничения инженерно-технических и инженерно-технологических наук. В качестве критериев выступают различия по предмету исследования, отраслевому критерию, выполняемым функциям, сферам применения, конечному продукту. Эта точка зрения разделяется большинством исследователей. Согласно Н.М. Твердынину, ключевым моментом разделения «технического» и «технологического» является взаимосвязь «технического» с совокупностью предметов и средств материальной деятельности, а «технологического» — с совокупностью методов создания предметов и средств. Исходя из этого различия, предметом инженерно-технических наук является проектирование и испытание различных технических систем, предмет технологических наук состоит в разработке, реализации и управлении различными технологиями (Твердынин, 2006: 507). Соответственно, такие науки, как прикладная электрохимия, разделы металловедения и термической обработки, разделы микроэлектроники, связанные с созданием новых материалов — технологические инженерные науки. К техническим инженерным наукам относятся теплоэнергетика, разделы электротехники, радиотехники и др.

В.Д. Комаров в обосновании статуса технологических наук определяет их место в структуре современных наук между естественными, техническими и экологическими науками. Специфика предмета технологических наук, отмечает он,

состоит в «исследовании объективных законов формирования, развития и совершенствования многообразных процессов практического, трудового превращения природных ресурсов в материальные условия цивилизованной жизни людей» (Комаров, 2009: 49).

В.П. Каширин подразделяет технологические науки на теоретико-технологические, результатом исследования в которых становится знание о технологических объектах, и инженерно-технологические (Каширин, 1988: 253).

Различные виды инженерного знания различаются своими функциями, целями и характером взаимосвязи с фундаментальными и прикладными науками. Механизмы этих взаимосвязей в значительной мере определяются уровнем развития и степенью интеграции естествознания, технических, технологических и социально-гуманитарных наук. Связь инженерного знания с техническими науками проявляется преимущественно в сфере прикладных исследований (в результате отпочкования от фундаментальных наук прикладных разделов как основы инженерно-конструкторских знаний) и в организации производственной деятельности. В начале XIX в. прикладное знание о закономерностях развития механической формы движения материи использовалось в технических науках механического цикла, таких как теория механизмов и машин, детали машин и др. С середины XIX в. с экспериментальным изучением состава тел (Бойль, Лавуазье и др.) формируются разделы прикладной химии (науки химико-технологического цикла). Развитие теоретического знания в области электротехники и радиотехники в конце XIX в. характеризуется появлением новых видов инженерно-технического знания. Становление науки в качестве производительной силы общества в XX в. характеризуется усилением взаимосвязи науки и производства, что приводит к появлению комплекса инженерно-технологических наук.

Во второй половине XX в. из инженерной деятельности выделяется социальное проектирование как самостоятельной область проектирования и управления социотехническими системами. Его становление сопровождается развитием технологических наук социального профиля (социопроектное знание, социальная кибернетика, социальная информатика и др.). Относить указанные дисциплины к наукам «социальной инженерии» можно лишь при условии восприятия термина как метафоры, по аналогии применяемых проективных методов. Применительно к указанным выше дисциплинам закрепился термин «социально-технологические науки». Их влияние на окружающий мир выражается в расширении сферы инженерной реальности, в усилении технологической рациональности.

В связи с возрастанием роли инженерно-технологических наук в преобразовательной деятельности и управлении социальными и природными процессами со второй половины XX в. в литературе разрабатывается понятие технологической рациональности. Согласно В.Д. Комарову, технологическая рациональность характеризует уровень развития общественного разума, экономической эффективности и научной рациональности. «Технологическая рациональность в современном понимании, — отмечает он, — имеет триединый смысл; законосообразность как соответствие технологического процесса законам природы; практичность как мера соответствия потребностям возвышения общественной практики, экологичность как мера гармоничности социоприродного взаимодействия» (Комаров, 2009: 48).

Обсуждение проблемы инженерной рациональности чаще всего ограничивается выделением критериев технической рациональности или рассматривается в кон-

тексте проблемы социальной ответственности (Хунинг, 1989: 404–419; Ленк, 1996: 95–105, 144–169).

В рамках деятельностного подхода инженерная рациональность отождествляется с целесообразностью, опирающейся на знания об объективной действительности, дополняемых правилами о системах действий и деятельности. «Оценка того или иного вида рациональности, — отмечает А.И. Ракитов, — должна осуществляться не только с точки зрения ценностей и целей, для достижения которых созданы были соответствующие наборы правил, эталонов и норм, но и с точки зрения их адекватности объективным закономерностям природы и социально-экономического развития» (Ракитов,1982: 70).

Инженерная рациональность XXI в. характеризуется изменением идеалов научности и истинности познания. Установки на познание истины замещается принципом конструирования объектов и фрагментов реальности. Согласно М.А. Розову, «мы сталкиваемся с инженерной по своей сути, конструкторской деятельностью во всех областях познания <...>. Наконец, любая теория и даже факты, на которых она базируется, — это продукты конструирования <...>. Суть в том, что мы познаем не мир как таковой, не предметы и явления в их первозданном виде, а нашу деятельность с этими предметами и явлениями, которые, кстати, только и приобретают свою самость в этой деятельности. Но деятельность реализуем мы сами, мы ее проектируем и строим, иными словами, мы познаем то, что сами творим, хотя и в соавторстве, ибо везде проглядывает “чужая рука”» (Розов, 2008: 34).

Особенностью постнеклассической инженерной рациональности становится отождествление понятия объективности знания с его конструируемостью, коллективный характер конструируемого знания об инженерной реальности.

В теоретических исследованиях стандартное понимание теории заменяется представлением об иерархической структуре, теоретической сети, состоящей из теорий-элементов, вершину которой занимает базисный элемент (комплексная системная модель), «обрастающая» дополнительными теориями-элементами в качестве предполагаемых приложений, между которыми устанавливаются связи в процессе специализации. Такое построение теоретических исследований характеризуется понятием «фрейма теорий, объединяющего целые группы теорий, которые построены по единому парадигматическому образцу» (Горохов, 2008: 40).

Аналогичный подход используется в «программной инженерии» при проектировании программного продукта. Требования к изменению функций сопряжено с теоретической задачей, способной сделать зримой структуру программы в виде согласованных графов, представляющих управление потоками данных, схемами зависимостей, временных последовательностей, логических связей и т.п. В отличие от иерархических фреймов теорий, применяемых при проектировании в наносистемотехнике, компьютерное программное обеспечение практически лишено наглядности, и в нем используются несколько неориентированных графов, согласованных между собой.

Конвергенция NBIC-технологий усиливает проективность и конструктивизм инженерных преобразований. Проектирование и имитационное компьютерное моделирование дают возможность на основе идеализированного компьютерного эксперимента осуществить анализ и расчет будущего функционирования сверхсложных проектируемых систем в различных областях инженерного познания и деятельности.

Постнеклассическая рефлексия проблемы реальности, опирающаяся на кибернетические представления о познании и функционировании системных объектов, приводит к переосмыслению процессов познания на основе современных NBIC-технологий в терминах коммуникативных стратегий по достижению эффективных результатов «акторами» (Степин, 2009: 260–261) вместо познания истины субъектами. Эта тенденция, наметившаяся в современных эпистемологических исследованиях, представляет опасность для человека как субъекта познания и деятеля.

Таким образом, к основным чертам постнеклассической инженерной рациональности относятся: конструктивизм, холизм, прагматизм, проблемная ориентированность исследований, междисциплинарность, переосмысление субъекта познания в терминах акторов как носителей набора социальных ролей.

Глобальный характер современных инженерных преобразований, обретающих космопланетарный размах, требует осмысления проблемы инженерной рациональности на новом уровне. В развитии инженерной рациональности, с одной стороны, проявляются механизмы взаимообусловленности научной и инженерно-технической деятельности. Вследствие этого инженерная рациональность должна учитывать взаимосвязь критериев научной рациональности (согласованность элементов знания) и технической рациональности (эффективность, надежность, оптимальность) на основе принципа дополнительности. Эта взаимосвязь оценивается исследователями неоднозначно. Некоторые усматривают в синтезе научной и инженерной рациональности «эффективную техничность», источник антропологического кризиса, техногенных катастроф, политического и военного насилия, обострения экологических проблем как следствие технического рационализма и нравственной безответственности. Другие отмечают соразмерность научной и технической рациональности, их взаимодополнительность, в которой сочетаются техническая эффективность и открытость творчеству, проявляющиеся в деятельности человека по сотворению себя (Шиповалова, 2009: 26–32).

Сущность нормативной инженерной рациональности выражается в критериях технологической рациональности и состоит в переосмыслении характера взаимосвязи «естественное»–«искусственное» с позиций интеграции фундаментальных и инженерно-технологических наук. Предвидение К. Маркса о грядущем объединении «наук о природе» и «наук о человеке» в единую науку, слияние естествознания с обществознанием (Маркс, Энгельс: 124) разделяют некоторые современные исследователи. «Высшая цель научного знания, — отмечает А.Д. Московченко, — связать воедино представление о естественном и искусственном. Полнота научных представлений образуется в результате диалектического синтеза знания фундаментального и технологического» (Московченко, 2001). Эту мысль разделяет В.Д. Комаров, полагая, что инженерно-технологические науки отражают переход от техносферы к ноосферному преобразованию природы, человека и общества и в перспективе определят статус «общей технологии» как единой современной науки (Комаров, 2009: 49).

С другой стороны, инженерная рациональность как целерациональность является выражением общественных потребностей, определяет цели научного познания и отражает ценностные ориентации в выборе направлений преобразования природы и общества. В таком своем качестве проблема рациональности требует своего рассмотрения в контексте культуры, формирующей императивы гуманизма, разумности и оптимальности.

В.Н. Порус, анализируя различные подходы к проблеме научной и технической рациональности, предлагает ее рассмотрение с учетом контекста культуры. Такой подход предполагает сопоставление двух способов моделирования рациональности: «открытой рациональности» (критико-рефлексивной) и «закрытой рациональности» (нормативно-критериальной) (Порус, 2002: 78–81). Подход, предложенный В.Н. Порусом, позволяет соотнести модель нормативной инженерной рациональности (сопоставление ее критериев) с критико-рефлексивной моделью рациональности человеческой жизнедеятельности, отражающей социокультурные, гуманистические и экологические ориентации человечества, запечатленные в мудрости древних учений и современном знании. Сопоставление указанных моделей дает представление об инженерной рациональности как специфической форме знания о способах преобразования окружающего мира и человека, которая характеризует переход от создания техносферы к освоению ноосферы. «Закрытая рациональность» невосприимчива к критике собственных принципов. Критическая рефлексия исходных предпосылок инженерной рациональности будет способствовать ее трансформации и переходу на новый, более высокий уровень.

Как видно из анализа понятий инженерного знания и инженерных наук, исходных компонентов знания об инженерной реальности, эта комплексная междисциплинарная область обретает черты системных взаимосвязей в рамках становящейся целостности. Исследователи отмечают, что инженерно-технологические науки находятся в стадии становления, поэтому материала для теоретических обобщений явно недостаточно Система знаний об инженерной реальности представляет совокупность дисциплин, обладающих различным уровнем теоретического обобщения, и требует систематизации его различных видов и форм в рамках целостной многоуровневой структуры взаимосвязанных элементов. Специфика видов и форм инженероведения определяется различным сочетанием фундаментальных (целевых или поисковых) и прикладных исследований, включающих взаимосвязь естественных, технических, социальных, гуманитарных наук и практико-методического знания.

Одной из важных гносеологических проблем инженерной реальности является вопрос о структуре знаний о ней. Систематизация многообразных видов и форм инженерного знания и инженерных наук, характеризующих место инженерного знания в структуре наук, должна опираться на системообразующие принципы, в их числе: 1) принцип исторического и логического (анализ формы и содержания исторических типов инженерной рациональности, взаимосвязь инженерной практики с развитием технических и технологических наук); 2) принцип циклического развития инженерного знания, отражающий циклический характер взаимосвязи технических и технологических наук; 3) диалектические принципы целостности, системности, противоречия 4) принципы интеграции прикладного и фундаментального знания; 5) принцип оптимальности, характеризующий пределы технологических преобразований. Указанные принципы позволяют представить целостное знание об инженерной реальности через анализ ее структурных компонентов и их взаимосвязей, отражающих специфику инженерной рациональности определенного исторического типа (взаимосвязь традиционного и новационного, эмпирического и теоретического, прикладного и фундаментального инженерных знаний).

В итоге знания об инженерной реальности могут быть систематизированы по следующим критериям:

а) по генетическому критерию (исторические формы описания становления и развития инженерного знания с точки зрения усложнения объектной структуры практики и циклов развития инженерных наук);

б) выделение форм теоретического и эмпирического инженерного знания и инженерных наук;

в) по целям и характеру исследования — фундаментальные и прикладные исследования;

г) по степени общности;

д) по этапам формирования структуры инженерной реальности;

е) по отраслевому принципу.

Рассмотрим некоторые из выделенных критериев классификации. По генетическому критерию выделяют соответственно доклассическое, классическое, неклассическое и постнеклассическое инженерное знание и инженерные науки.

Одной из дискуссионных гносеологических проблем инженероведения является проблема генезиса и выделения критериев периодизации инженерного знания и инженерных наук. Анализ этой проблемы связан с выделением критериев периодизации развития техники и технологий, с одной стороны, и технического и технологического знания, с другой. В качестве оснований периодизации в развитии техники и технологий исследователи выделяют: 1) коренное изменение в типе связи человека и техники с учетом его роли в технологическом процессе; 2) коренное изменение в технологическом способе производства; 3) коренное изменение отношения человека к технике (технологии); 4) тип связи человека с природой (вещественный, энергетический, информационный).

В соответствии с указанными критериями, трем историческим периодам в развитии техники — инструментальному, механическому, автоматизированному — ставят в соответствие три способа производства: технологии ручного труда, технологии машинного труда, технологии на основе научно-технического творчества. Трем типам базовых технологий соответствуют определенные виды технического и технологического знания (Иванов, Чешев, 2010: 109–154). Совмещение периодизации развития техники (технологий) с периодизацией по типу связи человека с природой позволяет выделить следующие исторические периоды развития технологий: 1) вещественно-технологический; 2) энерго-технологический 3) информационно-технологический. Каждая из указанных технологий в своем становлении и развитии проходит три ступени: инструментальную (ручную), машинную, автоматическую. Именно в такой последовательности происходит формирование инженерно-технических и инженерно-технологических наук соответствующего цикла (механического, химико-технологического, информационно-кибернетического). Такой подход к периодизации технологического знания, предложенный А.Д. Московченко, отражает внутренние закономерности развития инженерно-технологических наук. Он позволяет сформулировать прогнозы их развития на будущее. Инженерно-технологические науки информационно-кибернетического цикла начали свое развитие с середины XX в. Инженерно-технологические науки о вещественных и энергетических преобразованиях на информационной основе будут определять развитие науки в наступившем XXI в. (Московченко, 2001: 96–99).

В структуре инженерных наук, так же как и в любой области научного знания, можно выделить знания, соответствующие эмпирическому, теоретическому и метатеоретическому уровням. К эмпирическому уровню относятся протокольные предложения (описание результатов единичных наблюдений), факты, на основе которых формулируются эмпирические законы. Особенностью эмпирического знания является отображение информации о структурных и функциональных параметрах объекта в виде графиков, схем, диаграмм. К теоретическому уровню относятся инженерные идеи, гипотезы, феноменологические теории и законы. Помимо вертикальной уровневой структуры, инженерно-технологические науки содержат горизонтальную организацию знания (модельно-проективного, практико-организационного и экспертного).

Знания метатеоретического уровня, выражающие идеалы и нормы инженерных наук, являются связующим звеном инженерных наук с логико-математическим, естественнонаучным и социогуманитарным знанием. Они выражают требования к дизайну, эргономическим и экологическим критериям и т.п. К знаниям метатеоретического уровня инженерных наук относятся общенаучная картина мира и философские знания.

По степени общности знаний об инженерной реальности исследователи выделяют: 1) философские знания об инженерной реальности (философские основания, идеалы и нормы исследования, общенаучная картина мира); 2) междисциплинарные инженерные знания и инженерные науки (инженероведение, социопроектирование, системотехническое проектирование и др.); 3) знания общенаучного уровня (разделы техноведческих, науковедческих дисциплин); 4) частнонаучный уровень исследования (представляет анализ инженерных наук, организованных по дисциплинарному принципу); 5) организационно-практические инженерные знания.

Идеалы и нормы современного инженерного знания включают систему принципов его построения и обоснования, постановки инженерных проблем, соотношения фундаментального и прикладного инженерного знания, закономерностей его развития. В связи с тем, что современное инженерное знание приобретает новую технологическую компоненту, происходит сращение фундаментального и инженерно-технологического знания (Котенко, 2009: 32–47; Московченко, 2001). С изменением характера взаимосвязи науки — инженерных технологий — производства изменяется объектная и субъектная структура практики. Трансформируются формы инженерного знания, изменяются представления о характере взаимосвязи субъекта и объекта инженерного познания. Объектом исследования становится инженерная реальность (планетарное расширение технологических преобразований природы, общества, человека — нано-, микро-, макро- и мегамира). Субъектом инженерной реальности становится, как правило, коллектив исследователей, представителей различных отраслей фундаментального и прикладного знания.

Междисциплинарный уровень анализа инженерной реальности осуществляется в рамках инженероведения как комплексной дисциплины о закономерностях развития инженерной реальности, различные области которой проходят стадию становления. Задачи междисциплинарного уровня анализа инженерной реальности состоят в теоретико-методологическом анализе основных интеграционных потоков инженерно-технологического знания. Сущность современного этапа развития инженерных наук выражается в интеграции фундаментального и прикладного инженерного знания, в переходе от знания о формообразующей деятельности к социо-

проективному знанию о деятельности по преобразованию самых фундаментальных свойств материи (Кефели, 2000: 190). В разработке теоретико-методологических принципов систематизации знания инженероведение опирается на философские, техноведческие и науковедческие исследования инженерных наук.

Общенаучный уровень анализа предполагает выяснение сущности, понятия и предмета инженерных наук. Е.А. Шаповалов определяет сущность инженерного знания как переход от действительного к возможному и усматривает ее в проектно-конструкторском знании (Шаповалов, 1984: 9). Сущность инженерных наук не может быть однофакторной, она выражается в характере преобразования «естественного» в «искусственное» на системной основе, включающей знания о природных технологиях, социальных технологиях, инженерных технологиях.

Как показывает анализ, становление и развитие исторических типов инженерной рациональности проходит те же этапы, что и научная рациональность. В доклассический период, который длится до эпохи Возрождения, инженерные знания носят описательный характер, отражая организационно-техническую направленность становления инженерной деятельности. Классический период инженерной рациональности связан с достижениями научной (XVI–XVII вв.) и промышленной революций (кон. XVIII–нач. XIX в.). Инженерная рациональность представляет синтез научной и технической рациональности; инженерные знания дисциплинарно организованы и носят прикладной характер. В середине XX в. происходит формирование неклассической инженерной рациональности системотехнического типа как комплексного знания о технических и социальных системах деятельности. Современный период отмечен чертами становления постнеклассической инженерной рациональности. Она носит универсальный характер (как следствие формирования технонауки), отражает слияние принципов научной, технической и технологической рациональности, представляет систему научного и ненаучного знания об инженерной реальности.

## Литература

*Аршинов В.И., Лебедев М.В.* Философские проблемы развития и применения нанотехнологий // Философские науки. 2008. № 1. С. 58–79.

*Васильев С.Б.* Технические науки — руководящая и направляющая сила развития естествознания // Научная и техническая рациональность: возможности диалога. СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2009. С. 37–39.

*Гайденко П.П.* Научная рациональность и философский разум. М.: Прогресс-Традиция, 2003.

*Горохов В.Г.* Междисциплинарные исследования научно-технического развития и инновационная политика // Вопросы философии. 2006. № 4. С. 80–96.

*Горохов В.Г.* Основы философии техники и технических наук: учебник. М.: Гардарики, 2007.

*Горохов В.Г.* Проблема технонауки — связь науки и современных технологий // Философские науки. 2008. № 1. С. 33–57.

*Елькина Е.Е.* Парадигмы технической реальности: философский анализ. СПб.: Элмор, 2007.

*Иванов Б.И.* Технизация современной научной картины мира // Научная и техническая рациональность: возможности диалога. СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2009. С. 4–8.

*Иванов Б.И.* Философские проблемы технознания (методологические и социологические аспекты). Автореф. дис. доктора филос. наук / СПбГУ. СПб, 1997.

*Иванов Б.И., Чешев В.В.* Становление и развитие технических наук. Изд. 2 / Отв. ред. С.В. Шухардин. М.: URSS, 2010.

*Каширин В.П.* Философские вопросы технологии (социологические, методологические и техноведческие аспекты) / Под ред. В.А. Дмитриенко. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988.

*Кефели И.Ф.* Философские проблемы инженерной деятельности // Очерки философии техники: Учеб. пособие / Под ред. Ю.В. Манько. СПб.: СПГУТД, 2000. С. 189–198.

*Комаров В.Д.* Технологическая рациональность и особенности технологических наук // Научная рациональность: возможности диалога. СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2009. С. 49–50.

*Котенко В.П.* Инженерная рациональность: этапы развития // Научная и техническая рациональность: возможности диалога. СПб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2009. С. 51–52.

*Котенко В.П.* История и философия технической реальности: Учеб. пособие для вузов. М.: Академический проект, 2009.

*Котенко В.П.* Наука XXI века: фундаментальная или прикладная? // Проблемы деятельности ученого и научных коллективов. Международный ежегодник. Вып. XXV / Под ред. С.А. Кугеля. СПб.: Наука, 2009. С. 32–47.

*Лекторский В.А.* Конструктивизм и реализм в эпистемологии // Философские науки. 2008. № 3. С. 5–9.

*Ленк Х.* Размышления о современной технике / Пер. с нем. под ред. В.С. Степина. М.: Аспект Пресс, 1996.

*Маркс К., Энгельс Ф.* Соч. Т. 42.

*Московченко А.Д.* Проблема интеграции фундаментального и технологического знания / Под ред. В.А. Дмитриенко. Томск: Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2001.

Постнеклассика: философия, наука, культура: Коллективная монография / Отв. ред. Л.П. Киященко и В.С. Степин. СПб.: Изд. Дом «Міръ», 2009.

*Прайд В., Медведев Д.А.* Феномен NBIC-конвергенции. Реальность и ожидания // Философские науки. 2008. № 1. С. 97–116.

*Порус В.Н.* Рациональность. Наука. Культура. М.: Изд-во Ун-та Российской академии образования, 2002.

*Ракитов А.И.* Рациональность и теоретическое познание // Вопросы философии. 1982. № 11.

*Рапп Ф.* Философия техники: обзор // Философия техники в ФРГ: Пер. с нем., англ. / Составл. и предисл. Ц.Г. Арзаканяна, В.Г. Горохова. М.: Прогресс, 1989. С. 24–53.

*Розов М.А.* Познание и инженерное проектирование // Философские науки. 2008. № 3. С. 21–34.

*Рополь Г.* Моделирование технических систем // Философия техники в ФРГ: Пер. с нем., англ. / Составл. и предисл. Ц.Г. Арзаканяна, В.Г. Горохова. М.: Прогресс, 1989. С. 323–333.

*Рополь Г.* Наука о конструировании и общее учение о технике // Философия техники в ФРГ: Пер. с нем., англ. / Составл. и предисл. Ц.Г. Арзаканяна, В.Г. Горохова. М.: Прогресс, 1989. С. 315–322.

*Степин В.С.* Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения // Постнеклассика: философия, наука, культура: Коллективная монография / Отв. ред. Л.П. Киященко и В.С. Степин. СПб.: Изд. Дом «Міръ», 2009. С. 249–295.

*Степин В.С.* Эволюция этоса науки: от классической к постнеклассической рациональности // Этос науки / РАН. Ин-т философии. Ин-т истории естествознания и техники. Отв. ред. Л.П. Киященко и Е.З. Мирская. М.: Academia, 2008.

*Твердынин Н.М.* Предмет и структура технических и технологических наук // Философия математики и технических наук: Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. С.А. Лебедева. М.: Академический проект, 2006. С. 497–533.

*Урсул А.Д.* Технические науки и интегративные процессы: философский аспект. Кишинев: Штиница, 1987.

*Фарман И.П.* Конструктивизм как направление. Формирование метода и перспективы // Философские науки. 2008. № 3. С. 35–46.

*Фейгельман И.Б., Фейгельман Б.И.* Рационализаторская технико-инженерная деятельность: философские и социальные проблемы. СПб.: Норма, 2006.

*Фигуровская В.М.* Техническое знание. Особенности возникновения и функционирования. Новосибирск: Наука, 1979.

*Хунинг А.* Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности // Философия техники в ФРГ: Пер. с нем., англ. / Составл. и предисл. Ц.Г. Арзаканяна, В.Г. Горохова. М.: Прогресс, 1989. С. 404–419.

*Шаповалов Е.А.* Общество и инженер: философско-социологические проблемы инженерной деятельности. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984.

*Шеменев Г.И.* Философия и технические науки: М.: Высшая школа, 1979.

*Шиповалова Л.В.* Научная и техническая рациональность: проблема дополнительности // Научная и техническая рациональность: возможности диалога. С. 26–32.

Этос науки / РАН. Институт философии. Институт истории естествознания и техники. Отв. ред. Л.П. Киященко и Е.З. Мирская. М.: Academia, 2008.

## Engineering Rationality. The Notion and the Structure of Engineering Knowledge and Engineering Science

***Elena E. El`kina***

Saint Petersburg Electrotechnical University, Associate Professor
e-mail: LAPafomova@ mail.eltech.ru

***Vvitaly P. Kotenko***

Saint Petersburg Electrotechnical University, Professor
e- mail: LAPafomova@ mail.eltech.ru

The philosophical analysis of modern engineering rationality development is given in the framework of engineering science. The periods of classic, non-classic and post-nonclassic scientific and engineering rationality development are investigated. The characteristic features of engineering rationality are: integration of engineering knowledge in the sphere of fundamental and engineering-technological science, multi-discipline, constructivism, complexness of engineering knowledge, spreading of social-projecting and problem engineering investigations sphere.

***Key words*:** Engineering knowledge, engineering sciences, engineering rationality, fundamental-technological sciences, engineering-technological sciences, multi-discipline, integrity, social-projecting research, problem research, innovation technologies.

# ХРОНИКА НАУЧНОЙ ЖИЗНИ: Обзор мероприятий по социологии науки и технологий

*В.М. Ломовицкая, С.А. Кугель*

## XXV сессия Международной школы социологии науки и техники «Социальный портрет ученого»

26–28 октября 2009 г. состоялась юбилейная, XXV сессия Международной школы социологии науки и техники, тема которой «Социальный портрет ученого». В ее работе приняли участие более двухсот человек, среди которых — 8 академиков и членов-корреспондентов РАН (Е.Б. Александров, Ю.С. Васильев, С.Г. Инге-Вечтомов, Н.Н. Никольский, И.И. Елисеева, В.В. Окрепилов, Ж.Т. Тощенко, А.В. Юревич); 34 профессора и доктора наук; 30 доцентов, старших научных сотрудников, кандидатов наук; а также научные сотрудники, аспиранты, магистры и студенты из Санкт-Петербурга, Москвы, Балашова, Воронежа, Рыбинска, Тюмени. Среди иностранных участников сессии были ученые из Белоруссии, Индии, Канады, Сербии, Финляндии и Швейцарии.

Программа сессии включала 8 заседаний, на которых были представлены 46 докладов, отдельную секцию «Локальное академическое сообщество в постсоветской России: коммуникативная, сетевая и организационная структура», работавшую под руководством М.М. Соколова (Европейский университет в Санкт-Петербурге), «круглый стол» по теме «2009 год — год молодежи — молодежь в науке» (ведущие — А.Г. Аллахвердян, ИИЕТ РАН им. С.И.Вавилова; В.Ю. Рудь, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет) и встречу профессоров и слушателей с главными редакторами социологических журналов.

Открыли работу сессии доклады академиков Ю.С. Васильева (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет), Н.Н. Никольского (Институт цитологии РАН) и С.Г. Инге-Вечтомова (Санкт-Петербургский научный центр РАН). Они во многом определили последующее развитие событий на сессии, характер докладов и выступлений участников. В представленных на пленарном заседании докладах речь шла о взаимосвязи научной и инженерной деятельности, особенностях подготовки инженеров в современных условиях; об изменениях в характере

и условиях научного труда, связанных с внедрением в научный процесс информационных технологий, новейшей измерительной техники; об общей культуре ученого.

Выступавший далее А.Н. Родный (ИИЕТ РАН им. С.И. Вавилова) сосредоточил внимание на понятии «социальный портрет ученого», которое имеет несколько значений: 1) ученый в контексте социальной действительности; 2) ученый как воплощение эпохи; 3) ученый как представитель профессиональной группы; 4) ученый как идеальный объект, существующий вне временных и пространственных координат. Для социологии науки актуальным является изучение механизмов формирования социального портрета ученого. К фигурам, принимающим самое непосредственное участие в этом процессе, следует отнести в первую очередь самих ученых, в том числе историков науки, журналистов, литераторов и просто людей, интересующихся наукой, которые тиражируют существующие в социуме образы. Изучение различных аспектов этого понятия сложно: понятие субъективно, неоднозначно, переменчиво. Историки делают одних ученых героями науки, других ее скромными тружениками, а третьих вообще оставляют в неизвестности. Интерес к определенным персонажам возникает у историков не только в силу логики развития науки, но в значительной степени из-за социокультурного контекста деятельности ученого, а также его личностных особенностей. Для историка важен первоначальный толчок, мотивация, можно сказать даже «обаяние изначального образа». Социальный портрет ученого для историка науки определяется конкретными достижениями ученого в области науки, технологии и образования. Кроме того, историком фиксируется поведение ученого, его поступки. И, наконец, историк не может не учитывать имидж ученого в социуме.

Нередко ученый характеризуется как девиант, подчеркнул Я.И. Гилинский (Санкт-Петербургский юридический институт Академии Федеральной прокуратуры). Еще Диоген говорил: «Я не сумасшедший. Только ум мой не такой, как у вас». На «двойственность» девиаций обратил внимание уже Э. Дюркгейм: есть преступление, и есть «преступление» Сократа, проложившего дорогу к морали будущего. Первоначальное неприятие великих творений с последующим признанием и почитанием — общее место истории науки, техники, искусства. Новое всегда выступает в качестве *отклонения* от нормы, стандарта поведения или мышления и воспринимается как аномалия. Неудивительны высказывания о связи гениальности и безумия, о патологии творчества, об изначальной (генетической) отягощенности творческой личности. Ученый как девиант видит необычное в обычном, выявляет закономерности в хаосе бытия, не считается с господствующей моралью и высказывает «аморальные» мысли. «Трудоголик» и «единоличник», он вызывает неприятие со стороны общества, власти, коллег.

До начала социально-экономических преобразований в советском общественном самосознании и научной профессиональной культуре были укоренены следующие представление о роли и статусе ученых и науки в обществе (А.А. Инджиголян, Караганда, государственный университет):

1) ученым свойственно «элитарное самосознание»;

2) ученые и наука занимают привилегированное положение в обществе;

3) наука обеспечивает социальный прогресс;

4) научное знание точно и непротиворечиво.

Радикальное изменение ценностных ориентаций в постсоветском обществе повлекло за собой изменение отношения общества к науке. Ученые были вынуждены

адаптироваться к новым условиям социальной и внутринаучной жизни. Социологические исследования показали, что: 1) существует расхождение между оценкой учеными состояния отечественной науки и их оценкой собственного благополучия; 2) уровень социальной адаптации ученых связан с характером мотивации к научной деятельности; 3) процесс адаптации ученых зависит от того, к какой возрастной группе они принадлежат, и от времени, когда они начали свою научную деятельность. Ученые, начавшие заниматься наукой до начала социально-экономических преобразований, менее адаптированы, чем те, кто начал заниматься научной деятельностью после того, как ситуация в науке стала оцениваться как кризис; 4) факторами поддержания позитивной профессиональной идентичности выступают стратегия вхождения в общую группу «наука в мире» и удовлетворенность эмоциональными отношениями с коллегами.

Как отметила социолог из Воронежа Н.А. Романович (Воронеж, Институт общественного мнения «Квалитас»), сегодня в общественном сознании настоящий ученый — это *умный, эрудированный, высокообразованный человек* (39 %). Значимое условие научной деятельности — это польза, которую ожидает от представителей науки общество. А для этого ученый должен быть *честным и работать на благо государства* (28 %). Ему должна быть свойственна *целеустремленность*, которая граничит с *фанатизмом* (19 %). Ученый — это *профессионал* (14 %), знаток своего дела, за что получает заслуженное уважение в глазах общества. И лишь на пятом месте по значимости числятся природные дарования, отличающие настоящего ученого: *талантливый человек*, *гений* (10 %). Вот и выходит, что настоящий ученый — это только 10 % таланта, а главное — это труд и усердие.

Остальные характеристики не являются сущностными признаками, скорее они описывают быт ученого или особенности его характера. Так, 9 % респондентов видят ученого *обеспеченным* человеком, но в то же время 1 % опрошенных упомянули о *бедности* и *униженности* ученых. Респонденты представляют настоящего ученого *добрым, человечным, чутким, воспитанным* (5 %), но при этом не лишенным *странностей, смешным и рассеянным* (2 %). Хотят видеть ученого *не зависимым от власти* 2 % горожан. А для некоторых облик настоящего ученого определяется внешними характеристиками: ученый в их представлении должен быть *в белом халате, в очках и с бородой* (1 %).

До середины XX столетия наука воспринималась как благо для общества, как однозначно позитивный фактор (М.Г. Лазар, Санкт-Петербургский государственный гидрометеорологический университет). Ученый наделялся положительными нравственными и социальными качествами: «одержимость идеями», «бескорыстная преданность науке», «незаинтересованность в применении своих открытий». Этот образ науки и ученого нашел отражение в сформулированных Р. Мертоном нормах-императивах науки, образующих «этос науки». Но после 1945 г. наука перестала однозначно восприниматься как позитивное и полезное занятие, а повсеместное военное применение ее достижений, создание оружия массового уничтожения породили двойственное отношение к науке и ученым. Эти изменения социального статуса ученого и науки нашли отражение в «амбивалентных» нормах и идеалах науки 60—70-х гг. XX в. Впервые был сформулирован тезис о гражданской и нравственной ответственности ученых.

В последние три десятилетия, в период смыкания с высокими технологиями, современная наука создала новые угрозы. Они связаны с достижениями в ядерной

физике, биотехнологии, фармакологии, информатике и др. Это спровоцировало пересмотр научных ценностей и норм. Ученые воспринимаются теперь как потенциально опасные для общества профессионалы, не всегда умеющие оградить общество, власть и бизнес от опасных применений достижений науки. Явная заинтересованность ученого в продвижении своего проекта, в получении гранта, жесткая конкуренция идей, проектов и личностей, кража идей, плагиат и компиляция — это лишь наиболее очевидные новые штрихи социального портрета ученого.

Социальные роли современного ученого меняются (Р.Ф. Витман, Е.В. Куницына, Н.М. Шмидт, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН). Современный научный работник, особенно молодой ученый, пытающийся обеспечить свою жизнь только за счет профессии, вынужден реагировать на вызовы времени и проявлять высокие адаптационные способности. Социальная роль профессионала-исследователя, которая многие годы была основной в фундаментальной науке, вытесняется такими, как администратор, инноватор, координатор проектов, «добытчик» финансирования.

Состоявшаяся сессия позволила выявить современные тенденции развития науки, особенности ее финансирования, обозначить некоторые новые проблемы деятельности ученого, «болевые» точки организации современной науки, описать принципиальные изменения в этосе научного работника, привлечь внимание науковедов к еще не решенным вопросам. Большинство научных работников применяет активные стратегии решения проблем, имеют дополнительные источники доходов (совместительство, гранты, проекты, коммерческая деятельность), занимая определенное положение на «социальной лестнице», они привыкли действовать самостоятельно, имея установку, что их успехи или неудачи являются закономерным результатом целенаправленной деятельности. Стало также очевидным, что далеко не всегда выявленные проблемы могут быть решены силами самих академических научно-исследовательских учреждений, самими учеными. Состоявшиеся дискуссии показали, что необходимо изучать поведение ученых, их адаптационные стратегии, изменение профессиональной идентичности в ответ на социальные изменения, т. к. это напрямую влияет на эффективность научного труда, на состояние науки.

***Е.А. Иванова***

## О Международной научной конференции «Инновационный потенциал фундаментальных наук и проблемы его реализации. К 20-летию Санкт-Петербургского союза ученых»

Тематика конференции в современных условиях представляется весьма актуальной. Конференция приурочена к 20-летию создания Санкт-Петербургского союза ученых — организации, которая за все годы своего существования пыталась вести, и часто успешно, диалог с властью по вопросам научно-технической политики. И это еще один аргумент в пользу проведения в год 20-летия Санкт-Петербургского

союза ученых конференции, на которой сами ученые обсуждают проблемы сохранения потенциала научных исследований и его использования в инновационной деятельности.

Конференция проходила 2–4 декабря 2009 г. в помещении Санкт-Петербургского научного центра РАН. С докладами выступили: 2 академика, 4 члена-корреспондента РАН, 16 докторов наук, 3 кандидата наук из России (Санкт-Петербург, Москва), Украины, Армении, Болгарии, Швейцарии. В конференции приняли участие представители 18 петербургских институтов РАН, 9 высших учебных заведений, 19 отраслевых институтов, Законодательного собрания Санкт-Петербурга, аппарата Комитета по науке и образованию Совета Федерации. В заседании «круглого стола» «Наука и молодежь» приняли участие учителя, воспитатели учебно-воспитательных центров, члены Совета молодых ученых Санкт-Петербурга и Совета молодых ученых РАН. В дискуссии по теме «Наука и бизнес» участвовали: председатель Правления Санкт-Петербургской организации бизнес-ангелов (СОБА), руководитель отдела маркетинга Смольного института (СПбГУ), директор Центра перспективных исследований Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, член Совета Санкт-Петербургского отделения «Деловая Россия», генеральные директора Северо-Западной экологической компании и ООО «Плазмасс», руководитель Центра развития регионального бизнеса в Северо-Западном федеральном округе АКБ «Инвестторгбанк».

Члены Санкт-Петербургского союза ученых принимали самое активное участие и в пленарных заседаниях, и в дискуссиях на «круглых столах».

В целом ряде направлений научных исследований в настоящее время получены результаты, которые можно назвать инновационным потенциалом. О таких результатах в области исследования клеточных структур говорил академик Н.Н. Никольский. Член-корреспондент РАН Н.П. Веселкин в своем докладе показал, что в области исследования межнейронных связей в качестве объекта химической регуляции в настоящее время также имеются большие перспективы для приложения в медицине. Накоплен инновационный потенциал и в области биомедицинских полимеров. Об этом говорил член-корреспондент РАН Е.Ф. Панарин. Инновационный потенциал имеется и в таком направлении молекулярной эндокринологии, как пептидные наностратегии (доклад д. б. н. А.О. Шпакова), и в исследованиях по созданию клеточных технологий (доклад д. б. н. Г.П. Пинаева).

Но влияние фундаментальных исследований на инновационный процесс не всегда происходит прямым путем, когда результат исследований служит основой инновационного продукта. По целому ряду научных направлений инновационные продукты создаются «по запросу» ученых, в виде нового научного оборудования, иногда — новых материалов. Об этом говорили академик Д.А. Варшалович и д. ф-м. н. Л.Н. Карлин. Профессор Л.Н. Карлин отметил также чрезвычайную важность развития мультидисциплинарных и международных исследований в изучении окружающей среды.

А.С. Фомин в своем докладе охарактеризовал результаты, полученные в фундаментальной науке, как латентный инновационный потенциал. Именно в создании этого потенциала и должна заключаться основная задача фундаментальной науки. К. и. н. Е.А. Иванова привела в своем выступлении несколько рассчитанных ею показателей, которые характеризуют степень развития мультидисциплинарных исследований в петербургских институтах РАН. Докладчик подчеркнула, что нали-

чие в комплексе петербургских институтов РАН институтов, представляющих все отделения РАН, является фактором уникальным и благоприятным для появления и развития новых научных направлений, требующих мультидисциплинарных исследований, а также способствует созданию большого латентного инновационного потенциала. Проблема мультидисциплинарных исследований была проиллюстрирована в докладе доктора физико-математических наук А.Л. Тимковского, посвященного логике развития и взаимного влияния физики и биологии.

В докладах часто поднимался вопрос о том, что ученый не может совместить научную работу с инновационной деятельностью. Эти виды деятельности требуют от человека разных качеств, и часто увлечение одним видом противоречит занятию другим. О противоречии, которое возникает, когда ученые институтов РАН непосредственно начинают производить инновационный продукт, рассуждал и д. ф-м. н. И.А. Митропольский. О сложностях сочетания фундаментальной науки и инновационной деятельности говорил в своих докладах на первой и второй секциях академик Н.Н. Никольский. В докладе, состоявшемся 3 декабря, академик Н.Н. Никольский остановился на ныне существующих формах финансирования науки. Одной из таких форм стали гранты РФФИ. Он отметил хорошо налаженную работу фонда. Ошибку экспертов он оценил в 10–15 %. Докладчик подчеркнул важность использования показателя импакт-фактор при определении стимулирующих выплат научным работникам. Он отметил, что в последнее время больше средств выделяется на такой вид финансирования, как программы Федерального агентства по науке и инновациям. Но именно в распределении этих средств участвует чиновничий аппарат, который малокомпетентен в научных вопросах.

В ряде докладов на конкретных примерах были рассмотрены проблемы превращения латентного инновационного потенциала в реальные инновации. Об уникальном инновационном продукте, который был создан учеными Института цитологии РАН, — методе восстановления кожи человека, говорил в своем докладе Г.П. Пинаев. Академик Н.Н. Никольский во втором своем выступлении отметил, что в современных условиях результаты научных исследований в биологии чаще всего связаны с медициной, фармацевтической и косметической промышленностью. В цепочке проблем, которые возникают на пути от научного исследования до инновационного продукта, значительны затраты и средств, и времени на клинические испытания. Подобные проблемы возникают и в химии: до того момента, когда лекарство поступает в аптеку, оно проходит очень затратный путь. Об особенностях инноваций в области биомедицинских полимеров сделал доклад член-корреспондент РАН Е.Ф. Панарин.

В обсуждении на «круглом столе» «Молодежь и наука» к. б. н. Л.Я. Боркин рассказал об опыте работы Санкт-Петербургского союза ученых с талантливыми детьми и об издании Союзом ученых научно-просветительского журнала для учителей «Родник знаний». Выступавшие на «круглом столе» ученые старшего поколения затронули множество проблем, связанных с вовлечением молодежи в науку: падение престижа научного труда в российском обществе, плохая реклама науки, отсутствие в российских вузах современного оборудования для подготовки ученых-физиков и инженеров. Молодые участники говорили, что наука нуждается в популяризации, но в то же время, по их мнению, нужно учесть, что ученый — это призвание, и в науку не нужно заманивать. Общество должно быть информировано о новых достижениях науки, ученые должны участвовать в телепередачах, наряду с представителями

других творческих специальностей. Участники «круглого стола» высказали также предложение поставить под общественный контроль деятельность Минобрнауки РФ, а, кроме того, отметили, что в системе образования (и в школах, и в вузах) нужно обратить основное внимание на преподавание физики, математики, биологии, технических наук.

В заседании за «круглым столом» «Наука и технологии» приняли участие ученые, которые, как правило, имели опыт работы и в фундаментальных исследованиях, и в прикладных. В выступлениях были приведены примеры как успешных отечественных научно-технических инноваций, так и неудачных. При этом и в том, и в другом случаях требовались большие объемы финансовых вложений. В каких-то вариантах они окупались, в других — нет. Ученые отметили, что разрушение прикладных институтов сузило возможности, собственно, инновационных разработок и ослабило отечественные фундаментальные исследования не только потому, что в этих институтах проводились также и фундаментальные исследования, но и потому, что эти институты способствовали доведению результатов, полученных в академических институтах и университетах, до стадии внедрения, что увеличивало спрос на подобные исследования. Исчезновение отраслевых институтов в значительной степени сократило спрос на проведение фундаментальных исследований.

Если обобщить выступления ученых на «круглом столе» «Наука и бизнес», то можно выделить несколько моментов, характеризующих ситуацию, сложившуюся в практике использования научных результатов в постперестроечный период. В научных институтах даже в переходный период получены результаты, которые могут стать основой инноваций. Но российский бизнес ждут готовые, легко внедряемые и высокорентабельные проекты. Деньги, которыми располагают крайне немногочисленные отечественные фонды, финансирующие внедренческие проекты, в разы меньше по объему, чем те, которые необходимы для прохождения всех стадий — от создания инновации до ее тиражирования. А временные пределы окупаемости очень короткие. В основном ученые за очень небольшие деньги продают свои полученные на ранних этапах работы результаты, которые затем в других странах приносят большие прибыли.

Представители бизнеса говорили о том, что в России сложилась специфическая экономическая система с очень коротким циклом получения прибыли. Выросло за последние годы и новое поколение менеджеров, полностью ориентированных на эффективность и только на нее. Отсутствие эффективности в течение квартала — уже кризис. Русские бизнесмены чувствуют себя очень неуверенно и не могут планировать свою работу на несколько лет вперед и делать большие вложения без гарантии получения результата. Они считают, что такой деятельностью может заниматься только государство.

Доклады и выступления участников конференции показали, что в государственной инновационной политике нужно учитывать особенности путей создания различных инноваций. Инновации, которые должны внедряться в производственной сфере, требуют активности предпринимателей, наличия крупных фирм, имеющих свои научные лаборатории, финансовой системы, способной предоставлять среднесрочные и долгосрочные кредиты, соответствующих налоговых льгот. В области информационных технологий и инноваций, которые могут быть реализованы на малых и средних предприятиях, могут помочь технопарки, бизнес-инкубаторы и бизнес-ангелы. Что касается участия ученых в самом процессе создания инноваций,

конференция показала, что есть такие ученые, которые даже в самое неблагоприятное время, исходя из высоких побуждений, пытаются довести результаты своих исследований до внедрения. Но большинство ученых не в состоянии довести результаты своих исследований до стадии тиражирования инноваций, т.к. это означает для них уход из науки.

Участники конференции приняли резолюцию. В ней отмечено, что фундаментальные исследования обладают латентным инновационным потенциалом, практическая реализация которого во многих случаях может быть отдалена во времени и требует наличия специализированной инновационной инфраструктуры и развитой производственной сферы. Требования от науки непременного быстрого экономического эффекта делают невозможными многие важнейшие направления фундаментальных научных исследований, которые могли бы дать принципиально новое знание и послужить основой для последующего создания множества инноваций. Реализация заявленного курса на инновационный путь развития страны невозможна без поддержки и достойного финансирования фундаментальной науки — основы перспективного развития технологической базы общества и безопасности государства. Большую роль в поддержке эффективных отечественных фундаментальных исследований играет Российский фонд фундаментальных исследований. Необходимо его сохранение и увеличение выделяемых ему средств. Научное сообщество должно участвовать в формировании государственной научной политики и прилагать усилия в преодолении непонимания истинной роли науки в современном обществе.

# ПАМЯТИ ТОВАРИЩЕЙ

## Исаак Александрович Майзель

На 91-м году ушел из жизни видный российский науковед, один из основоположников социологии науки и науковедения в нашей стране, доктор философских наук, профессор Исаак Александрович Майзель.

Исаак Александрович родился 16 апреля 1919 г. на железнодорожной станции Веребье в Маловишерском районе Новгородской области. Окончив среднюю школу, в 1937 г поступил на исторический факультет Ленинградского университета. А когда осенью 1939 г. на этом факультете было открыто философское отделение, он перешел туда, с большим трудом добившись официального разрешения учиться одновременно и на историка, и на философа. Началась Великая Отечественная война, и И.А. Майзель вошел добровольцем в ряды защитников Ленинграда. Его, несмотря на непригодность к строевой службе из-за близорукости, направили на военную службу, он стал вначале сотрудником госпиталя, затем инструктором политотдела дивизии, а с февраля 1943 г. до конца войны работал в военной контрразведке оперуполномоченным и переводчиком. Участие его в Великой Отечественной войне отмечено орденами Красной звезды и Отечественной войны II степени и 19 медалями.

После Победы И.А. Майзель был направлен преподавателем в ленинградскую школу военной контрразведки. В 1948 г., демобилизовавшись, он поступил на работу в Ленинградский институт водного транспорта (ныне Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций), где в 1961 г. возглавил кафедру марксизма-ленинизма. С 1974 г. в течение 15 лет он руководил кафедрой философии Ленинградского кораблестроительного института (ныне Санкт-Петербургский государственный морской технический университет). Будучи заведующим кафедрой, Исаак Александрович всегда проявлял поразительное умение создать в коллективе творческую атмосферу.

Наука — ключевое слово профессиональной деятельности И.А. Майзеля. И не только потому, что его произведения и по форме, и по содержанию соответствуют критериям научности. Наука для него — основной предмет исследования. Обе его диссертации стали важными вехами развития отечественной философской и социологической мысли. Проблемы и идеи, сформулированные в них, проложили дорогу целой когорте исследователей, подхвативших и расширивших поднятую И.А. Майзелем тематику.

В 1960-х гг. происходит институциализация науковедения в СССР. На первый план в это время выходит осмысление научно-технической революции и порождаемых ее перемен в жизни общества. Исаак Александрович принимает активное участие

в организации конференций и семинаров по социальным проблемам развития науки и научно-технической революции. Он разрабатывает и читает науковедческие лекционные курсы на философском и экономическом факультетах Ленинградского университета, в Институте повышения квалификации преподавателей общественных дисциплин при ЛГУ. В 1960-70-х гг. Исаак Александрович Майзель не только играет ведущую роль в сообществе ленинградских исследователей социальных и философских проблем науки, но и приобретает репутацию одного из виднейших авторитетов в стране по этим проблемам. Его труды получают признание за рубежом. Он выступает с докладами на Международных конгрессах по истории науки (Польша, 1965; Москва, 1971), Советско-польском симпозиуме по проблемам комплексного изучения науки (Львов, 1966), Международной конференции «Милитаризм и мировоззрение» (ГДР, 1966) и др.

К началу 1970-х гг. Исаак Александрович завершает работу над созданием целостной социологической концепции науки, новизна которой заключалась в последовательном проведении системно-структурного подхода к анализу социальной природы науки. Им предложено и обосновано понимание науки как специализированной социокультурной системы, в которой развивается интеллектуальное производство, имеющее своим назначением генерацию нового знания и создание новых средств целесообразной человеческой деятельности.

С середины 1970-х гг. тематика исследований Исаака Александровича расширяется. Логика развития теоретических идей вовлекает в поле его интересов проблемы, касающиеся развития техники и ее взаимодействия с наукой; исторических тенденций и закономерностей развития техносферы, цивилизации, культуры; специфики гуманитарных наук, их соотношения с естественными науками и процесса гуманитаризации научного познания; научно-технических и социальных аспектов информатизации и глобализации. Постановка некоторых из этих проблем была новой для социологии науки и техники 1970–90-х гг., и многие из высказанных Исааком Александровичем положений звучали тогда дискуссионно, хотя ныне они представляются, чуть ли не само собою разумеющимися.

Научное творчество И.А. Майзеля отличалось направленностью на наиболее актуальные социологические и философские проблемы эпохи. Его перу принадлежит более 250 научных работ, в том числе восемь монографий. Под его руководством и при его помощи подготовлено более 50 кандидатов и докторов наук. Но интересы И.А. Майзеля не ограничивались наукой. Обладая необычайно широкой эрудицией, он увлекался литературой, театром, изобразительным искусством, историей, политикой.

Исаак Александрович обладал удивительным даром обаяния, привлекавшим к нему людей разного возраста — от студентов- первокурсников до маститых корифеев науки.

Мы будем помнить Исаака Александровича Майзеля.

## Памяти Анатолия Соломоновича Кармина

28 марта 2010 г. на 79-м году жизни скончался видный ученый-философ, специалист по теории познания, методологии науки, психологии творчества, социологии элиты, доктор философских наук, профессор Анатолий Соломонович Кармин.

А.С. Кармин родился 23 июля 1931 г. в Киеве. Окончил философский факультет Ленинградского государственного университета в 1953 г. и физико-математический факультет Ульяновского педагогического института в 1966 г. Преподавал философию и психологию в Ульяновском педагогическом институте. В 1975 г. возглавил кафедру философии в Ленинградском институте водного транспорта. В 1985 г. перешел на кафедру философии, а затем (в 1990 г.) на кафедру психологии и социологии Санкт-Петербургского государственного института инженеров путей сообщения, преобразованного в Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения, где и трудился до последних дней своей жизни. В больницу его отвезли на «скорой помощи» прямо с лекции.

Поражает широта и вместе с тем философская глубина научных исследований А.С. Кармина. Он обладал энциклопедическими познаниями и глубоким аналитическим мышлением. На протяжении нескольких десятилетий Анатолий Соломонович регулярно публикует серьезные исследования по проблемам природы философского знания, категориального аппарата философии науки, методов научного исследования, философского анализа физики и математики, а также по проблемам творческой интуиции, социологии элиты, конфликтологии, культурологии, даже психологии рекламы. Его перу принадлежат полноценные учебники сразу по трем различным научным дисциплинам: философии, культурологии и конфликтологии, которые признаны специалистами одними из лучших.

А.С. Кармин развил и обосновал понимание философии как особой сферы интеллектуального творчества, в которой выявляются и формируются исходные, наиболее общие идеи, принципы, установки человеческого сознания (культуры). Его перу принадлежит интересная, содержательная работа по социологии интеллектуальной элиты.

Совместно с В.П. Бранским и В.В. Ильиным А.С. Кармин разработал «атрибутивную модель» объекта познания, которая выступает в качестве обобщенной схемы описания любых объектов, ввел новые представления о некоторых процедурах построения научного знания в их логической структуре, предложил систему оценок методов исследования (по параметрам общности, продуктивности, рациональности), исследовал логику развития проблемы конечного и бесконечного, раскрывая значения этих понятий и их взаимосвязь.

А.С. Кармин проанализировал различные подходы к определению творчества и их соотношение; рассмотрел диалогическую структуру творческого мышления и его основные операции (генерация и селекция); разработал пятифазное описание творческого процесса; развил концепцию творческой интуиции как «скачка» от абстракций к наглядным образам (эйдетическая интуиция) и от наглядных образов к абстракциям (концептуальная интуиция). В 2009 г. А.С. Кармин подготовил к опубликованию большую монографию «Интуиция: философские концепции и научное исследование», издание которой уже не увидел.

Анатолий Соломонович Кармин был прекрасным, обаятельным, порядочным человеком. Он щедро делился своими знаниями со студентами, аспирантами, коллегами. Студенты и аспиранты нескольких поколений с восхищением вспоминают его блестящие лекции по теории познания, особенностям интуитивного мышления, проблемам культурологии, психологии, конфликтологии.

Анатолий Соломонович Кармин навсегда останется в нашей памяти.

# Информация для авторов и требования к рукописям статей, поступающим в журнал «Социология науки и технологий»

**Социология науки и технологий**

Sociology of Science and Technology

Единственный в России научный журнал, специализирующийся на проблемах социологии науки и технологий.

Журнал учрежден в 2009 г. и издается под научным руководством Санкт-Петербургского филиала Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук. Учредитель: Издательство «Нестор-История». Издатель: Издательство «Нестор-История». Периодичность выхода — 4 раза в год. Свидетельство о регистрации журнала ПИ № ФС77-36186 выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия 7 мая 2009 г.

Журнал публикует оригинальные статьи на русском и английском языках по следующим направлениям: наука и общество; наука и политика; научно-технологическая политика, коммуникации в науке; мобильность ученых; демографические аспекты социологии науки; женщины в науке; социальные позиции и социальные роли ученого; оценка деятельности ученого и научных коллективов; наука и образование; история социологии науки, социальные проблемы современных технологий и др.

Публикации в журнале являются для авторов бесплатными.

Гонорары за статьи не выплачиваются.

## Требования к статьям:

Направляемые в журнал статьи следует оформлять в соответствии со следующими правилами:

1. Статьи могут быть представлены на русском или английском языках. Статьи должны быть представлены в формате Word. Объем рукописи не должен превышать 1,5 п.л. (60 000 знаков). Шрифт Times New Roman, размер 12 pt, интервал 1,5, размещение — по ширине, название статьи — жирным по центру, ФИО — в правом верхнем углу; в сносках — 10 pt, через один интервал), сохраняется в формате .doc или .rtf (форматы .docx и .odt не принимаются). Фотографии и рисунки подаются в отдельных файлах формата .tif или .jpg. Объем материалов по разделам «Рецензии» и «Хроника научной жизни» — до 0,3 п.л. (не более 12 тысяч знаков).

2. Сокращения и аббревиатуры допустимы, но при первом упоминании в тексте должно стоять полное название с указанием в скобках ниже используемого сокращения. Цитаты из других источников заключаются в кавычки, и дается ссылка с указанием номера страницы (или архивной единицы хранения). Пропуски в цитате обозначаются отточиями в угловых скобках: <...>, уточняющие слова и расшифровки даются в квадратных скобках.

3. Список литературы в алфавитном порядке и без нумерации помещается в конце статьи. Названия журналов пишутся полностью, указываются том, номер (выпуск), страницы для книг — город, издательство, год, количество страниц. Для сборников необходимо указывать ФИО редактора.

Пример оформления литературы: Андреев Ю.Н. Потенциал взаимодействия регионов и федеральных органов власти в научно-технической сфере // Наука. Инновации. Образование. М.: Парад, 2006. С. 320–335.

4. Ссылки на литературу даются в тексте статьи. В круглых скобках указывается фамилия автора, год выхода и, если нужно, страница. (Wagner, 2008:66). Все документы в статьях по возможности предоставляются на языке оригинала и, в случае необходимости, переводятся.

5. В том случае, если автор в один год опубликовал несколько работ, то они помечаются буквами как в списке литературы, так и в ссылке. Например: (Майзель, 1978a), (Майзель, 1978b). В случае ссылки на иностранную литературу фамилию автора следует повторить в ее оригинальном написании, например: «Р. Мертон (Merton, 1976:7) утверждал, что...».

6. Если в списке литературы содержится источник с интернет-сайта, то следует ссылку оформлять так: автор, название статьи, дата публикации, интернет-адрес.

7. В статье допустимы краткие подстрочные сноски. Дополнительные тексты большого объема оформляются в виде примечаний или приложений в конце статьи.

8. К рукописи прилагаются:

- Аннотация — не более 100 слов на русском и английском языках;
- На русском и английском языках должны быть также указаны ключевые слова и название статьи;
- Авторская справка: ФИО (полностью), официальное наименование места работы, должность, ученая степень, а также данные для связи с автором (телефоны, электронный адрес);
- Фотография (разрешение 300 dpi).

9. Рукописи, не соответствующие указанным требованиям, не рассматриваются.

10. Каждая рукопись проходит обязательное рецензирование. Ответ автору должен быть дан в течение трех месяцев со дня поступления рукописи в редакцию. Редколлегия сообщает автору заключение рецензентов, но не вступает в дискуссии с авторами по поводу отвергнутых рукописей.

11. Принятый к печати текст далее заверяется подписью автора на бумажном варианте статьи и сопровождается подписью на Договоре о временной передаче авторских прав (текст договора можно посмотреть на сайте журнала).

12. Автор несет ответственность за точность сообщаемых в статье сведений, цитат, правильность написания дат и имен. В отношении прилагаемых иллюстраций должен быть указан их источник и право собственности.

13. Публикуемые материалы могут не отражать точку зрения учредителя, редколлегии, редакции.

14. Представляя в редакцию рукопись статьи, автор берет на себя обязательство не публиковать ее ни полностью, ни частично в ином издании без согласия редакции.

Адрес редакции:
199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д.5
Тел.: (812) 328-59-24
Факс: (812) 328-46-67
E-mail: school_kugel@mail.ru
http: // ihst.nw.ru

# Sociology of Science and Technology

## Guidelines for Contributors

The journal "Sociology of Science and Technology" specialises in problems in sociology of science and technology.

The journal is published under the scientific guidance of the Institute for the History of Science and Technology named after Sergey I. Vavilov, St. Petersburg Branch, Russian Academy of Sciences.

The journal publishes original articles in the Russian and English languages on the following topics: science and society; science and policy; science-technology policy, communications in science; mobility of scientists; demographic aspects of sociology of science; women in science; social positions and social roles of scientists; views of the activities of scientists and scientific personnel; science and education; history of sociology of science; social problems of modern technologies; and other related themes.

## Requirements for Manuscripts:

1. Manuscripts can be presented in Russian or English.

2. Manuscripts should be presented in Word format, the volume of the manuscript should not exceed 10 000 words; font Times New Roman, size 12 pt; interval 1.5 pt; wide layout; the title of article — bold in the centre; full name(s) in the top right corner; footnotes — size 10 pt, interval 1; for citations font Arial; in the format .doc or .rtf

3. Photos and figures should be sent in separate files, in the format .tif or .jpg.

4. Volume of articles in the "Review" and "Scientific Life" sections — up to 3 000 words.

5. Abbreviations are permitted, but the first mention in the text must include the full name. Citations from various sources quoted are referenced with indication of the page number (or archival storage unit) given. Spaces in citations are designated by angular brackets: <...>.

6. The literature list is in alphabetic order and without numbering is located on the last page. Titles of journals are written in full, along with volume, number (release), city, publishing house, year. For collections it is necessary to specify editors.

7. References to literature are to be given in the article text. In parentheses, the surname of the author, year of publication and, if necessary, the page number is given. For example: (Wagner, 2008:66). All documents in articles are whenever possible given in the original language and translated if necessary.

8. If the author in one year has published several works, they are marked with letters both in the literature list and in the reference. For example: (Maizel, 1978a), (Maizel, 1978b). In case of references to foreign literature, the surname of the author should be repeated, for example: "R. Merton (Merton, 1976:7) claimed that..."

9. In articles, brief footnotes are admissible. Additional large texts are made out in the form of endnotes or appendices at the end of the article.

10. To the manuscript should be attached:

- An abstract/summary of no more than 100 words in Russian or English;

- Keywords in Russian or English and the name of article;
- The author's details: names (in full), place of work, position, scientific degree, and phones, e-mail;
- A photo (sanction 300 dpi).

11. Manuscripts that do meet the specified requirements will not be considered.

12. All manuscripts must pass obligatory reviewing. Answers should be given to the author within three months from the date of receiving the manuscript.

13. The journal's editorial board informs the author of the reviewers' conclusion, but does not enter into discussions with authors in the case of rejected manuscripts.

14. Texts accepted for publication are further assured by the signature of the author on a paper copy of their article.

15. Articles are also accompanied by the author's signature on a contract regarding the time transfer of author's rights (the text of the contract can found at on the site of the journal).

16. The author bears the responsibility for accuracy of data in the article, including citations, and correct spelling dates and names. Illustrations should specify their source and the property rights.

17. Published materials do not reflect the point of view of the founder, editorial board, or editors.

18. Presenting their article manuscript to the editors, authors take on the obligation not to publish it in its entirety or in part in other journals without consent of the editorial board.

Address of Editors:
199034, St. Petersburg, 5 University nab.,
Tel.: (812) 328-59-24
Fax: (812) 328-46-67
E-mail: school_kugel@mail.ru
http: // ihst.nw.ru

## Читайте в ближайших номерах журнала:

*А.Г. Ваганов.* Казанская Ньютониана

*Н.Л. Гиндилис.* Понятие «наука» в исторической ретроспективе

*Л.Г. Зубова, О.Н. Андреева, Е.В. Аржаных.* Социальные аспекты деятельности научных организаций

*М.А. Клупт.* Наука по совместительству: социальный феномен и его последствия

*Н.А. Романович.* Современный ученый в зеркале общественного мнения

## In the next issues:

*Andrej G. Vaganov.* Newtoniana of the City of Kazan

*Larisa G. Zubova, Olga N. Andreyeva, Elena V. Arzhanykh.* Social Aspects of Scientific Organizations' Activities

*Michail A. Klupt.* Science as a Second Job: a Social Issue and its Effects

*Nelli A. Romanovich.* A modern Scientist in the Mirror of the Public Opinion

*Natalia L. Gindilis.* The Concept of Science in the Historical Retrospective Vaturobs estraciis M. Odio, tala iamdius, Patquit ex move, sulicaest nihilis faciene iae auciost fec ta