

Абдуллин Айдар Риватович

Abdullin Aydar Rivatovich

Институт социально-политических и правовых исследований РБ (г. Уфа)

Institute of socio-political and legal researches RB (Ufa)

заведующий сектором моделирования и проектирования систем

manager of sector of modeling and design of systems

Доктор философских наук / профессор

E-Mail: aydaar_fen@mail.ru

Фаррахетдинова Альмира Риватовна

Farrakhetdinova Almira Rivatovna

Башкирский государственный аграрный университет

Bashkir state agrarian university

доцент кафедры аудита и налогообложения

associate professor of audit and taxation

Кандидат экономических наук / доцент

E-Mail: farralm@mail.ru

Экономические науки

Способы оценки потенциала науки и ее кадров

Ways of the assessment of potential of science and its personnel

Аннотация: Статья посвящено обзору предложенных в России способов количественной оценки потенциала науки. Предполагается, что сутью потенциала науки являются ее кадры. Поэтому основное внимание уделено оценке научных кадров. Рассмотрено 8 способов оценки потенциала науки в виде таких показателей как индекс интеллектуального потенциала вуза, коэффициент интеллектуального потенциала региона, индекс образовательного и научного потенциала общества, индекс экономики знаний региона, индекс инновативности региона, оценка инновационной системы региона, индекс научно-технического потенциала региона. Далее описаны 4 способа непосредственной оценки кадрового потенциала науки. В последней части приведены: а) материалы социологического анализа кадрового потенциала российской науки, б) результаты моделирования численности и качества научного персонала, в) основные показатели наукоотдачи и позиционирование по ним России. Утверждается, что среди существующих методик определения потенциала науки и ее кадров нет ни одной интегративной оценки состояния научных кадров, например, в виде индекса кадрового потенциала науки.

The Abstract: Article it is devoted to the review of the ways of a quantitative assessment of potential of science offered in Russia. It is supposed that an essence of potential of science are its personnel. Therefore the main attention is paid to an assessment of scientific personnel. 8 ways of an assessment of potential of science in the form of such indicators as an index of intellectual potential of higher education institution, coefficient of intellectual potential of the region, an index of educational and scientific potential of society, an index of economy of knowledge of the region, an index of an innovative of the region, an assessment of innovative system of the region, an index of scientific and technical potential of the region are considered. Further 4 ways of a direct assessment of personnel potential of science are described. In the last part are provided: a) materials of the sociological analysis of personnel potential of the Russian science, b) results of modeling of number and quality of the scientific personnel, c) the main indicators science return and positioning of Russia

on them. It is claimed that among existing techniques of determination of potential of science and its personnel there is no integrative assessment of a condition of scientific personnel, for example, in the form of an index of personnel potential of science.

Ключевые слова: наука, методика, индекс, научные кадры, инновационный потенциал, интеллектуальный потенциал, экономика знаний, научно-технический потенциал.

Keywords: science, technique, index, scientific personnel, innovative potential, intellectual potential, economy of knowledge, scientific and technical potential.

Содержание

I. Методики расчета Индекса интеллектуального потенциала

§1. Интеллектуальный потенциал вуза

§2. Коэффициент интеллектуального потенциала региона

§3. Индекс образовательного и научного потенциала общества

§4. Индекс экономики знаний региона

II. Методики расчета Индекса инновационного потенциала

§1. Индекс инновативности региона

§2. Оценка инновационной системы региона

§3. Факторы инновационного потенциала региона

III. Методика расчета Индекса научно-технического потенциала региона

IV. Методики оценки кадрового потенциала науки

§1. Методика оценки кадрового потенциала научной организации

§2. Кадровый потенциал науки Кыргызской Республики (2006 г.)

§3. Кадровый потенциал науки РФ в 1990–2007 гг.

§4. Кадровый потенциал науки РФ в 2000–2009 гг.

§5. Социологический анализ кадрового потенциала российской науки

§6. Моделирование численности и качества научного персонала

V. Основные показатели наукоотдачи и позиционирование по ним России

Выводы

Литература

Целью данного обзора является сбор и систематизация материала, который послужит источником для последующей разработки *методологии оценки кадрового потенциала науки*. В первых двух частях рассмотрены существующие методики определения численного значения (Индекса) интеллектуального и инновационного потенциала. Эти индикаторы по своему содержанию близки к научному потенциалу, а некоторые из них можно даже сказать, идентичны ему. В третьей части приведен наиболее эффективный и реалистичный вариант расчета Индекса научно-технического потенциала. Может возникнуть вопрос: зачем здесь рассматривается *научный* потенциал, когда целью исследования является *кадровый*; что общего между научным и кадровым потенциалом? Ответ состоит в следующем: кадровый потенциал науки является составной и неотъемлемой частью потенциала науки. В данном контексте важно то, что во всех этих методиках, в той или иной мере наряду с оценкой потенциала науки дается и *численная оценка его персонала*, т.е. того, что как раз и является *предметом* проводимого исследования. В четвертой части приведены уже искомые, непосредственно интересующие нас, методики оценки кадрового потенциала науки. К сожалению, все приведенные методики, по сути, являются лишь характеристиками научного персонала, ибо в них нет результирующей итоговой оценки – численного значения кадрового потенциала как это делается, например, при оценке научного потенциала, рассматриваемого в первых трех частях этой работы. В последней пятой части приведены *показатели российской науки*, включающие численность ее кадров, по которым определяется ее *позиция на мировом рынке* научно-технической продукции; здесь же приведены показатели, являющиеся результирующими параметрами наукоотдачи.

I. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНДЕКСА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА

§1. Интеллектуальный потенциал вуза

В учебном пособии «Экономика знаний» [4], подготовленном коллективом авторов В.В. Глуховым, С.Б. Коробковым и Т.В. Марининой, глава 4 полностью посвящена анализу интеллектуального потенциала, который подразделяется на три разновидности: сотрудника, организации и вуза. Для целей нашего исследования важен последний из них, вводимый для сопоставления различных вузов, составления итоговых рейтингов. Оценка интеллектуального потенциала вуза рассматривается по четырем факторам: а) интеллектуальный потенциал персонала; б) интеллектуальный научный потенциал; в) интеллектуальная учебно-методическая база и г) интеллектуальное материальное обеспечение (последние два нами рассматриваться не будут). Методика расчета этих потенциалов состоит в следующем:

А) Интеллектуальный потенциал персонала вуза:

1 — численность докторов наук;

2 — численность профессоров;

3 — численность докторов наук и профессоров в возрасте до 50 лет;

4 — численность кандидатов наук;

5 — численность кандидатов наук в возрасте до 30 лет;

6 — численность членов Российской академии наук;

7 — численность членов Российской академии медицинских наук, Российской академии образования, Российской академии художеств, членов Российской академии сельскохозяйственных наук, Российской академии архитектуры и строительных наук;

8 — численность членов других академий России;

- 9 — численность членов зарубежных академий;
- 10 — численность лауреатов государственных премий и наград;
- 11 — численность лауреатов государственных званий;
- 12 — численность почетных докторов других вузов.

Интеллектуальный потенциал персонала вуза вычисляется через квалификацию, перспективность, элитарность и общественное признание (суммируются номера выше приведенных показателей):

1. Квалификация 1 + 4.
2. Перспективность 3 + 5.
3. Элитарность 6 + 7 + 8.
4. Общественное признание 2 + 9 + 10 + 11 + 12.

Б) Интеллектуальный научный потенциал:

- 14 — число работающих диссертационных советов;
- 15 — количество защищенных докторских диссертаций;
- 16 — количество защищенных кандидатских диссертаций;
- 17 — число научных лабораторий;
- 18 — число лабораторий, имеющих статус отраслевых или межвузовских;
- 19 — число научных сотрудников;
- 20 — число научных сотрудников, имеющих ученые степени;
- 21 — число научных сотрудников, членов академий;
- 22 — объем выполненных научных работ;
- 23 — полученные авторские свидетельства;
- 24 — изданные монографии;
- 25 — число полученных государственных наград за научные разработки;
- 26 — монографии, изданные за рубежом.

Интегральными оценками интеллектуального научного потенциала вуза являются:

1. Научная база 14 + 17 + 19.
2. Квалификация 20 + 22 + 24.
3. Перспективность 15 + 16.
4. Элитарность 21 + 23 + 18.
5. Общественное признание 21 + 25 + 26. [там же, с. 146–147].

§2. Коэффициент интеллектуального потенциала региона

В небольшой статье Л.В. Цомартовой «Влияние интеллектуального потенциала на устойчивое развитие региональных социально-экономических систем» [15] предложен метод определения коэффициента интеллектуального потенциала региона с целью оценки и мониторинга последнего. Понятие «интеллектуальный потенциал», со ссылкой на

независимый Институт социальной политики, трактуется как «способность системы (государства, региона, предприятия и т.п.) к нахождению уникальных решений для достижения значимых результатов в области науки, техники, технологии и т.д.» [там же, с.137].

Этот коэффициент предлагается определять по следующей формуле:

$$K_{\text{ипр}} = \sqrt[3]{K_{\text{ио}} K_{\text{ин}} K_{\text{кп}}}, \quad (1)$$

где $K_{\text{ио}}$ – коэффициент изменения потенциала образования; $K_{\text{ин}}$ – коэффициент изменения потенциала науки; $K_{\text{кп}}$ – коэффициент изменения потенциала конкурентоспособности продукции.

Коэффициент изменения потенциала образования равен отношению:

$$K_{\text{ио}} = \Pi_{\text{о2}} / \Pi_{\text{о1}}, \quad (2)$$

где $\Pi_{\text{о1}}$ и $\Pi_{\text{о2}}$ – потенциал образования соответственно по сравниваемым периодам.

Коэффициент изменения потенциала науки:

$$K_{\text{ин}} = \Pi_{\text{н2}} / \Pi_{\text{н1}}, \quad (3)$$

где $\Pi_{\text{н1}}$ и $\Pi_{\text{н2}}$ – потенциал науки соответственно по сравниваемым периодам.

И, наконец, третий из указанных коэффициентов, не типичный, являющийся скорее всего новшеством автора этой работы, коэффициент изменения потенциала конкурентоспособности продукции предлагается определить по формуле:

$$K_{\text{кп}} = \sqrt[3]{K_{\text{тп}} K_{\text{эп}} K_{\text{эст}}}, \quad (4)$$

где $K_{\text{тп}}$ – коэффициент изменения конкурентоспособности продукции по техническим параметрам; $K_{\text{эп}}$ – то же по экономическим параметрам; $K_{\text{эст}}$ – то же по эстетическим параметрам.

Однако из последующего текста *остается все же неясным*, как можно вычислить этот коэффициент.

Для определения первых двух коэффициентов (потенциалов образования и науки) предлагается использовать следующие показатели: «значение удельного веса персонала, занятого в сфере науки и научного обслуживания, к общей численности занятого населения (отношение численности персонала, занятого в сфере науки и научного обслуживания, к общей численности занятого населения); удельного веса затрат на науку в процентах к ВРП для рассматриваемого региона (рассчитывается как отношение затрат на науку в регионе к ВРП региона), а минимальное и максимальное значения определяются как соответствующие значения этих показателей среди всех регионов» [там же, с. 140].

Минуя конкретные статданные и расчеты, в работе приводится таблица с проранжированным списком субъектов РФ (см. таблица 1).

Таблица 1

Коэффициент интеллектуального потенциала некоторых регионов РФ

Регион	Коэффициент интеллектуального потенциала
РФ	0,29
г. Москва	0,76
г. Санкт-Петербург	0,71
Нижегородская область	0,53
Калужская область	0,47
Новосибирская область	0,43
Томская область	0,39
Краснодарский край	0,28
Республика Северная Осетия-Алания	0,18

Однако автор статьи не останавливается на этом и предлагает не только сравнивать регионы между собой, но и устанавливать влияние интеллектуального потенциала на другие характеристики региона, в частности на объем инвестиций. Как утверждает автор «Расчет коэффициента корреляции между показателями интеллектуального потенциала и развития экономики РСО-Алания показал наличие определенной связи, которая в среднем равна 0.21, что является относительно низкой величиной» [там же, с. 142].

§3. Индекс образовательного и научного потенциала общества

В работе А.В. Тодосийчука [13] имеется параграф «Интеллектуальный потенциал общества как объект оценки», в котором приводится методика расчета соответствующего индекса, изначально предложенная М.Н. Руткевичем и В.К. Левашовым¹.

Индекс интеллектуального потенциала (IP) рассчитывается как среднее арифметическое двух индексов по следующей формуле:

$$IP = (SP + EP) / 2, \quad (5)$$

где EP – индекс потенциала сферы образования страны; SP – индекс научного потенциала страны.

Индекс EP определяется также как среднее:

$$EP = (e_1 + e_2 + e_3) / 3, \quad (6)$$

где e_1 – индекс общей образованности населения в возрасте свыше 20 лет; e_2 – индекс численности студентов на 10000 населения; e_3 – индекс, который фиксирует долю затрат на образование в процентах к ВВП.

Индекс SP определяется аналогично:

$$SP = (S_1 + S_2) / 2, \quad (7)$$

где S_1 – индекс, характеризующий удельный вес занятых в сфере науки и научного обслуживания в составе занятого населения; S_2 – индекс, отражающий долю расходов на

¹ Руткевич М.Н., Левашов В.К. О понятии интеллектуального потенциала и способах его измерения. // Наукоедение, 2000, №1.

науку из всех источников в ВВП.

Для подсчета индексов e_1, e_2, e_3, S_1, S_2 используется принятый в таких случаях способ масштабной линейаризации, с использованием реперных точек:

$$\text{Индекс} = \frac{\text{фактическое значение} - \text{минимальное значение}}{\text{максимальное значение} - \text{минимальное значение}}, \quad (8)$$

В качестве максимальных значений предлагается взять значения соответствующих показателей в наиболее развитых странах мира, а минимальных – данные по России за 1913 г.

При этом автор считает, что предложенная методика *не дает объективной оценки*, так как используемые в ней показатели «не могут однозначно характеризовать интеллектуальный потенциал общества» [там же, с. 138].

В работе отмечается, что от интеллектуального потенциала общества зависит объем человеческого капитала и приводятся следующие данные: «Согласно оценкам, произведенным Всемирным банком по 192 странам мира, на долю физического капитала (накопленные материально-вещественные фонды) приходилось в среднем 16% от общего объема богатств, на долю природного капитала (природные ресурсы) – 20%, на долю интеллектуального капитала – 64%. Для России характерна следующая структура богатств страны: 72% – природный капитал, 14% – физический капитал, 14% – человеческий капитал. В некоторых странах, таких как Германия, Япония и Швеция на долю интеллектуального капитала приходится 80% от общего объема капитала» [там же, с. 139].

§4. Индекс экономики знаний региона

В 2004 г. Всемирным банком был предложен обобщающий показатель развития «экономики знаний», названный индексом экономики знаний (ИЭЗ), который представляет собой среднее из четырех индексов: институционального режима, образования, инноваций, информационной инфраструктуры, коммуникаций. [14, с. 59]. По этой методике в Красноярском госуниверситете д.э.н. И.С. Феровой, а также Ю.И. Старцевой и Е.В. Инюхиной был выполнен расчет этого индекса на 2003 г. для «16 конкурентноспособных регионов» РФ, среднедушевой валовой региональный продукт которых превышал средний по стране уровень. «При этом, – как пишут авторы, – индекс “экономики знаний” для этих регионов определялся без учета индекса институционального режима, поскольку построение данного показателя на региональном уровне не представляется возможным» [там же, с. 60]. Таким образом, расчет был выполнен для трёх составляющих. Результаты представлены в таблице 2 [там же, с. 60].

Таблица 2

Индекс «экономики знаний» регионов России в 2003 г.

№	Субъект РФ	ИЭЗ	Составляющие его индексы		
			инноваций	образования	информационной инфраструктуры
1	2	3	4	5	6
1	Москва	8,94	8,13	9,48	9,22
2	Санкт-Петербург	8,06	7,29	7,92	8,98
3	Томская область	6,55	7,43	6,04	6,17
4	Самарская область	6,32	6,94	6,56	5,47
5	Республика Татарстан	6,27	6,60	7,29	4,92
6	Тюменская область	5,89	4,93	5,94	6,80

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	Хабаровский край	5,34	4,93	7,19	3,91
8	Пермская область	5,19	6,32	3,54	5,70
9	Красноярский край	5,04	5,49	5,10	4,53
10	Мурманская область	4,91	4,17	4,69	5,86
11	Камчатская область	4,53	4,72	5,21	3,67
12	Республика Коми	4,12	4,10	3,33	4,92
13	Республика Саха	4,12	3,89	4,79	3,67
14	Магаданская область	3,40	2,99	3,23	3,98
15	Сахалинская область	2,98	2,99	2,29	3,67
16	Чукотский АО	2,58	2,15	2,40	3,20

В работе также представлена таблица расчётов, выполненных для Москвы и Красноярского края, а также средние значения по исследуемой группе регионов. Из этих трех составляющих наибольший интерес для нас вызывает индекс инноваций. В таблице ему соответствуют следующие 9 показателей:

- 1) Число организаций, выполняющих исследования и разработки;
- 2) Число инновационно-активных организаций промышленности и сферы услуг, всего;
- 3) Число инновационно-активных организаций промышленности и сферы услуг, выполняющих производственные проектно-конструкторские работы, % от общего числа соответствующих организаций;
- 4) Внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования, % к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки;
- 5) Внутренние текущие затраты на оборудование, % к общей сумме внутренних текущих затрат на исследования и разработки;
- 6) Удельный вес затрат на технологические инновации в объёме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, %;
- 7) Количество выданных патентов, шт. на 10 тыс. чел.;
- 8) Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации, % к общему выпуску из аспирантуры;
- 9) Выпуск из докторантуры с защитой диссертации, % к общему выпуску из докторантуры.

В результате анализа этих показателей авторы приходят к следующим выводам: «Очень низкие значения показателя “Внутренние текущие затраты на фундаментальные исследования” для Красноярского края подтверждают тот факт, что экономика региона ориентирована на промышленность, в основном на цветную металлургию и электроэнергетику, и в крае очень мало структур, занимающихся фундаментальными исследованиями. Низкий удельный вес технологических инноваций в крае говорит о том, что исследования и разработки, даже если они осуществляются хотя бы в небольших масштабах, практически не используются на практике. В этом отношении Красноярский край – показательный пример отсутствия в стране связи науки и бизнеса» [там же, с.63–64]. «Всё более ослабевает связь между обучением в аспирантуре или докторантуре и научными занятиями: не смотря на рост числа аспирантов и докторантов, численность научных кадров падает» [там же, с. 64].

Пояснения к приведенной методике и подобным расчетам даны в работе [там же, с. 19–21]. Данные индексы рассчитываются как среднее арифметическое нормализованных данных (НД), которое осуществляют по следующей формуле:

$$\text{НД} = 10 * N^w / N^c, \quad (9)$$

где НД – нормализованные данные (принимают значения от 0 до 10, причём 10 – это максимальное значение, соответствующее объекту с самым высоким показателем); N^w – число, соответствующее количеству объектов, показатели которых хуже; N^c – общее число рассматриваемых объектов.

Затем на основе среднего арифметического индексов инновационной системы, образования и человеческого потенциала, информационной инфраструктуры выводится общий Индекс экономики знаний для каждого региона.

II. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ИНДЕКСА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

§1. Индекс инновативности региона

Изначально данная методика была разработана Всемирным экономическим форумом (World Economic Forum) и затем адаптирована для РФ Независимым институтом социальной политики РФ в работе «Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем? (Часть 2. Типы, рейтинги, интегральные оценки)» [18]. Согласно этой методике были выделены две группы индикаторов: 1) базовые факторы, способствующие формированию более инновативной среды (урбанизированность, качество населения, модернизированность структуры экономики); 2) состояние информационно-коммуникационной среды (сотовая связь и интернет).

Нормирование показателей осуществляют по формуле линейного масштабирования:

$$\text{Индекс} = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (10)$$

где X – значение показателя, X_{\min} , X_{\max} – установленные максимальные и минимальные значения показателей (референтные или реперные точки).

В работе отмечается, что «при установлении референтных точек для некоторых индикаторов учитывались значения по странам мира, для других принималась во внимание динамика в предыдущие годы и размах реальных значений» [там же, с. 81]. Подобранные таким образом реперные точки и значения региональных различий показателей в 2002 г. были сведены в нижеследующую таблицу 3 [там же, с. 82]:

Таблица 3

Референтные точки и полярные значения индикаторов

Индикаторы	Референтные точки		Региональные различия в 2002 г.	
	Max	Min	Max	Min
1. Доля крупногородского населения (свыше 250 тыс.) в населении региона, %	100	0	99,8	0
2. Число студентов гос. вузов на 10 тыс. населения, чел.	1100	0	805	0
3. Доля занятых в науке от занятых в сфере услуг, %	25	0	9,5	0
4. ВРП в сфере услуг на душу населения, руб.	110000	1000	103145,8	4716,9
5. ВРП в науке и научном обслуживании на душу населения, руб.	3200	0	3114,3	0
6. Уровень проникновения сотовой связи в регион, %	100	0	63,0	0
7. Уровень интернетизации региона, %	60*	0	26,1	1,0

* – Исландия, 2001 г.

Агрегирование нормированных индикаторов осуществлялось следующим образом. Сначала находилось среднее значение из показателей душевого ВРП в секторе услуг и душевого ВРП в науке, затем определялось среднее арифметическое уже для 6 компонентов:

$$\text{Индекс инновативности} = \frac{A + B + C + \frac{D + E}{2} + F + G}{6}, \quad (11)$$

где А – индекс доли крупногородского населения; В – индекс численности студентов государственных вузов; С – индекс доли занятых в науке от занятых в секторе услуг; D – индекс душевого ВРП в секторе услуг; E – индекс душевого ВРП в науке и научном обслуживании; F – индекс уровня проникновения сотовой связи; G – индекс интернетизации.

На основе полученных данных делается следующий вывод: «Распределение регионов по индексу инновативности характеризуется двумя главными чертами: сильной поляризованностью и наличием обширной и слабо дифференцированной срединной группы регионов» [там же, с. 82].

§2. Оценка инновационной системы региона

В коллективной монографии «Инновационный путь развития для новой России» в главе 9, подготовленной А.Е. Варшавским и озаглавленной «Проблемы и показатели развития инновационных систем» [3], для количественной оценки результативности науки в регионах РФ и соответствующего их ранжирования предложена система показателей, представленная в нижеследующей таблице 4:

Таблица 4

Показатели развития инновационной системы

Группа показателей	Показатель
1	2
1. Показатели на входе	<p>Затраты на НИОКР, в % к ВРП</p> <p>Расходы на НИОКР к валовому накоплению основного капитала, тыс. руб. / млн. руб.</p> <p>Затраты на технологические инновации к затратам на НИОКР, раз</p> <p>Затраты на технологические инновации к численности занятых в экономике, руб. / чел.</p> <p>Персонал, занятый НИОКР в общем числе занятых в экономике, %</p> <p>Численность докторов и кандидатов наук на 100 тыс. занятых, чел.</p> <p>Численность аспирантов по отношению к персоналу, занятому НИОКР, %</p> <p>Численность аспирантов по отношению к численности докторов и кандидатов наук, раз</p> <p>Выпуск аспирантов к числу занятых НИОКР, раз</p> <p>Выпуск аспирантов с защитой диссертации к числу занятых НИОКР, раз</p>
2. Внутренние показатели	<p>Число персональных компьютеров и обеспеченность ими организаций, %</p> <p>– в составе локальных вычислительных сетей</p> <p>– имеющие доступ к глобальным информационным сетям</p> <p>в том числе сети Интернет</p> <p>Персонал, занятый НИОКР, на 1 организацию, чел.</p> <p>Доля исследователей к персоналу, занятому НИОКР, %</p> <p>Доля докторов и кандидатов наук в общей численности исследователей, %</p> <p>Доля докторов и кандидатов наук в персонале, занятом НИОКР, %</p> <p>Внутренние затраты на 1 исследователя, тыс. руб. на чел.</p> <p>Внутренние затраты на 1 занятого НИОКР, тыс. руб. на чел.</p> <p>Оплата труда одного занятого НИОКР, тыс. руб. / чел.</p> <p>Доля фундаментальных исследований в затратах на НИОКР, %</p> <p>Доля прикладных исследований в затратах на НИОКР, %</p>
3. Показатели на выходе	<p>Удельный вес затрат на технологические инновации в объеме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, %</p> <p>Поступление патентных заявок и выдача охранных документов к затратам на НИОКР, ед. на млрд. руб.</p> <p>Подано: а) заявок на изобретения; б) заявок на полезные модели и патентов на изобретения</p> <p>Выдано: а) патентов на изобретения; б) свидетельств на полезные модели и патентов на изобретения</p> <p>Поступление патентных заявок и выдача охранных документов к затратам на технологические инновации, ед. на млрд. руб.</p> <p>Подано: а) заявок на изобретения; б) заявок на полезные модели и изобретения</p> <p>Выдано: а) патентов на изобретения; б) свидетельств на полезные модели и патентов на изобретения</p>

Как следует из этой таблицы, статданные, связанные с научным персоналом, относятся к показателям на входе и внутренним.

В статье «Анализ проблем развития и результативности основных элементов национальной инновационной системы с использованием моделирования» [2] А.Е. Варшавский обращается к понятию «научный капитал» (расходы на науку) для обобщенной оценки научного потенциала России: «Оценка научного капитала – обобщенной характеристики научного потенциала России – показывает, что в 1992–2006 гг. он существенно сократился: денежная оценка потерь научного потенциала страны в течение переходного периода составляет по ППС почти 180 млрд. долл. в ценах 2000 г., что примерно в 10 раз больше ежегодных внутренних затрат на науку в России, имевших место в последние годы. Долгосрочное влияние сокращения финансирования в 1990-х гг. столь серьезно, что уровень 1990-го года будет достигнут, как показывают оценки, не ранее 2015 г., а при сохранении существующих тенденций позже 2020 г. (в зависимости от сценария развития)».

§3. Факторы инновационного потенциала региона

Э.П. Амосенок и В.А. Бажанов в работе «Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России» [1] с целью «поиска интегрированного показателя, оценивающего инновационный показатель региона» [там же, с. 136], применили методику факторного анализа, что позволило им выявить и выделить шесть главных компонентов, названных ими факторами. Получены они были следующим образом. Было взято 50 статистических показателей, характеризующих регионы РФ (79 субъектов и 7 федеральных округов) за период 1998–2003 гг., которые были «пересчитаны в две группы удельных показателей: на рубль ВРП и на единицу экономически активного населения (ЭАН) в регионе» [там же, с.137]; в каждую из групп вошло по 25 показателей. В итоге получилась матрица размером 516x50.

Суть же предлагаемого анализа сводится к следующему. Предполагается, что некоторые признаки (показатели) образуют группы, каждая из которых отражает определенный аспект сложного явления. Ставится задача найти максимально взаимосвязанные группы признаков. Выделяемые группы – это новые, комплексные переменные, называемые факторами. Факторный анализ позволяет не только выделить группы наиболее взаимосвязанных признаков, но и отделить несущественные признаки от существенных, и тем самым оценить их информативность. Такая замена большого числа показателей, описывающих объекты наблюдения, меньшим числом комплексных характеристик (факторов) составляет сущность факторного анализа. Полученный таким образом фактор – это некий скрытый обобщенный признак, который выявляется при помощи корреляционного анализа исходных (статистических) показателей.

Результаты, полученные в ходе этого исследования можно свести в следующую таблицу (в статье они представлены в виде 6 таблиц):

Таблица 5

Факторы инновационного потенциала региона РФ

Факторы	Показатели и их коэффициенты факторных нагрузок
1	2
1. Исследовательский потенциал населения	<p>Число организаций, выполняющих исследования и разработки – 0,87 Число организаций, ведущих подготовку аспирантов – 0,9 Численность аспирантов – 0,93 Приём в аспирантуру – 0,93 Выпуск из аспирантуры – 0,93 Выпуск из аспирантуры с защитой диссертации – 0,86 Численность докторантов – 0,89 Приём в докторантуру – 0,73 Выпуск из докторантуры – 0,75 Выпуск из докторантуры с защитой диссертации – 0,72 Персонал, занятый исследованиями и разработками, всего – 0,79 Исследователи с учеными степенями, всего – 0,93 Исследователи со степенью доктора наук – 0,93 Исследователи со степенью кандидата наук – 0,93 Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, всего – 0,82 Внутренние текущие затраты на прикладные исследования – 0,71</p>
2. Затратоёмкость ВРП по исследовательским работам	<p>Внутренние затраты на исследования и разработки, всего – 0,91 Внутренние текущие затраты на исследования и разработки, всего – 0,91 Внутренние текущие затраты на прикладные исследования – 0,83 Затраты на технологические инновации – 0,88 Объём инновационной продукции, подвергавшейся значительным технологическим изменениям или вновь внедрённой – 0,74 Объём инновационной продукции, подвергавшейся усовершенствованию – 0,82</p>
3. «Наукоёмкость» ВРП по докторам наук	<p>Численность докторантов – 0,83 Приём в докторантуру – 0,83 Выпуск из докторантуры – 0,78 Выпуск из докторантуры с защитой диссертации – 0,85</p>
4. «Наукоёмкость» ВРП по исследователям с научными степенями	<p>Исследователи с учёными степенями, всего – 0,79 Исследователи со степенью доктора наук – 0,8 Исследователи со степенью кандидата наук – 0,78</p>
5. Изобретательский потенциал ЭАН	<p>Объём инновационной продукции, подвергавшейся значительным технологическим изменениям или вновь внедрённой – 0,80</p>

6. Уровень инновационной активности организаций	Удельный вес затрат на технологические инновации в объёме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, на 1 руб. ВРП – 0,9 Удельный вес затрат на технологические инновации в объёме отгруженной продукции инновационно-активных организаций, на 1 ед. ЭАН – 0,9
---	---

В работе учитывались только те показатели, факторные нагрузки которых были выше 0,7 (их значения приведены в таблице). Несмотря на то, что перед нами достаточно сложная методика, других каких-либо пояснений к ее использованию в работе не приводится. Авторы пишут: «Не вдаваясь в подробности получения результатов расчетов отметим, что применённый метод выявил шесть главных компонент (в дальнейшем будем называть их факторами), которые были использованы в качестве интегральных показателей или оценок отдельных частей инновационного потенциала регионов» [там же, с. 138]. Поскольку «нет подробностей», то, следовательно, *невозможно установить, насколько корректен полученный ими результат.*

В этой таблице приведены вычисленные шесть факторов, названия которым были подобраны (сформулированы) самими исследователями. Например, первый фактор, отмечают авторы, можно было назвать и как «кадровое обеспечение инновационного потенциала» [там же, с. 141]. Как не трудно заметить 1, 3 и 4 факторы обусловлены показателями, определяющими кадровую составляющую науки.

В работе также приводится таблица, в которой представлены значения для каждого из факторов для 7 федеральных округов и РФ в целом. В заключении авторы приводят следующие «наиболее интересные моменты результатов ранжировки. Так, по фактору 1 (исследовательский потенциал населения) выше среднероссийского уровня в 2003 г. находились только два федеральных округа – Северо-Западный и Дальневосточный, причем последний занимал второе место и в 1998 г. В числе округов, оказавшихся ниже среднероссийского уровня, находятся два округа – Приволжский и Уральский, обладающие преимуществами по другим факторам по отношению к большинству регионов. Так, Приволжский федеральный округ имеет один из самых высоких в стране уровней инновационного потенциала (измерен показателями государственной статистики): первое место в 1998 г. и второе – в 2003 г. Напрашивается вывод, что исследовательский потенциал населения индифферентен к другим факторам. Это подтверждается тем, что рассчитанные в процессе поиска главных компонентов коэффициенты корреляции Пирсона между такими показателями как, например, “персонал, занятый исследованиями и разработками”, “выпуск из докторантуры с защитой диссертации” и “объем продукции, подвергшейся значительным технологическим изменениями или вновь внедрённой”, имели чрезвычайно низкие значения (0,02 и 0,016 соответственно)» [там же, с. 141–142].

При этом авторы обратили внимание на одно очень важное обстоятельство. «Интересно отметить, – пишут они, – что в 1998 году по фактору 1 (исследовательских потенциал населения) на первые места вышли такие регионы, как Республика Тыва, Камчатская область, Магаданская область, Республика Хакасия, Чукотский автономный округ, т.е. регионы, не имеющие крупных исследовательских организаций на своей территории. Предполагая, что основной контингент исследователей в указанных регионах относится к профессорско-преподавательскому составу местных высших учебных заведений, фактор 1 для этих регионов можно интерпретировать как степень или уровень кадрового обеспечения сферы образования» [там же, с. 142]. Однако, как они пишут, ими использовались «показатели государственной статистики, представленные в разделе “Наука и инновации” в ежегоднике “Регионы России” за 2004 г.» [там же, с. 136–137], где, как

известно, не учитывается профессорско-преподавательский состав вузов, и, следовательно, их предложение и основанная на нем интерпретация неверны.

Самые важные для *целей нашего исследования* «Факторы 3 и 4, как интегральные оценки качества исследовательских кадров, практически не имели корреляционных связей ни с производством инновационной продукции, произведенной в регионах (фактор 5), ни с ее отгрузкой потребителям (фактор 6). Это указывает на то, что исследовательские кадры высшей квалификации пока остаются практически не востребованными в российской экономике» [там же, с. 144].

После ранжирования по всем факторам регионы РФ, «как и в других исследованиях по инновационной региональной проблематике» [там же, с. 144], предлагается разделить на четыре группы. Полученные при этом данные можно свести в следующую таблицу 6:

Таблица 6

Распределение регионов РФ по группам инновационного потенциала

Группы инновационного потенциала	Регионы РФ
1. Регионы инновационного ядра России (характерна большая концентрация научных, промышленных и финансовых ресурсов)	Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Ульяновская, Нижегородская, Свердловская и Пермская области
2. Регионы инновационно-активные (способны как создавать, так и производить инновации)	Республики Башкортостан и Татарстан, Приморский край, Новосибирская, Иркутская, Ярославская, Калининградская области и др.
3. Регионы восприятия и диффузии инноваций (могут стать «передаточным» звеном инноваций в четвертую группу)	Удмуртская Республики, Алтайский край, Омская, Кемеровская области и др.
4. Регионы – реципиенты инноваций (должны внедрять уже опробованные инновации)	Национальные республики Южного и Сибирского федеральных округов

Для выполнения кластерного анализа, как известно, желательно изначально обладать априорной информацией о количестве предполагаемых кластеров. Исходя из таблицы 6 можно предположить, что все регионы России можно разделить на 4 кластера.

III. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНДЕКСА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

В Институте социально-экономического развития территорий РАН, К.А. Задумкиным и И.А. Кондаковым была разработана «Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона» [7], в основе которой лежит расчёт интегрального показателя – Индекса научно-технического потенциала региона. Затем ими же была опубликована монография «Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития» [6], в

которой авторы приводят 8 определений научно-технического потенциала (НТПт), делают небольшой их анализ и затем предлагают свое определение: «Научно-технический потенциал – это совокупность ресурсов и результатов научно-технической деятельности, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой и внешней средой в определенных организационно-управленческих условиях для решения задач текущего и перспективного развития территории (в рамках данного исследования – региона), повышения ее конкурентоспособности и обеспечения устойчивого экономического роста» [там же, с. 12]. В работе также выполнен анализ существующих методик оценки НТПт путем их сопоставления. Для этого в качестве критериев такой оценки были приняты следующие [там же, с. 16]:

- а) доступность и объективность исходных данных;
- б) простота методики и расчётов;
- в) наглядность представления результатов;
- г) возможность оценки с позиций содержания (рассмотрение имеющихся в сфере науки и техники ресурсов и результатов их практического использования), функционирования (исследование и эффективности использования, и масштабов реализации потенциала) и развития (изучение как составляющих сферы науки и техники, так и образовательной и информационно-коммуникационной среды – важнейших элементов, закладывающих базу для формирования и функционирования потенциала на рассматриваемой территории);
- д) применимость к исследованию потенциала региона.

В результате этого авторы приходят к выводу, что рассмотренные ими методики «характеризуются сложностью расчётов, предполагают большие трудозатраты и высокие требования к набору исходной статистической информации (что особенно сложно в региональном разрезе). Более существенным недостатком является то, что они характеризуют потенциал инновационного развития территории достаточно фрагментарно, не учитывая особенностей его функционирования и развития» [там же, с. 25].

Учитывая все это, ими предлагается новая методика определения Индекса научно-технического потенциала региона ($I_{НТПт}$). Этот индекс представляет собой среднее арифметическое трех индексов входящих в него блоков, раскрывающих «отдельные характеристики потенциала»: 1) «Наука и инновации»; 2) «Образование»; 3) «Информационная инфраструктура и коммуникации». Блоки и входящие в них показатели изображены в виде схемы [там же, с. 33], которую мы представляем в виде следующей таблицы 7:

Таблица 7

Схема оценки научно-технического потенциала региона

Индекс научно-технического потенциала региона			
Блоки и показатели			
№	Блок I Наука и инновации	Блок II Образование	Блок III Информационная инфраструктура и коммуникации
1	Число организаций, выполняющих исследования и разработки	Профессиональная образованность населения	Обеспеченность персональными компьютерами
2	Численность персонала, занятого исследованиями и разработками	Число образовательных учреждений	Число организаций, использующих ИКТ (информац. и коммуникац. технологии)
3	Численность исследователей с ученой степенью	Численность студентов высших учебных заведений	Число организаций, имеющих доступ в Интернет
4	Внутренние затраты на исследования и разработки	Численность выпускников высших учебных заведений	Число организаций, имеющих web-сайты
5	Число организаций, осуществляющих Технологические инновации	Число организаций, ведущих подготовку аспирантов	Число организаций, использующих Специальные программные средства
6	Затраты на технологические инновации	Численность аспирантов и докторантов	Наличие квартирных телефонных аппаратов сети общего пользования
7	Объем отгруженной инновационной продукции	Численность выпускников аспирантуры и докторантуры с ученой степенью	Число абонентов сотовой радиосвязи
8	Число созданных и используемых Передовых производственных технологий	Расходы консолидированных бюджетов регионов на образование	Число абонентов службы передачи данных и телематических служб
9	Количество выданных охранных документов на изобретения и полезные модели	Инвестиции в основной капитал вида деятельности «образование»	Затраты на информационные и коммуникационные технологии

Методика расчета Индекса научно-технического потенциала ($I_{НТП}$) сводится к следующему. Вначале получают нормализованные данные (НД), для чего все показатели нормализуются путем соотношения фактических значений (Z_m) с наилучшими в выборке (Z_m^{\max}) по формуле:

$$НД_m = 1000 * (Z_m / Z_m^{\max}). \quad (12)$$

Затем рассчитываются Индексы для отдельных блоков НТПг как среднее арифметическое нормализованных показателей:

$$I_k = 1/9 * \sum_{m=1}^9 HДм, \quad (13)$$

где м – количество показателей в блоке (м = 1, 2, 3, ... 9).

После этого определяется значение Индекса НТПг как среднеарифметическое трех индексов [там же, с. 37]:

$$I_{НТПг} = 1/3 * (I_1 + I_2 + I_3). \quad (14)$$

Полученные таким образом значения Индекса НТПг для каждого из регионов РФ предлагается разбить на 7 групп (уровней развития):

- 1) Предельно высокий (выше 700);
- 2) Очень высокий;
- 3) Высокий;
- 4) Средний;
- 5) Низкий;
- 6) Очень низкий;
- 7) Предельно низкий (ниже 280) [там же, с. 40].

По итогам этих расчетов, авторами составлена таблица [там же, с. 41] рейтинга для всех регионов РФ. Ниже приведен фрагмент этой таблицы, для 4-х регионов РФ.

Таблица 8.

Рейтинг регионов России по уровню развития научно-технического потенциала в 2003 – 2008 гг.

Регион	2003 г.		2004 г.		2005 г.		2006 г.		2007 г.		2008 г.		Уровень
	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	Индекс	Место	
г. Москва	631,7	1	624,9	1	610,7	1	617,0	1	619,3	1	609,3	1	Очень высокий
Республика Татарстан	374,0	10	370,9	12	401,4	6	401,3	7	388,2	12	396,1	7	Средний
Республика Башкортостан	334,1	23	355,2	18	336,9	28	344,7	36	350,0	38	363,4	25	Низкий
Оренбургская область	300,7	46	302,9	59	299,3	69	320,6	62	333,7	51	347,3	39	Очень низкий

IV. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУКИ²

§1. Методика оценки кадрового потенциала научной организации

Работа **Е.А. Глухой и Е.Л. Потемкиной** «Аналитическая система комплексной оценки кадрового потенциала научной медицинской организации» [5] была выполнена в НИИ общественного здоровья и управления здравоохранением Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова. Как отмечают ее авторы, «представлены методологические основы построения информационно-аналитической системы для комплексной диагностической оценки состояния и тенденций развития кадрового потенциала научной медицинской организации» [там же], что предполагает также «социально-психологическую оценку потенциала».

Основная идея работы состоит в том, чтобы ввиду «отсутствия четких формализованных оценок» и «наличия трудно поддающихся количественному выражению социально-психологических факторов» *преодолеть субъективность в оценке кадрового потенциала* научной организации.

Работа состоит из трех частей и Заключения: 1. **Теоретические и методологические аспекты проблемы оценки кадрового потенциала.** 2. **Методика оценки и количественного анализа кадрового потенциала.** 3. **Социологическая и социально-психологическая оценка состояния кадрового потенциала организации.** Теоретическая часть начинается с трактовки понятия потенциала «как источника возможностей, средств, запаса, которые могут быть приведены в действие, использованы для решения задачи или достижения определенной цели» и «потенциал – обобщенная собирательная характеристика ресурсов, привязанная к месту и времени» [там же]. Содержание понятия «кадрового потенциала» предлагается раскрыть исходя из определения «кадров», после чего получается, что «кадровый потенциал представляет собой взаимодействующую совокупность потенциалов групп работников, являющихся сотрудниками организации», и является «важнейшим специфичным компонентом», «составляющей трудового потенциала», которым обладает «каждый работник», а именно «совокупностью физических и духовных качеств человека, определяющих возможность и границы его участия в трудовой деятельности» [там же]. При этом не уточняется, что подразумевается под физическими и духовными качествами и переходят ли они из «трудового потенциала» в «кадровый».

Важной является и следующая формулировка, поясняющая, что «сущность кадрового потенциала состоит в том, что он является системным признаком и возникает в результате синергетических взаимодействий его составляющих» [там же]. Теперь «кадровый потенциал» – это признак, который возникает как синергетический эффект. И, тем не менее, авторы сохраняют и исходное понимание потенциала как «ресурсы, резервы, потенции» [там же]. Более того, на этих трех понятиях основана «модель структуры и характеристики кадрового потенциала организации»; в работе приводится соответствующая схема (см. Рис. 1).

² Данный параграф был написан совместно с к.с.н. Г.М. Казакбаевой



Рис. 1. Модель структуры и характеристики кадрового потенциала организации

Но какой смысл имеют указанные понятия?

Ресурс – это налично имеющийся источник чего-либо, включающий как уже используемую, так и еще не использованную части, то, что лежит наготове в запасе. *Резерв* – это неиспользуемый ресурс, специально отложенный про запас, на непредвиденный случай. Хотя понятие «кадровый резерв» имеет место, но все же кадры, в первую очередь, это используемый ресурс. То, что лежит в запасе, специально отложенная или неиспользуемая часть, - всё это относится к чистой (не оцененной) возможности – это есть потенция; и ресурс, и резерв обладают потенцией. *Потенциал* – это количественно оцененная потенция, т.е. это уже не чистая возможность, а определённая на предмет ее достаточности, например, для выполнения определённого вида работы (точно так же как в физике разность потенциалов определяет совершаемую работу). Иными словами, потенциал показывает: достаточно ли ресурсов, того, что имеется в их потенции. Если в ресурсах ничего не используемого не осталось, то их потенциал равен нулю; чтобы этого не допустить создают ... резервы. Для предприятия производящего материальную продукцию, кадровый потенциал адекватно определяются численностью (штатным расписанием) его персонала. Сложность возникает для организаций, производящих интеллектуальную продукцию. Здесь нет прямого линейного соответствия между количеством продукции и численностью персонала. Поэтому кадровый потенциал для таких организаций определяется не только численностью, но и интеллектуальным уровнем персонала; именно в этом контексте употребляется его синоним – понятие интеллектуальный потенциал.

Таким образом, «ресурсы, резервы, потенции» имеют самое непосредственное отношение к кадрового потенциалу, но они не могут выступать в качестве самостоятельных элементов его структуры. *Кадры* – это вид ресурса организации, а *кадровый потенциал* – это количественная оценка этого ресурса в его потенции (потенциальных возможностей).

В рассматриваемой работе для анализа количественной стороны кадрового потенциала организации предлагаются следующие показатели: 1) численность, состав, соотношение категорий и групп персонала; 2) структура кадрового состава в соответствии с

классификатором должностей, по характеристикам профессиональной квалификационной группы и размера оплаты труда; 3) укомплектованность кадрового состава в целом и по уровням управления; 4) состояние внутреннего и внешнего совместительства; 4) текучесть кадров. Анализ же качественной стороны предлагается проводить «на основе показателей, характеризующих условия и влияние социологических и социально-психологических факторов на удовлетворенность персонала отдельными аспектами труда и взаимоотношений в коллективе» [там же].

Во второй (количественной) части исследования вновь говорится, что «в кадровом потенциале видится не столько потенциал отдельных сотрудников, сколько достигаемый эффект синергизма при их взаимодействии», но также что «продукт их производства – знания, научные публикации, научно-исследовательские и научно-технические разработки, выраженные в изобретениях, инновациях, патентах и лицензиях» [там же]. К сожалению в работе не приводится какая-либо оценка «эффекта синергизма» и «продуктов производства». Вместо этого приводятся следующие данные за период 2009–2011 гг.: таблица «**Численность должностей по штатному расписанию и фактическая укомплектованность должностей персоналом**», таблица «**Характеристика научных кадров**» (пол, возраст, стаж, ученые степени) представлена в таблице 9.

Таблица 9

Характеристика научных кадров

Число врачей (физических лиц) на конец отчетного года		2009	2010	2011
1	2	3	4	5
Пол	мужчины	47	47	65
	женщины	58	58	69
Возраст	до 39 лет	29	29	22
	40-59 лет	47	47	56
	60 лет и старше	29	29	56
Стаж работы	До 5 лет включительно	17	17	14
	5-9 лет	18	15	15
	10-14 лет	5	9	15
	15-30 лет	35	34	38
	более 30 лет	30	30	52
Квалификация научных кадров Аттестация кадров	число докторов наук	21	21	34
	число кандидатов наук	40	42	59
	число сотрудников без ученой степени	44	42	41
	число сотрудников,	87	89	114
	удельный вес сотрудников,	83,2	84,8	85,1
	Число аттестованных:	89	92	100
	в т.ч., «высшее звено» (3-6 категория)	44	46	47
	«среднее звено» (1 - 2 категория)	35	35	38
	«вспомогательное звено» (4 категория)	10	11	15
число сотрудников, не повышавших	16	13	34	

По полученным данным делаются выводы, в частности такие: «Доля молодых сотрудников (до 40 лет) составляет примерно 1/5 часть состава научных работников. Доля сотрудников пенсионного возраста увеличилась в 1,5 раза с 27,6% в 2009 г. до 41,8% в 2011

г.», «Уровень квалификации научных кадров достаточно высок. Доля сотрудников, имеющих квалификационную категорию, по отношению к фактическому числу сотрудников в среднем составляет около – 84,4%» [там же]. Далее приводятся данные «Движение кадров» (Таблица 3) и отмечается следующее: «Обращает на себя внимание динамика снижения темпов текучести кадров: в 2011 году количество принятых на работу в 3,8 раза выше, чем количество уволенных работников. Коэффициент увольнений (потерь) в 2009г. - 8,6%, в 2010 г. – 14,6% , в 2011 году – 8,0%. Коэффициент постоянства кадров составил в 2009 г. – 92,3%, в 2010 г. – 87,3%, в 2011г. – 77,8% соответственно. Уровень текучести кадров сохраняется на прежнем уровне, в среднем - около 10,4%, что соответствует пределу нормы. Высокий коэффициент текучести кадров (превышение порога нормы выше 10%) - индикатор неблагополучия в организации» [там же].

В-третьей, социологической части, «изучены мнение работников и основные факторы его формирования по следующим направлениям: 1) удовлетворенность работой; 2) оценка соответствия качества труда требованиям рынка; 3) оценка условий труда и организации научного процесса; 4) оценка соответствия заработной платы трудовому вкладу; 5) карьерный рост и желание повышать свой профессиональный уровень; 6) оценка престижности работы, полезности труда, заинтересованности в качестве работы и высокого уровня знаний по специальности; 7) желание продолжать работать после достижения пенсионного возраста» [там же].

В Заключении авторы приводят два, на наш взгляд, принципиально важных тезиса:

1) «Уточнено понятие “кадровый потенциал организации” – это количественная и качественная характеристика персонала как одного из видов ресурсов, связанная с выполнением возложенных на него функций и достижением целей перспективного развития организации. Это – имеющиеся и потенциальные возможности работников, как целостной системы (коллектива), которые используются и могут быть использованы в определённый момент времени».

2) «Определяющими факторами, влияющими на развитие потенциала, являются: наличие перспектив профессионального и квалификационного роста работающих, повышение престижности отдельных видов трудовой деятельности, удовлетворенность трудом, продуманная система материального и морального стимулирования» [там же].

Как следует из первого тезиса, *кадровый потенциал* является не количественной оценкой достаточности ресурса, а некой «характеристикой». Второй тезис предлагает факторы, влияющие не на увеличение или сохранение объема выпускаемой продукции, а на «развитие потенциала», понимаемого как «характеристика».

§2. Кадровый потенциал науки Кыргызской Республики (2006 г.)

Коллективная статья (К.О. Осмоналиев, Ж.К. Каниметов, Р.И. Абылгазиев, З.Ш. Шаршеналиева, А.С. Султанкулова) «Основные проблемы развития кадрового потенциала науки в Кыргызской Республике и пути их решения» [9] посвящена анализу персонала, занятого исследованиями и разработками в Республике Кыргызстан. В начале статьи указывается, что здесь «в сфере науки работают около 5000 научных и научно-технических специалистов, среди которых около 650 докторов и более 3000 кандидатов наук» [там же].

Далее рассматривается *структура* научных кадров по секторам деятельности: «из общей численности высококвалифицированных научных кадров 71,5% докторов и 72,1% кандидатов наук занято в образовании; в области научных исследований и разработок – соответственно 17 и 11,6%, в здравоохранении и социальной сфере – 5,5 и 6,4%; в

государственном управлении – 5% докторов и 6% – кандидатов наук» [там же].

В этой статье, в отличие от предшествующих, рассматривается также гендерное соотношение численности специалистов-исследователей: «доля мужчин составляет 51,9%; среди докторов и кандидатов наук доля женщин составляет соответственно 15,4 и 42,8%. Выше доля женщин – докторов наук в медицинских – 21,5% и гуманитарных науках – 23,8%. Преобладающее большинство женщин – кандидатов наук – в медицинских (57,6%), общественных (55,2%) и естественных науках (46%)» [там же].

Для возрастной структуры персонала также как и в РФ, характерно старение научных кадров: в Кыргызской Республике «на данный момент средний возраст кандидата наук составляет более 50 лет, а доктора наук – более 60 лет» [там же].

Таким образом, авторы статьи, рассматривая проблемы кадрового потенциала науки в Кыргызской Республике, учитывают следующие статистические показатели:

- 1) численность научного персонала;
- 2) структура научных кадров по секторам деятельности;
- 3) гендерное соотношение;
- 4) возраст ученых.

§3. Кадровый потенциал науки РФ в 1990–2007 гг.

В статье И.А. Купеевой «Современное состояние кадрового потенциала медицинской науки в Российской Федерации» [8] представлен обстоятельный анализ ситуации по кадровому обеспечению российской науки за последние 18 лет (1990–2007 гг.). В работе определены основные кадровые проблемы науки, а «научные кадры – это интеллектуальный потенциал России» заявляет автор в первых строках своей статьи [там же]. По мнению исследователя «важнейшей проблемой российской науки является сохранение научных традиций и широкого спектра направлений научных исследований. Из-за хронического недофинансирования науки в 90-е годы прошлого века система воспроизводства научных кадров оказалась подорванной. Неизбежным результатом этого стал кризис, который выразался в массовом оттоке из научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, научных подразделений высших учебных заведений квалифицированных специалистов, в основном молодого и среднего возраста, что создало реальную угрозу утраты преемственности между поколениями российских ученых, разрушения научных школ, снижения эффективности научного труда и, соответственно, вело к ослаблению всей инновационной системы страны» [там же].

Автором указывается, что к «началу 2008 г. исследованиями и разработками в Российской Федерации было занято 801,1 тысяч человек, что соответствовало около 1,2% общей численности населения занятого в экономике (в 1990 г. – 1943,4 тысяч человек (2,6%)). Таким образом, в настоящее время в российской науке осталось только 41,2% кадрового потенциала, которым она располагала к началу 1990-х годов» [там же].

К персоналу, занятому исследованиями и разработками, автор, как это принято в статистике, относит исследователей, техников, вспомогательный и прочий персонал. При этом «Исследователи составляют почти половину (49%) от всего персонала, занятого исследованиями и разработками» [там же]. Далее рассматривается динамика численности исследователей. «Начиная с 1990 г. отмечается тенденция сокращения численности исследователей. В период с 1990 по 2007 гг. численность исследователей (со степенями и без степеней) уменьшилась на 60,5% (с 992,6 тысяч до 392,8 тысяч человек). На фоне снижения

общей численности исследователей за период изучения наблюдалось уменьшение численности исследователей, имеющих ученые степени (кандидатов и докторов наук) (с 142,4 тысяч до 103,7 тысяч человек или на 27,2%). Удельный вес исследователей с учеными степенями в общей численности исследователей повысился с 14,4% (в 1990 г.) до 26,4% (в 2007 г.)» [там же]. Автор указывает, что «обозначенная общая тенденция снижения численности исследователей с учеными степенями стала результатом разнонаправленной динамики численности кандидатов и докторов наук. За 18 лет наблюдалось уменьшение численности кандидатов наук на 38,2% (с 126975 до 78512 (на 48463 человека). За период 1990–2007 гг. наблюдался рост численности докторов наук на 62,9% (с 15475 до 25213 (на 9738 человек). Удельный вес исследователей, имеющих ученую степень доктора наук, увеличился с 1,6 до 6,4%. В настоящее время во всех областях науки работает 25213 докторов наук (6,4% всех исследователей)» [там же].

Рассматривая структуру исследователей по секторам деятельности за последние 14 лет, автор отмечает, что «она менялась незначительно: высокая доля исследователей с ученой степенью кандидатов и докторов наук в составе всех исследователей (со степенью и без степени) отмечена в государственном секторе и секторе высшего профессионального образования (44,7 и 44,9% соответственно), самая низкая – в предпринимательском секторе (11,9%)» [там же].

Распределение исследователей по областям наук за рассматриваемый период существенно не изменилось: «в 2007 г. преобладающая часть (62,2%) исследователей занимались техническими науками (в 1994 г. – 65,8%); в области естественных наук было занято 24,1% от всех исследователей (в 1994 г. – 22,2%), медицинских наук – 4,3% (в 1994 г. – 3,6%), сельскохозяйственных – 3,5% (в 1994 г. – 3,5%), общественных – 3,5% (в 1994 г. – 3,4%), гуманитарных – 2,4% (в 1994 г. – 1,5%)» [там же]. «Наибольший отток научных кадров за 14 лет (1994–2007 гг.) наблюдался в области технических наук, где число исследователей сократилось на 29,3%, сельскохозяйственных – на 24,6%, общественных наук – на 23,3%, естественных – на 18,7%, медицинских наук – на 11,3%» [там же].

В работе проранжированы области науки, где произошло сокращение числа исследователей, имеющих ученую степень кандидата наук:

- 1) технические науки – на 31,4%;
- 2) естественные науки – на 18%;
- 3) сельскохозяйственные науки – на 16,9%;
- 4) общественные науки – на 5%.

Только «в гуманитарных и медицинских науках этот показатель превысил значения 1994 г. и соответственно прирост составил 10,6 и 3,5%» [там же].

Также в работе проранжированы области науки, где произошло увеличение числа исследователей, имеющих ученую степень доктора наук:

- 1) в сельскохозяйственных науках – на 73,5%;
- 2) в общественных – на 64,2%;
- 3) в медицинских – на 49,1%;
- 4) в технических – на 39,8%;
- 5) в естественных – на 31,3 %;
- 6) в гуманитарных – на 27,8%.

Автор обращает внимание на различия в структуре распределения по областям наук среди всех исследователей, среди докторов и кандидатов наук. В работе приводятся следующие данные: «По степени концентрации исследователей с ученой степенью (доктор и кандидат наук) области науки в 2007 г. распределились следующим образом: медицинские науки – 68,6% от всех исследователей в области медицины, гуманитарные науки – 61,5%, естественные науки – 47,3%, сельскохозяйственные науки – 47,9%, общественные науки – 48,3% и технические науки – 11,6%. В технических науках сосредоточено 62,2% всего научного потенциала, но доля исследователей с ученой степенью относительно низка – 11,6%, при этом доктора наук составляют только 2% от общего числа исследователей» [там же].

Также автором более подробно анализируется область медицинских наук, приводятся статистические данные, сделан вывод, что «за последние 14 лет (1994–2007 гг.) численность исследователей, имеющих ученую степень кандидата медицинских наук, увеличилась на 3,5% (с 7287 до 7540 человек), а докторов медицинских наук – на 49,1% (с 2638 до 3934)» [там же].

Для возрастной структуры персонала характерно старение научных кадров. Так «исследователи в возрасте 50–59 лет составляют самую многочисленную группу – 27,8% (в 1994 г. – 26,1%). За 14 лет более чем в два раза увеличился удельный вес ученых старшей возрастной группы (в возрасте 60 лет и старше) с 9,0% (в 1994 г.) до 23,1% (в 2006 г.). Несмотря на увеличение доли молодых научных работников (до 29 лет) с 9,2% (в 1994 г.) до 17% (в 2006 г.) в общей численности исследователей отмечается снижение доли ученых активного возраста (30–39 лет) – с 24,0 до 13,1% и в возрасте 40–49 лет – с 31,7 до 19,0%. Средний возраст исследователей (47,8 лет) заметно превышает средний возраст занятых в экономике России (39,7 лет)» [там же]. На основе приведенных данных автором сделан вывод, что «увеличивается разрыв между разными поколениями исследователей, из-за чего возникает реальная опасность утраты преемственности в науке» [там же].

Определённый интерес вызывает следующий тезис автора, касающийся увеличения численности персонала с учеными степенями: «Однако следует увязывать профиль подготовки с потребностями науки и уровнем технологического развития страны. В противном случае при наличии многочисленных ученых со степенями некому будет заняться адаптацией зарубежных технологий к российским условиям, что, к сожалению, становится характерным явлением. Другим негативным последствием неконтролируемого увеличения численности лиц с учеными степенями может стать снижение научного уровня исследований и разработок и дальнейшее падение престижа отечественной науки» [там же].

Таким образом, для исследования кадрового потенциала в данной работе предлагается учесть следующие показатели:

- 1) динамику численности исследователей;
- 2) распределение по секторам деятельности;
- 3) распределение по отраслям наук;
- 4) распределение по возрастным группам.

Автор указывает, что в настоящее время *существующая статистическая информация не позволяет провести более детальный анализ* структуры и динамики кадрового потенциала в медицинской науке.

§4. Кадровый потенциал науки РФ в 2000–2009 гг.

В работе «Российский инновационный индекс» [10] выполненной Национальным исследовательским университетом «ВШЭ» есть раздел (3.5), посвященный анализу персонала, занятому исследованиями и разработками (ИР). Хотя по объему он является самым большим в работе, на него приходится только две полных страницы [там же, с. 58–59]: на первой приводятся статистические показатели с краткими комментариями, а на второй – их графическое представление.

Данный раздел начинается со следующего определения: «Кадровый потенциал науки определяется численностью и составом персонала, занятого ИР» [там же]. В соответствии с этим определением дается последующий анализ кадрового потенциала РФ.

В начале указывается, что общая численность персонала, выполняющего ИР, в 2009 г. составила 742,4 тыс. чел. По этому показателю РФ уступает «лишь Китаю (1965,4 тыс. чел.), США (1412,6 тыс. чел.) и Японии (908,8 тыс. чел.)» [там же]. Этот показатель рассматривается, по всей видимости, как базовый и по нему можно судить, что происходит с кадровым потенциалом российской науки; статистика же показывает, что происходит его сокращение, «за период 1989–2009 гг. численность персонала, занятого ИР, уменьшилась втрое», но в последнее десятилетие (2000–2009 гг.) «этот процесс стабилизировался: среднегодовой темп снижения численности работников, выполняющих ИР, заметно уменьшился (2,0 против 8,5% в 1990–1999 гг.)» [там же]. Это происходит на фоне того, что «в большинстве ведущих стран мира масштабы занятости в науке увеличиваются. Наиболее высокие темпы роста в этом отношении демонстрируют Китай (среднегодовой темп прироста численности персонала в 1998–2008 гг. достигал 10%) и Бразилия (10,2% в 2000–2006 гг.). В таких странах, как Германия, Франция и Великобритания аналогичная величина на протяжении последнего десятилетия составляла порядка 1–2 % в год» [там же].

Далее рассматривается динамика научных кадров по секторам деятельности в 2000–2009 гг.:

- предпринимательский сектор: произошло снижение численности на 8,3 %, его удельный вес составляет 58,2%.
- государственный сектор: рост на 1,8 %; удельный вес – 35,1%;
- сектор высшего образования: рост на 18,9%; удельный вес – 6,5%.

Как видно из этих цифр, на долю предпринимательского и государственного секторов науки, приходится 93,3% общей численности занятых в этой сфере. Для этих секторов распределение персонала, занятого ИР, по категориям (2009 г.) выглядит следующим образом: исследователи – 49,7%; техники – 8,1%; вспомогательный и прочий хозяйственного персонала – 42,2%.

Обращается внимание на тот факт, что снижение численности научного персонала происходит на фоне роста доли исследователей, имеющих ученые степени, – с 24,9 до 27,4%. Объясняется это тем, что в основном происходил отток молодежи, чаще всего не имеющей ученых степеней, «в итоге снижение численности исследователей – кандидатов наук на 9,5% компенсировалось увеличением когорты докторов наук на 15,2%» [там же].

Распределение исследователей по областям наук за рассматриваемый период существенно не изменилось. В работе отмечается что, «отличительной особенностью российской науки является устойчивое доминирование технических наук: здесь занято немногим менее двух третей (61,6%) всех исследователей, хотя удельный вес этой группы специалистов постепенно уменьшается» [там же]. Увеличение численности исследователей происходило лишь в области гуманитарных наук – в среднем на 1,1% ежегодно.

Для возрастной структуры персонала характерно старение научных кадров. В работе приводятся следующие данные: «В 2008 г. средний возраст исследователей составил 49 лет. Менее трети (31,8%) относятся к возрастной группе до 40 лет. В то же время каждый второй исследователь – старше 50 лет, а каждый третий – достиг пенсионного возраста (в том числе 63,3% докторов и 40,0% кандидатов наук). Средний возраст докторов наук вплотную приблизился к отметке 62 года, а кандидатов – превысил 53 года. Особенно высокими темпами увеличивается численность ученых самой старшей возрастной когорты – свыше 70 лет: по сравнению с 2006 г. – на треть, а с 2004 г. – на две трети» [там же].

В конце раздела приведены графические иллюстрации, отражающие динамику рассмотренных показателей по годам. Графики: 1) Численность персонала, занятого исследованиями и разработками (персонал, занятый ИР и исследователи); 2) Средний возраст исследователей (исследователи, доктора наук и кандидаты наук). Диаграммы: 1) Распределение исследователей по областям науки (естественные; технические; медицинские; сельскохозяйственные; общественные; гуманитарные); 2) Распределение исследователей по возрастным группам (до 29 лет; 30–39 лет; 40–49 лет; 50–59 лет; 60–69 лет; 70 лет и более).

Таким образом, в данной работе кадровый потенциал науки представлен следующими показателями: 1) общая численность персонала; 2) распределение научных кадров по секторам; 3) распределение персонала по категориям исследователей; 4) доля персонала с учеными степенями; 5) распределение исследователей по областям наук; 6) возрастная структура.

По результатам данного исследования можно заключить, что в настоящее время кадровый потенциал науки РФ характеризуется: а) снижением численности персонала и б) его старением.

§5. Социологический анализ кадрового потенциала российской науки

В монографии Ф.Э. Шереги и М.Н. Стриханова «Наука в России: социологический анализ» [17] отдельная глава посвящена «Кадровому потенциалу российской науки». Это оригинальное исследование интересно тем, что в нем приводятся важные социологические данные, *отсутствующие в официально публикуемой статистике*.

Глава начинается с рассмотрения изменения численности исследователей. Авторы отмечают, что «само воспроизводство научного потенциала оказалось поставлено под угрозу. По нашим прогнозам, эта проблема заявит о себе примерно в 2010–2012 году, когда из активной науки по возрасту уйдет “советское” поколение. С особой силой это проявится в академической науке, где через 5–6 лет может автоматически произойти развал институтов и из академического опыта в университеты будет нечего переносить» [там же, с. 46]. Имеющиеся данные свидетельствуют, что «за период с 1995 г. по 2005 г. численность персонала, занятого в научных организациях РФ, сократилась на 22,7%, а исследователей – на 24%, то есть почти на четверть. Сокращение численности исследователей начиная с 1994 г. произошло по всем отраслям науки, кроме социологии, истории и филологии» [там же, с. 47].

Интересно распределение количества исследователей с учеными степенями по двум самым крупным областям наук: «64,5% исследователей работают в области технических наук, однако в общей численности имеющих ученую степень их доля составляет лишь 28,4%. Это – преимущественно исследователи отраслевых организаций. 22,8% исследователей работают в области естественных наук, а среди имеющих ученую степень их доля – 44,3%. Это – преимущественно сотрудники академических НИИ» [там же, с.77].

В работе приводятся соответствующие данные изменения численности исследователей по всем областям наук [там же, с. 49]; для удобства их можно свести в следующую таблицу 9:

Таблица 9.

Изменение численности исследователей по интегральным областям наук за период 1994–2004 годы, по детальному профилю – за 1994–2003 годы

№	Название областей наук	Численность, в 1994 г., человек	Доля в 2004 г. в сравнении с 1994 г., %
1	2	3	4
1	ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ:	116391	78,8
1.1	Математика, механика	15729	80,1
1.2	Физика, астрономия	32359	84,3
1.3	Химия, фармацевтическая химия	27937	70,5
1.4	Биология, психофизиология	22437	86,1
1.5	Науки о Земле (кроме экономической, социальной и политической географии)	17929	97,3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	345921	74,8
3	МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	18866	84,3
4	СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	18228	78,3
1	2	3	4
5	ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ:	17917	69,6
5.1	Экономика (кроме экономики с/х)	10741	67,8
5.2	Юридические науки	682	69,6
5.3	Педагогические науки	2275	69,1
5.4	Психология (кроме психофизиологии)	963	69,3
5.5	Социология	941	115,5
5.6	Политические науки	395	45,8
5.7	Другие общественные науки	1920	67,7
6	ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ:	7996	102,8
6.1	История	3801	106,6
6.2	Философия	1101	76,9
6.3	Филология	2155	109,6
6.4	Искусствоведение, теория и история архитектуры	939	75,1

По данным авторов, «в общей численности персонала, занятого исследованиями и разработками, исследователи в 1995 г. составляли 48,9%, и этот показатель остается неизменным по сей день (в 2005 г. – 48%). Иными словами, на одного исследователя приходится один представитель остальной части персонала (вспомогательного, технического, административного)» [там же, с. 49]. При этом они считают: «Сомнительно, что такая пропорция для научной работы является эффективной» и добавляют «Справедливости ради следует упомянуть, что в ряде экономически развитых стран доля исследователей в составе персонала научных учреждений не меньше, чем в России, а то и выше: в Германии – 55,1%, Италии – 43,4%, Канаде – 63,6%, Франции – 54,2%, Швейцарии – 49,4%, Японии – 76,5%. По-видимому, существует различие в понимании профессиональных функций исследователя в России и в экономически развитых странах по аналогии с тем, как установщика окон, дверей

или сантехники здесь называют инженером» [там же, с. 50].

В работе отмечен рост числа исследователей женского пола: «Удельный вес женщин среди исследователей – 42,9%76. В том числе среди кандидатов наук – 35,6%, докторов наук – 20,1%. Несмотря на то, что ранее по традиции наукой занимались мужчины, доля исследователей-женщин велика во всех отраслях науки, а в некоторых даже выше, чем доля мужчин» [там же, с.78].

Проведенный анализ позволил заметить рост численности персонала в конструкторских организациях, а также в частных и иностранных. Так, «с 1998 г. по 2005 г., то есть за 8 лет, общая численность персонала научно-исследовательских организаций, выполнявших исследования и разработки, уменьшилась на 21,3%; в проектных и проектно-исследовательских организациях – на 32,5%; на опытных заводах – на 20,2%; в университетах и других вузах – на 8,6%; на промышленных организациях – на 24%. Зато значительно увеличилась численность персонала в конструкторских и технологических организациях – в 3,2 раза. Значительное увеличение численности персонала конструкторских организаций связано не с ростом числа последних: за период с 1997 по 2005 год рост числа организаций составил всего 1,6%, в то время как рост численности занятого в них персонала – 222,1%. По всей видимости, в результате роста заказов на рынке интеллектуальных услуг, а также объединения с рядом проектных организаций, конструкторские организации увеличили штат своих постоянных сотрудников» [там же, с. 53]; «С 1998 по 2005 г. наблюдается сокращение численности персонала научных организаций государственной собственности в среднем на 25% и рост численности персонала частных и иностранных научных организаций, включая совместные предприятия, – в среднем на 35%. В абсолютных числах за указанный период сокращение численности персонала в государственных научных организациях составило примерно 230 тыс. человек, а рост численности персонала в частных и иностранных научных организациях – примерно 18 тыс. человек» [там же, с. 54].

Распределение исследователей по возрасту (2006 г) представлено в нижеследующей таблице 10 [там же, с. 56]:

Таблица 10

**Возрастной состав исследователей в научных организациях
различной ведомственной принадлежности, %**

Возраст	Ведомственная принадлежность учреждения			
	РАН	Другие академии	Отраслевые	Вузовские
До 30 лет включительно	17,2	11,6	13,8	16,9
31–35 лет	10,0	7,6	6,1	8,8
36–40 лет	7,1	8,4	6,7	5,1
41–50 лет	22,5	23,7	20,1	19,1
51–60 лет	26,7	25,7	27,9	31,6
Старше 60 лет	16,4	22,9	25,4	18,4
Средний возраст, лет	47,1	49,8	50,5	48,4
ДОЛЯ ДО 40 ЛЕТ	27,9	27,6	26,6	30,8

Рассматривая возрастную структуру, авторы отмечают следующее: «к 2006 году в научных учреждениях образовался “вакуум” исследовательских кадров в возрасте до 40 лет. Доля исследователей в возрасте до 40 лет примерно одинакова (невелика) по всем

направлениям научной работы. Реже всего эта категория исследователей представлена в коллективах, занятых разработками и фундаментальными исследованиями. Немногим более четверти составляет их доля в научных организациях РАН, других академий и отраслевых организаций и достигает 30% только в вузах. Меньше всего исследователей в возрасте до 40 лет (22–25%) в организациях, специализирующихся в следующих отраслях знания: экономические и юридические науки; химия; химическая технология, химическая промышленность; электроника, радиотехника, связь; легкая промышленность, пищевая промышленность, биотехнология (всего 11%); сельское, лесное, водное, рыбное хозяйство, лесная и деревообрабатывающая промышленность; строительство, архитектура, внутренняя и внешняя торговля, туристско-экскурсионное обслуживание, транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство, бытовое обслуживание, военное дело» [там же, с. 56].

Во второй части главы авторы рассматривают вопросы профессионального становления и выделяют следующие три аспекта:

А. Региональная предопределенность профессионального образования.

«Отрасль науки в основном воспроизводит социальную структуру городского населения, причем частично в замкнутом цикле. Абсолютное большинство ученых с детства формируются в урбанизированной среде. Более 90% российских исследователей – выходцы из городов, причем 72,5% – из крупных городов (мегаполисов и административных центров субъектов РФ, см. рис. 5), в то время как доля городских жителей РФ составляет 73%, в том числе крупных городов – 37,3%» [там же, с.59].

Б. Базовое образование исследователей.

«Базовая вузовская специализация 82,2% исследователей укладывается в пять укрупненных направлений: техническое, физическое, аграрное, медицинское, химическое. Окончивших социально-гуманитарные факультеты – 5,9%, экономики и права – 3,2%, математики, информатики, астрономии – 8,1%» [там же, с.63]. В работе приводятся данные о количестве исследователей, имеющих соответствующее базовое образование, полученное в вузе, и делается вывод, что «характер последующей научной работы не у всех исследователей совпадает с базовой специализацией, полученной в вузе, что для междисциплинарных исследований вполне естественно» [там же, с.63]. «Среди нынешних исследователей сами выбрали специализацию (или факультет) в вузе 64,6% (этот показатель среди студентов российских вузов в целом составляет 52,9%⁶⁵); продолжили семейную традицию – 10,3%, и ещё 8,8% последовали совету родителей. По совету друзей выбрали специальность в вузе 5,6%, а по совету учителей – 2,9%. Случайно выбрали специализацию в вузе 7,8% (примерно 31 тыс. человек) исследователей, что меньше, чем среди представителей других профессий (этот показатель среди студентов российских вузов в целом составляет 11,3%)» [там же, с.63].

Отдельно (ниже по тексту), авторы указывают на то, что «не у всех исследователей специализация в аспирантуре совпадает с базовой специальностью, полученной в вузе. Среди тех, кто окончил аспирантуру и имеет диплом об окончании гуманитарного факультета вуза, защитили кандидатскую диссертацию по гуманитарным наукам – 73,2%. Совпадает специализация в вузе по кандидатской диссертации в области педагогики – у 66,7% исследователей, экономики – 86,1%, естественных наук – 42,9%, технических наук – 62,7%, медицины – 87,5%, сельскохозяйственных наук, биологии – 81,9%, истории – 33,3%, химии – 84,3%, математики – 52,9%, физики – 68,8%, психологии у 50%. Несовпадение вузовской специализации и последующих научных интересов в аспирантуре и в практической работе – явление нередкое и в целом не снижает эффективность научной работы, наоборот, часто две различные специализации в информационном плане дополняют друг друга, расширяя кругозор исследователя» [там же, с.81].

Обращается внимание на тот факт, что «содержание научной работы не у всех исследователей совпадает с научным направлением, в рамках которого они работали над диссертацией в аспирантуре. Среди окончивших естественнонаучный, исторический, математический, психологический факультеты не более половины исследователей закончили аспирантуру по той же специализации, по которой учились в вузе. Среди исследователей, окончивших экономический, медицинский, биологический, химический факультеты больше всего тех, у кого специализация в вузе и в аспирантуре совпадает» [там же, с.82].

В. Защита научной диссертации.

По мнению авторов, «необходимость для исследователя ученой степени для подтверждения своей учености не является бесспорной. Это доказывается, в частности, тем, что среди представителей технических наук, чьи исследования и разработки, как правило, связаны с решением практических задач и верифицируются на производстве, защита диссертации не всегда пользуется популярностью – у них на это просто не хватает времени. Чем теснее исследователи связаны с производством, тем меньше среди них имеющих ученую степень, что свидетельствует о приоритете в таких организациях производственных заданий. Особенно популярна защита диссертаций среди представителей общественных и гуманитарных наук, работающих в вузах или академических институтах» [там же, с.69]. В соответствии с приведенными данными «в 2005 г. в общем составе исследователей имели ученую степень кандидата наук – 19,2%, доктора наук – 6%. Среди исследователей за период с 1977 г. по 2005 г. число докторов наук возросло на 16,5% (с 20 153 до 23 477 человек), а число кандидатов наук уменьшилось на 15,5% – (с 89 856 до 75 917 человек). Это косвенное свидетельство слабого притока в науку молодых специалистов. Не имели ученой степени 74,8% исследователей (29 4691 человек)» [там же, с.70].

Авторами исследования замечена «аномалия» между сокращением времени на подготовку диссертаций и увеличением среднего возраста ученых: «Промежуток между окончанием вуза и поступлением в аспирантуру по сравнению с 1980-ми годами снизился в 3,5 раза – с 5,2 лет до 1,5 года; между защитой кандидатской и докторской диссертаций снизился в 2,5 раза – с 15,8 до 6,4 лет. В 2005 г. средний возраст исследователей российских организаций, выполняющих исследования и разработки, составляет 48,9 лет. Средний возраст исследователей – кандидатов наук – 53,1 года, исследователей – докторов наук – 60,9 лет. Налицо значительное постарение научных кадров, причем как в научных организациях, которые за последние годы смогли успешно включиться в рыночные отношения (здесь средний возраст исследователей – 46,7 лет), так и в тех организациях, чья научная работа полностью зависит от ассигнований из государственного бюджета (средний возраст исследователей – 49,5 лет)» [там же, с.70].

Как следует из данных, «между окончанием вуза и поступлением в аспирантуру у нынешних исследователей в среднем проходило 3,6 лет: у 42,6% – не более 1 года, у 35,4% – от 2-х до 5 лет и у 22% – более 5 лет. Доля исследователей, до поступления в аспирантуру имевших опыт научной работы, относительно невелика, однако велика доля нигде не работавших в период между окончанием вуза и поступлением в аспирантуру» [там же, с. 82]. «Между защитой кандидатской и докторской диссертаций у нынешних исследователей проходило в среднем 14,8 лет. Учитывая средний период между окончанием вуза и их поступлением в аспирантуру (3,6 лет), плюс 3 года (минимум) обучения в аспирантуре, получим, что от окончания вуза, до защиты докторской диссертации, у исследователей проходит в среднем 21–22 года. А это значит, что исследователю, решившему доказать свою полную научную состоятельность по правилам, унаследованным от советской системы, при завершении этого “доказательства” исполнится далеко за 40 лет» [там же, с. 84–85].

Рассматривая характер научной работы, авторы отмечают: «наиболее велика доля

выполняющих фундаментальные исследования среди историков, математиков, биологов, физиков, представителей общественных наук [там же, с. 92].

В результате социологического опроса было выявлено, что «по мнению исследователей, их научный потенциал сегодня востребован в среднем на 60%. Востребованность своего научного потенциала исследователи организаций, включившихся в рыночные отношения, оценивают примерно на 70%. Такая оценка, естественно, носит субъективный характер, однако она свидетельствует о наличии определенной неудовлетворенности ученых интенсивностью или содержанием своей научной работы. Неполная востребованность научного потенциала вызвана прежде всего отсутствием или недостаточным финансированием исследовательского проекта, нехваткой техники и оборудования, приборов и материалов» [там же, с. 98].

Далее с социологических позиций рассмотрен сложный и в тоже время главный вопрос о продукте научной деятельности. Что является наиболее важным? «Конечный результат научной работы имеет разнообразные формы. Наиболее массовые – отчёт по итогам исследования и статьи в российской научной периодике. В фундаментальных и прикладных исследованиях итогом работы чаще всего являются: выступление, доклад, монография, публикация в зарубежной периодике, а в разработках – изобретения для патентования и внедрение продукта в производство» [там же, с. 98–99]. В целом картина выглядит следующим образом [там же, с. 99]:

Перечень 1

Виды конечного результата научной работы, выполняемой исследователями, %

44,8 – Статья (статьи) в российской научной периодике

42,7 – Отчет по итогам исследования

31,2 – Выступление, доклад

19,5 – Монография, брошюра

13,5 – Сообщение, публикация в зарубежной научной периодике

11,9 – Изобретение для патентования

7,0 – Внедрение в производство

3,0 – Учебник, учебное или методическое пособие

4,8 – Другое (автоматизированное проектирование с помощью компьютерных программ, научная диссертация, модель прогноза для практической деятельности, программное обеспечение, проектная документация, разработка месторождения, строительство горного комплекса, электронная база данных в сети Интернет, эскизный проект).

А вот как распределен конечный продукт научной деятельности по видам организаций (таблица 11) [там же, с. 100]:

Таблица 11

**Конечный результат научной работы исследователей в организациях
различной принадлежности, %**

Виды конечного результата	Принадлежность учреждения			
	РАН	Другие академии	Отраслевые	Вузы
Выступление, доклад	42,6	34,9	23,7	28,7
Статья в российской научной периодике	62,4	52,2	32,0	48,5
Монография, брошюра	32,0	28,1	9,9	16,9
Сообщение, публикация в зарубежной научной периодике	23,5	12,4	6,9	19,9
Отчет по итогам исследования	26,1	46,2	53,2	34,6
Изобретение для патентования	6,9	12,0	14,5	9,6
Учебник, учебное или методическое пособие	2,0	5,6	2,4	7,4
Внедрение в производство	2,8	3,6	8,1	2,9
Другое	2,7	0,8	6,8	6,6

В работе приведен и наукометрический подход к анализу результатов научной деятельности в РФ. «Один из общепринятых, хотя и не бесспорных критериев успешности состояния науки – частота цитируемости ученых в научной литературе. По имеющимся оценкам, количество ежегодно публикуемых научных статей в США составляет 250 тыс., в России – 25 тыс. По доле научных публикаций в мировом потоке Китай ещё в 2002 г. опередил Россию и занял пятое место (по частоте цитируемости российские ученые в 2002 г. находились на 15 месте в мире) [там же, с.104].

В Заключении авторами исследования делается ряд выводов, где в частности отмечается, что «по причине непривлекательности профессии ученого, низкого качества подготовки кадров в системе образования, эмиграции талантливой молодежи российскую науку подстерегает и другая опасность – кадровый голод. Столь нерадужные перспективы делают обоснованным даже “холостую” (с позиции экономики) реформу организационной структуры науки при государственной финансовой поддержке» [там же, с. 395].

Таким образом, рассмотренный социологический анализ кадрового потенциала науки основан на следующих показателях:

- 1) общая численность научного персонала;
- 2) соотношение между числом исследователей и оставшейся частью научного персонала;
- 3) гендерное отношение;
- 4) структура научных кадров по секторам деятельности;
- 5) распределение исследователей по областям наук;
- 6) возрастная структура;
- 7) базовое образование и подготовка в аспирантуре;
- 8) форма представления результатов научной деятельности.
- 9)

§6. Моделирование численности и качества научного персонала

В статье А. Е. Варшавского «Анализ проблем развития и результативности основных элементов национальной инновационной системы с использованием моделирования» [3] с помощью математического моделирования, с учетом «достаточно большой условности» рассмотрено влияние численности научного персонала на технический прогресс. Вначале «теоретически определяется оптимальная доля занятых в секторе НИОКР» по формуле: $sR = 1/(1+b(r - n)/agA)$, где b – коэффициент превышения отдачи от человеческого капитала в секторе НИОКР относительно этого показателя для других секторов экономики, $b > 1$, gA – темп технического прогресса, r – норма процента, n – темп прироста численности занятых, a – эластичность выхода относительно капитала.

Проведенные (но не приведенные) им расчеты показывают, что «доля занятых НИОКР возрастает с ростом темпа технического прогресса, эластичности выхода относительно капитала, роста численности населения и снижается с ростом нормы процента. Ее снижение при увеличении коэффициента превышения отдачи от человеческого капитала в сфере НИОКР по сравнению с другими секторами экономики означает, что сокращение численности, занятых НИОКР возможно лишь при обеспечении в сфере НИОКР более высокой заработной платы сравнительно с остальными секторами экономики. Другими словами, реформированию научной сферы путем сокращения научного персонала должно предшествовать повышение заработной платы занятых НИОКР до уровня, превышающего уровень других секторов экономики (для России – прежде всего в сфере услуг)» [там же].

В работе приводятся результаты моделирования подготовки научных кадров.

С этой целью предлагается рассмотреть два показателя: 1) отношение численности кандидатов наук, работающих в сфере НИОКР (в возрасте до 29 лет), к выпуску аспирантов с защитой диссертации; 2) то же самое, но к суммарному выпуску аспирантов с защитой диссертации за 5 лет (включая базовый год).

Интересен результат моделирования, с использованием коэффициента эластичности. Этот коэффициент показывает степень количественного изменения одного фактора при изменении другого на 1%. Если коэффициент эластичности по модулю меньше единицы, то говорят о неэластичности переменной y по x . Если коэффициент эластичности больше 1, то говорят, что y эластичен по x , так как каждый процент изменения фактора приводит к еще большему изменению y . Так А.Е. Варшавский пишет: «эластичность (a) выпуска аспирантов с защитой (y) к общему выпуску аспирантов (x), $a = d\ln(y)/d\ln(x)$, для всех аспирантов, подготавливающих диссертацию в НИИ и вузах больше единицы: $\ln(y) = 1.2353\ln(x)$, $R2 = 0.59$. Однако для НИИ она меньше единицы: $\ln(y) = 0.8125\ln(x)$, $R2 = 0.50$, тогда как для вузов, где подготавливается 86,3% всех аспирантов (2006 г.), существенно выше: $\ln(y) = 1.2997\ln(x)$, $R2 = 0.59$ » [там же].

Интересные результаты, касающиеся эффективности работы аспирантуры, можно получить путем анализа возрастной структуры исследователей. Так, анализ «имеющих ученую степень, показал, что соотношение численности занимающихся исследованиями и разработками молодых кандидатов наук (в возрасте до 29 лет) к выпуску аспирантов с защитой диссертации в 2000 г. составило 49,6%, в 2006 г. – 41,3%. А соотношение численности молодых кандидатов наук (в возрасте до 29 лет) к суммарному выпуску аспирантов с защитой диссертации за 5 лет очень мало и постепенно снижается: в 2000 г. оно было равно всего 9,1%, в 2004 г. – 7,9% и в 2006 г. – 7,0%. С учетом того, что в системе образования остается примерно столько же молодых кандидатов наук, эти показатели свидетельствуют о том, что общая численность молодых кандидатов наук в возрасте до 29 лет, работающих в науке и образовании после защиты диссертации, примерно в 4 – 5 раз ниже

суммарного выпуска аспирантов с защитой диссертации» [там же]. Иными словами, аспирантура готовит научные кадры, но не для сферы науки и образования. В то время как «в США, и Канаде основная часть занятых докторов наук работает в сфере НИОКР: в США – 72,5%, Канаде – 76%» [там же].

Другой сотрудник того же ЦЭМИ РАН, к.ф.-м.н., А.И. Терехов, рассматривая структуру и динамику научных кадров РАН, приводит следующие возрастные данные: «Общий средний возраст научных работников РАН (АН СССР) изменялся следующим образом: 1950 г. – 41,5; 1960 г. – 38,3; 1970 г. – 38,5; 1980 – 41,3; 1990 – 43,2; 1999 – 47,9 лет. Заметим, что в 1950-е гг. происходило устойчивое снижение их среднего возраста. Наибольший темп старения кадрового контингента приходится на 1990-е гг.» [11, с.31].

В другой статье, посвященной «Особенностям кадрового потенциала российской науки» [12], автором рассматриваются вопросы, связанные с карьерой современного российского ученого. В работе рассматриваются: динамика численности докторов и кандидатов наук (с 1937 по 1997 г.); пропорции между кандидатскими и докторскими диссертациями (в 1997 г. составило 4: 1); интенсивность защиты диссертаций в сфере НИОКР (в 1991 г. на 1000 специалистов – 20 кандидатских диссертаций; на 1000 кандидатов наук – 20 докторских); приводятся графики возрастного распределения соискателей ученой степени кандидата и доктора наук.

Проведено моделирование оценки «качества» ученых по наукометрическим показателям, в частности по числу публикаций. «Имеющиеся данные позволили построить распределение научной продуктивности (измеряемой коэффициентом q - среднегодовым количеством публикаций индивидуума за пройденный им отрезок научной карьеры) для совокупности ученых, достигших звания “профессора по специальности”. В качестве теоретического использовано логнормальное распределение» [там же]. В работе приводится график, выполненный на вероятностной бумаге, из которого следует близость «распределения продуктивности в исследуемой выборке к теоретическому» [там же], что не противоречит известным результатам (Шокли, Пельца и Эндрюса).

Согласно этой модели, ученый, достигающий звания «профессора по специальности» должен иметь 5.3 публикации в год (это число является математическим ожиданием). Однако пишет автор «около 60 % вновь утверждаемых профессоров имеют продуктивность ниже этого уровня» [там же]. По областям наук, распределение выглядит так:

- в медицинских науках – 55%;
- в естественных – 58;
- в технических – 69;
- в общественных и гуманитарных – 71%.

После проверки полученных результатов на однородность по критерию Колмогорова-Смирнова, автор приходит к следующему выводу: «Таким образом, на основании статистической проверки можно с достаточной вероятностью утверждать, что формируемый профессорский состав в медицинских и естественных науках более высокопродуктивен (в смысле выбранного показателя q), чем в технических, общественных и гуманитарных науках. Корреляционный анализ показал наличие обратной связи (хотя и не вполне сильной) между возрастом и публикационной активностью вновь утверждаемого “профессора по специальности”, особенно после защиты им докторской диссертации» [там же]. По областям наук указанный коэффициент корреляции составляет:

- для медицинских наук – 0.46;

- для естественных наук – 0.34;
- для общественных и гуманитарных наук – 0.34;
- для технических наук – 0.27.

V. ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАУКООТДАЧИ И ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ РОССИИ ПО НИМ

Специалист в области интернета, информационного общества и технологий, к.полит.н., А.В. Чугунов, рассматривая «систему индикаторов экономики знаний» [16], предлагает *обратить внимание* на следующие показатели, приводит соответствующие им данные и сопоставляет их: «Рассмотрим эти показатели и обозначим некоторые цифры, демонстрирующие позицию России на мировом рынке научно-технической продукции.

Доля расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР) в валовом внутреннем продукте (ВВП) страны. В 2002 г. Россия по доле расходов на НИОКР в ВВП (1,24%) несколько опережала Китай (1,12%) и Италию (1,07%), а по абсолютным вложениям несколько уступала Канаде (14 241 млн. долл. в России и 17 358 млн. долл. в Канаде).

Абсолютная численность исследователей в стране. По численности исследователей Россия традиционно удерживала первенство. В настоящее время Россия находится на третьем месте (492 тыс. человек) после США (1261 тыс.) и Японии (676 тыс.). По этому показателю к нам вплотную приближается Китай.

Удельная численность исследователей в стране. По удельному параметру численности исследователей на десять тысяч занятых Россия (69 человек) в семь раз опережает Китай (10 человек), в 2,4 раза Италию (29), на четверть – Великобританию (55) и примерно соответствует Германии (67 человек)» [там же].

Далее, в этой же работе утверждается, что к *результатирующим параметрам наукоотдачи* относятся:

- 1) размер ВВП на одного занятого в национальной экономике;
- 2) конкурентоспособность национальной экономики;
- 3) доля высокотехнологичного экспорта в общем товарном экспорте страны.

В 2002 г., по первому из указанных показателей Россия в пять раз уступала США и в 3,4 раза странам Европейского союза; по второму – находилась на 59-м месте, уступая Китаю (33-е место) и Индии (46-е место); по третьему – на уровне Индии, уступая более чем в пять раз Китаю и в 2,5 раза Италии [там же].

Выводы

Выполненный обзор позволил выявить следующее:

1) Существующие способы количественной оценки кадрового потенциала науки представляют собой анализ динамики некоторого, субъективно выбранного набора статистических показателей за определенный промежуток времени. Такой подход позволяет получить некую, пусть обобщенную, но все же лишь мозаичную картину исследуемого предмета.

2) В настоящее время нет ни одной методики оценки кадрового состояния науки, предлагающей интегративный показатель типа индекса кадрового потенциала науки, без

которого невозможно проводить сравнение, а тем более ранжирование, например, регионов, отраслей или отдельных предприятий по их кадровому потенциалу.

3) Данное исследование позволяет конкретизировать, уточнить и соответственно отобрать наиболее значимые статистические показатели и на основе этого выработать критерии для создания научной методики оценки кадрового потенциала науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амосенок Э.П., Бажанов В.А. Интегральная оценка инновационного потенциала регионов России // Регион: экономика и социология. – 2006. – № 2. – С. 138–140.
2. Варшавский А. Е. Анализ проблем развития и результативности основных элементов национальной инновационной системы с использованием моделирования [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.econorus.org/onim/upload/varshavsky.ppt> – 14.12.2012.
3. Варшавский А.Е. Проблемы и показатели развития инновационных систем // Инновационный путь развития для новой России / отв. ред. В.П. Горегляд. – М.: Наука, 2005. – С. 201-204.
4. Глухов В.В., Коробко С.Б., Маринина Т.В. Экономика знаний. – СПб.: Питер, 2003. – 528 с.
5. Глухова Е.А., Потемкин Е.Л. Аналитическая система комплексной оценки кадрового потенциала научной медицинской организации [Электронный ресурс] / – Режим доступа: http://vestnik.mednet.ru/content/view/425/27/lang_ru/ – 14.12.2012.
6. Задумкин К.А. Кондаков И.А.. Научно-технический потенциал региона: оценка состояния и перспективы развития / Вологда: ИСЭРТ РАН, 2010. – 205 с.
7. Задумкин К.А., Кондаков И.А. Методика сравнительной оценки научно-технического потенциала региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции прогноз. – 2010. – № 4(12). – С. 86–100.
8. Купеева И.А. Современное состояние кадрового потенциала медицинской науки в Российской Федерации / электронный научный журнал «Социальные аспекты здоровья населения» / <http://vestnik.mednet.ru/content/view/168/27/>. – 16.12.2012.
9. Осмоналиев К.О. и др. Основные проблемы развития кадрового потенциала науки в Кыргызской Республике и пути их решения / Подготовка научных кадров высшей квалификации в условиях инновационного развития экономики. Региональные, межрегиональные и международные аспекты / Под ред. И.В. Войтова. Материалы международной научно-практической конференции. — Минск: ГУ «БелИСА», 2007. – 200 с. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: http://belisa.org.by/ru/izd/other/Kadr2007/kadr07_18.html. – 16.12.2012.
10. Российский инновационный индекс / под ред. Л. М. Гохберга. – М.: Наука: НИУ «Высшая школа экономики», 2011. – 84 с.
11. Терехов А.И. Научные кадры РАН: структура и динамика. // Наукоедение, 2000, № 2. – С. 24–37. http://ecsocman.hse.ru/data/429/234/1217/SS_2000-2_024-037.pdf – 19.12.2012.
12. Терехов А.И. Особенности формирования кадрового потенциала российской науки // Наукоедение, 1999, № 2. [Электронный ресурс] / – Режим доступа:

<http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/SCIOLOG/DISS/DISS.HTM> – 20.12.2012.

13. Тодосийчук А. В. Наука как фактор социального прогресса и экономического роста. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: НИИЭНиО, 2005. – 428 с.
14. Ферова И. С., Старцева Ю. И., Инюхина Е. В. Составляющие индекса «экономики знаний» // ЭКО. – 2006. – № 12. – С. 59–66.
15. Цомартова Л.В. Влияние интеллектуального потенциала на устойчивое развитие региональных социально-экономических систем. Тр. молодых ученых, Владикавказский научный центр РАН. Социология. Вып. 1. 2011. – С. 137–142
16. Чугунов А.В. Система индикаторов и мониторинг развития информационного общества и экономики знаний // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. – 2006. – №7. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: [http://ecsocman.hse.ru / hsedata/2011/02/25/1208610857/analytical_material.pdf](http://ecsocman.hse.ru/hsedata/2011/02/25/1208610857/analytical_material.pdf) – 21.12.2012.
17. Шереги Ф. Э., Стриханов М. Н. Наука в России: социологический анализ. – М.: ЦСП, 2006. – 456 с.
18. Россия регионов: в каком социальном пространстве мы живем? (Часть 2. Типы, рейтинги, интегральные оценки) / Независимый институт социальной политики. М.: Поматур, 2005. [Электронный ресурс] / – Режим доступа: <http://www.socpol.ru/atlas/typology/index.shtml> – 21.12.2012.

Рецензент: Гизатуллин Хамид Нурисламович, чл.-корр. РАН, Советник РАН, д.э.н., профессор, Институт социально-экономических исследований УНЦ РАН.