

УДК 51-77

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

© В.И. Левин

Ключевые слова: аспирантура; подготовка научных кадров; математическое моделирование; наука; образование. Сконструирована математико-статистическая модель подготовки научных кадров через аспирантуру. Вычислены главные характеристики данной модели. Получены выводы о состоянии системы подготовки кадров и ее недостатках.

1. ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Известно, что в конце 1980-х гг. в СССР возник серьезный общественно-политический кризис. Одновременно стал быстро нарастать кризис в области науки и образования. Этот процесс уже в 1990-е гг. привел к тяжелым последствиям для нашей страны. Однако, к сожалению, он продолжается до сих пор. Исследованию этого явления с самых разных сторон посвящено значительное число публикаций [1–6]. Большинство их рассматривает проблему под углом зрения тех или иных недостатков в научно-образовательной политике государства. Между тем, наряду с этими определяющими недостатками, существует целый ряд других недостатков, действующих на региональном и местном уровнях и негативно влияющих на состояние российской науки и образования. Последние, несомненно, связаны с первыми. Настоящая работа посвящена именно этой стороне проблемы развития науки и образования в России. Конкретно, речь идет о деятельности нашей аспирантуры по подготовке научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации. Для анализа состояния и результатов указанной деятельности используются статистические данные [7–8], а также основанные на них математические модели и простейшие количественные расчеты в рамках этих моделей.

Согласно государственной статистике [7], число аспирантов в нашей стране постоянно растет, в соответствии с чем постоянно растет и число научных руководителей аспирантов. По состоянию на 2010 г. общее число аспирантов составляло 157,4 тыс. человек, а общее число научных руководителей – 65,6 тыс. Так что 1 руководитель в среднем руководил работой 2,4 аспирантов. В связи с приведенными цифрами возникают следующие важные вопросы:

1. Насколько обосновано именно такое нынешнее число научных руководителей в России для руководства данным числом аспирантов?

2. Рационально ли, с точки зрения эффективности, проведено количественное распределение аспирантов между научными руководителями различного профессионального и должностного уровня?

3. Какова сегодня квалификация научных работников РФ, из которых формируется контингент научных руководителей аспирантов?

На все эти вопросы мы попытаемся ответить при помощи построенных математических моделей.

2. ДОСТАТОЧНО ЛИ В РОССИИ НАУЧНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И РАЦИОНАЛЬНО ЛИ РАСПРЕДЕЛЯЮТ МЕЖДУ НИМИ АСПИРАНТОВ

Начнем с ответа на первый из поставленных вопросов. Мы будем исходить из реальной загрузки научных руководителей аспирантов. Согласно [8], реальная длительность рабочего дня научного руководителя составляет: для 60,5 % руководителей – от 8 до 10 часов (т. е. в среднем 9 часов), для 9,9 % – от 11 до 12 часов (т. е. в среднем 11,5 часа), для 28,4 % – менее 8 часов (будем предполагать, что в среднем 7 часов). Хотя для оставшихся 1,2 % научных руководителей данные о продолжительности рабочего дня в [8] не приводятся, но очевидно, что они таковы: больше 12 часов (будем считать, что в среднем 13 часов). Таким образом, средняя по всем классам загруженности научных руководителей продолжительность рабочего дня одного руководителя составляет

$$T_{\text{ср}} = 0,605 \cdot 9 + 0,099 \cdot 11,5 + 0,284 \cdot 7 + 0,012 \cdot 13 = 8,73 \text{ часа.}$$

Итак, научные руководители наших аспирантов заняты на своей работе около 9 часов в день, а с учетом времени проезда на работу и с работы – все 10 часов! При такой нагрузке у руководителя практически не остается времени на главное – регулярные научные консультации, чтение и правку разработок аспиранта, его статей и будущей диссертации. Поэтому научный руководитель либо прекращает полноценное руководство аспирантами, продолжая числиться их номинальным руководителем, либо перепоручает руководство своими аспирантами подчиненным, либо пытается честно, но отнюдь не всегда успешно исполнить свои обязанности научного руководителя аспирантов,

работая «на износ». Подобное руководство, конечно, неэффективно и неприемлемо. Оно показывает, что имеющееся сегодня число научных руководителей не соответствует числу аспирантов. Чтобы навести здесь порядок, нужно либо привлечь новых квалифицированных руководителей, либо постепенно существенно снизить учебную нагрузку имеющихся научных руководителей, чтобы они смогли основное время отдавать главному – полноценному руководству аспирантами.

Ответим теперь на второй поставленный вопрос. Здесь мы будем исходить из соотношения между должностью и учебной и прочей нагрузкой научных руководителей, с одной стороны, и количеством прикрепляемых к ним аспирантов – с другой. Согласно [8], на сегодняшний день 61 % аспирантов имеют в качестве научного руководителя заведующего кафедрой, 23,2 % – профессора кафедры; для остальных 15,8 % аспирантов должность руководителя не указана, однако, очевидно, что это доценты кафедры. Итак, 61 % аспирантов руководят заведующие кафедрами, а 39 % аспирантов – профессора и доценты кафедры. Найдем нагрузку этих категорий руководителей. Из приведенных выше данных о реальной продолжительности рабочего дня в университете легко сообразить, что цифры «от 8 до 10 часов в день» относятся к заведующим кафедрами, а значения «менее 8 часов в день» и «от 11 до 12 часов» – к профессорам и доцентам кафедр. При этом средняя продолжительность рабочего дня у заведующего кафедрой имеет значение $(8+10)/2=9$ часов, а у профессора и доцента кафедры она составляет: $7 \cdot (23,2/39) + 11,5 \cdot (15,8/39) = 8,82$ часа.

Получается, что нагрузка у заведующих кафедрой и у профессоров (доцентов) кафедры практически одинаковая. Следовательно, эти две категории руководителей в интересах качественной подготовки научных кадров должны руководить примерно одинаковым числом аспирантов. На самом деле все выглядит совершенно иначе. Оценим соответствующие количественные показатели. Согласно исследованию [9], в среднем-статистическом российском вузе должностной состав кафедры выглядит приблизительно таким образом (табл. 1).

Согласно табл. 1, с учетом приведенных ранее процентов аспирантов, имеющих своими руководителями заведующих кафедрой, профессоров кафедры и доцентов кафедры, получаем выраженную в процентах среднюю нагрузку по руководству аспирантами, которая сейчас приходится на одного заведующего кафедрой, одного профессора кафедры и одного доцента кафедры:

– заведующий кафедрой – 61 % всех аспирантов кафедры;

– профессор кафедры – $(23,2 \%) : 1,1 = 21,1 \%$ аспирантов кафедры;

– доцент кафедры – $(15,8 \%) : 4,1 = 3,85 \%$ аспирантов кафедры.

Заведующий кафедрой имеет в $61 \%/21,1 \% = 2,89 \approx 3$ раза больше аспирантов, чем профессор кафедры и в $61 \%/3,85 \% = 15,8 \approx 16$ раз больше, чем доцент кафедры. Такое распределение аспирантов между различными категориями научных руководителей, конечно, нерационально, более того, оно абсурдно! Во-первых, потому что заведующий кафедрой такой же живой человек, как и все другие ее сотрудники, который обладает таким же запасом жизненных сил и потому не может «выкладываться» в 16 раз больше, чем его доценты. Во-вторых, потому что научная квалификация заведующих кафедрами в среднем практически совпадает с квалификацией профессоров кафедры. По данным [9], доли докторов и кандидатов наук среди заведующих кафедрами в среднем составляют, соответственно, 61 и 39 %, а среди профессоров кафедр – соответственно, 62 и 38 %. Что касается доцентов кафедр (кандидатов наук), то право научного руководства аспирантами дается им в порядке исключения. Поэтому разрешению на данное руководство обычно предшествует специальная процедура проверки достижений будущего руководителя, так что сомнений в его высокой квалификации, сопоставимой с квалификацией профессора, не должно оставаться. Возникает естественный вопрос: почему, несмотря на очевидный вред стране от описанного выше неразумного принципа распределения аспирантов между различными категориями научных руководителей, такой принцип продолжает существовать? На наш взгляд, ответ на этот вопрос очень простой – потому, что аспиранты приносят с собой дополнительную учебную нагрузку, деньги, другие дополнительные возможности (особенно, если аспирант крутится в «нужных» кругах или работает в «нужном» учреждении), так что заведующему кафедрой есть прямой смысл, используя административный ресурс, забрать большую часть кафедральных аспирантов лично себе. Важно отметить, что часть эта очень велика и составляет примерно 61 % общего числа аспирантов кафедры, т. е. она в $61 \%/39 \% = 1,56$ раза превышает суммарное число аспирантов у всех остальных сотрудников кафедры – профессоров и доцентов! Конечно, такое активное использование заведующим кафедрой своего служебного положения в личных целях – неприемлемо.

Следует заметить, что активно используют свое служебное положение при распределении аспирантов между научными руководителями не только заведующие кафедрами, но и некоторые вузовские управленцы высшего звена: ректоры, проректоры, деканы (директора институтов), начальники управлений. Доля аспирантов A , научными руководителями которых является эта категория вузовских управленцев, может быть вычислена из соотношения:

$$A + B = C,$$

где B – доля аспирантов, научными руководителями которых являются вузовские управленцы нижнего звена – заведующие кафедрами; C – доля тех аспирантов, научными руководителями которых являются вузовские управленцы любого звена – нижнего и верхнего.

Таблица 1

Примерный должностной состав кафедры
среднестатистического вуза

Должность сотрудника кафедры	Количество сотрудников (в среднем)
Заведующий кафедрой	1
Профессор кафедры	1,1
Доцент кафедры	4,1
Старший преподаватель	3,3
Ассистент	5

Как уже указывалось выше, $B = 61$ %. Далее, согласно [8], $C = 67$ %. Итак, доля аспирантов, научные руководители которых – вузовские управленцы высшего звена, составляет

$$A = C - B = 67\% - 61\% = 6\%.$$

Эти 6 % аспирантов вуза в статистике аспирантуры проходят в составе полного списка аспирантов по 3 разделам: 1) аспиранты, имеющие руководителем заведующего кафедрой (61 %); 2) аспиранты, работающие под руководством профессора кафедры (23,2 %); 3) аспиранты, имеющие в качестве руководителя доцента кафедры (15,8 %), поскольку вузовские управленцы высшего звена ведут научную и педагогическую работу на кафедрах своего вуза в качестве совместителей на указанных трех должностях. Однако между этой категорией научных руководителей аспирантов и научными руководителями – рядовыми сотрудниками кафедр (профессорами и доцентами) имеется существенная разница: первые берут себе столько аспирантов, сколько им требуется, вторые – столько, сколько им дадут. Исключение составляют те случаи, когда простому профессору или доценту кафедры предлагают огромное число аспирантов, с которым он не может справиться физически. На практике автору не пришлось ни разу наблюдать такой случай.

3. КВАЛИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Согласно данным опросов [8], каждый из 65,6 тысяч имеющихся в Российской Федерации на сегодня научных руководителей «защитил» в среднем 7 человек. Так что сегодня у нас должно иметься, по меньшей мере, $65,6 \cdot 7 = 459,2 \approx 460$ тыс. научных работников со степенью кандидата наук. Если сюда добавить еще докторов наук, то получается, что Россия ныне обладает армией научных работников со степенями и званиями численностью свыше 0,5 млн человек! Это огромная сила. Однако в этом есть моменты, которые настораживают. Например, если верить приведенным цифрам, то получается, что темпы подготовки научно-педагогических кадров в России в пересчете на душу населения более чем вдвое превосходят аналогичные результаты, имевшиеся в СССР [4]. И это современное «чудо» происходит в условиях, когда в течение 1990–2000-х гг. из нашей науки ушло 80 % ее старых, наиболее опытных научных кадров [4]. Однако мы не будем здесь выяснять достоверность данных опросов, касающихся численности научных работников страны. Вместо этого мы попытаемся ответить на гораздо более важный вопрос, поставленный выше: каково сегодня качество (квалификация) наших научных работников?

При ответе на поставленный вопрос следует исходить прежде всего из международно признанных прямых и объективных показателей качества (квалификации) научных работников (публикации в рецензируемых рейтинговых журналах, цитирование, пленарные и приглашенные доклады на международных конференциях, научные премии и медали, членство в редакционных коллегиях международных научных журналов, включение ученого или научного учреждения в международные рейтинги и т. д.). Кроме названных прямых показателей мы используем ниже также и некоторые косвенные, субъективные показатели, основанные

на информации, полученной из опросов самих научных работников, а также их аспирантов.

Согласно данным [10], по числу научных публикаций в рецензируемых журналах – главному показателю профессиональной активности ученых – лидируют США (20 % всех научных публикаций), далее идет Китай (15 % публикаций), затем – Великобритания, Германия и Япония (примерно по 5 % публикаций). Эти пять стран совместно производят 50 % научной продукции. Россия с ее 1,5 % мировых публикаций занимает лишь 16 место в мире. Еще хуже обстоит дело с динамикой отечественных публикаций: их годовой количественный прирост на душу населения составляет всего 0,013 статьи на 10 тыс. жителей страны, т. е. $0,013 \cdot 14000 = 182$ статьи на всю Россию! Это в 100 раз ниже, чем в государствах с развитой наукой: США, Великобритании, Германии. Неудовлетворительна также ситуация с цитированием отечественных публикаций: со своими 50 % процитированных в международных базах данных статей Россия является аутсайдером в мире (наряду с некоторыми странами бывшего СССР). Математический прогноз [10] показывает, что к 2018 г. доля России в мировой научной продукции опустится до 0,8 %, а с учетом показателей цитирования, которые для наших статей вдвое ниже среднемирового уровня, – до 0,4 %. Так что нас оставят далеко позади не только такие страны, как Турция, Малайзия, но даже Румыния и Польша. По мнению автора публикации [10], к 2018 г. «Россия практически исчезнет с научной карты мира».

Однако совсем другая, гораздо более оптимистическая, оценка состояния нашей науки получается из результатов мониторинга деятельности научных руководителей российских аспирантов, приведенных в статье [8]. Так, согласно [8], 62,5 % (т. е. почти две третьих) научных руководителей нашей страны уверены, что они обеспечивают полноценное руководство аспирантами – нашими будущими учеными. И действительно, по данным публикации [8], каждый такой научный руководитель обеспечил защиту диссертаций в среднем семи человек, при всего лишь одном незащитившемся аспиранте за последние 5 лет! Более того, 42,3 % (почти половина) научных руководителей наших аспирантов решительно заявили, что считают себя не только руководителями аспирантов, но и руководителями научных школ! В чем же тут дело?

На наш взгляд, причина кажущегося противоречия заключается в том, что в России наука уже давно не востребована. В этих условиях то, что называется у нас наукой, в значительной мере фальсифицировано, правда, в основном, не самими учеными, а чиновниками Минобрнауки, ВАКа и других подобных учреждений. Последние выдвигают к научным работам в качестве определяющих весьма специфические требования, зачастую не имеющие никакого отношения к науке в международном понимании этого слова (например, требование выделения в диссертационных работах подразделов «актуальность темы», «объект и предмет исследования», «методы исследования», «практическая значимость», «достоверность результатов», «внедрение» и т. д.). По этой причине утвержденные в ВАКе диссертации далеко не всегда являются научными работами, достойными внимания. То же самое относится и к многочисленным иным научным работам, публикуемым в РФ. Если мы хотим по-настоящему оценить ту или иную работу, претендующую на звание науч-

ной, это надо делать по «Гамбургскому счету», т. е. по международно признанным критериям качества, в первую очередь, публикациям этой работы в рецензируемых рейтинговых журналах и ее цитированию в международных базах данных. Но тогда получается неприглядная картина, описанная выше.

Несколько слов о научных школах современной России. Приведенное выше заявление 42,3 % научных руководителей российских аспирантов, что у них имеется своя научная школа, следует, по-видимому, считать недоразумением, связанным с непониманием руководителями того, что есть научная школа.

Действительно, из него, с учетом имеющегося в РФ числа научных руководителей 65,5 тыс. человек, получается, что сегодня в России существует $65600 \cdot 0,423 = 27749$ научных школ. Это число фантастично, оно намного больше числа научных школ, имевшихся в СССР в период расцвета – в 1970-е гг., когда наша страна была официально признана одной из ведущих научных держав мира! Реальная статистика научных школ в современной России нам неизвестна. По-видимому, общее число научных школ не превышает нескольких сот, а школ, которые имеют международное значение – нескольких десятков. И до создания тысяч настоящих научных школ, которые будут пользоваться авторитетом в мире, нам еще работать и работать!

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема качественной подготовки молодых научно-педагогических кадров имеет сегодня решающее значение для дальнейшего развития любой страны, вовлеченной в международное разделение труда. Особенно остро эта проблема стоит перед современной Россией ввиду сильного отставания ее науки от мирового уровня. И главную роль в деле улучшения положения в этой области играет позиция руководства страны, его готовность сдвинуть приоритеты государственной политики в сторону науки и образования. Однако на региональном и на местном уровнях в сфере

подготовки научно-педагогических кадров также много недостатков, которые нужно устранить. В первую очередь, это нехватка высококвалифицированных специалистов на роль научных руководителей аспирантов, неадекватная оплата их труда. Кроме того, существенную роль играет неправильное распределение аспирантов между различными научными руководителями, в котором мощным фактором все еще является административный ресурс в вузах. К сожалению, сегодняшняя обстановка в стране не способствует решению всех указанных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург В.Л. Чужие? Нет, свои! // Поиск. 1999. № 52.
2. Гвоздева С. Интеллектуальная собственность – ценнейший капитал государства // Управление персоналом. 2001. № 10.
3. Львов Д.С. Государство пытается науки побеждать // Новая газета. 2005. № 1.
4. Левин В.И. Утечка мозгов и современный научный потенциал России // Датчики и системы. 2006. № 1.
5. Левин В.И. Фундаментальная наука в России: есть ли у нее будущее // Вестник высшей школы (Alma mater). 2010. № 11.
6. Левин В.И. Наука в России: что дальше // Вестник высшей школы (Alma mater). 2011. № 10.
7. Подготовка научных кадров высшей квалификации в России. Отчет. М.: ЦИСН, 2011.
8. Резник С.Д., Макарова С.Н. Кто и как руководит аспирантами // Вестник высшей школы (Alma mater). 2012. № 8.
9. Левин В.И. Отчет по проекту «Количественная оценка результативности научной деятельности». Пенза: ПГТА, 2010.
10. URL: <http://trv-science.ru/2012/07/17/gde-my/>. Загл. с экрана.

Поступила в редакцию 25 мая 2013 г.

Levin V.I. MATHEMATICAL MODELING OF PROCESSES OF SCIENTISTS AND HIGH SCHOOL TEACHERS TRAINING

The author constructed a new mathematical-statistical model of preparation of scientific personnel through graduate school. We calculate the main characteristics of this model. The conclusions about the position of training system and its major shortcomings are derived.

Key words: graduate school; scientific and pedagogical personnel training; mathematical modeling; science; education.