

УДК 330.4 (075.8)

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА — ОСНОВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

А.Н. Ильченко, Б.Я. Солон

*ГОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет,  
г. Иваново, [econom@isuct.ru](mailto:econom@isuct.ru)*

Статья посвящена роли фундаментальной составляющей в системе высшего профессионального образования в Российской Федерации, прежде всего – роли математики. Авторы придерживаются позиции, что инновационный прорыв в технике, технологиях и «новой экономике» возможен только в условиях повышения уровня математической культуры выпускников вузов. В статье сопоставляются содержание и методы обучения высшей математики в вузах Европы и России, а также рекомендации авторов по организации математической подготовки студентов в рамках бакалаврской ступени.

**Ключевые слова:** система высшего профессионального образования, инновационная экономика, методы обучения, математическая культура.

## MATHEMATICAL CULTURE IS THE BASIS OF PROFESSIONAL TRAINING OF A SPECIALIST FOR THE INNOVATION ECONOMY

A.N. Ilchenko, B.Ya. Solon

*Ivanovo State University of Chemistry and Technology  
Ivanovo, [econom@isuct.ru](mailto:econom@isuct.ru)*

The article is dedicated to the role of fundamental component in the system of the highest vocational education in the Russian Federation, first of all to — the role of mathematics. The authors adhere strictly the position that the innovation breakthrough in equipment, technologies and “new economy” is possible only under the conditions of raising level of the mathematical culture of the graduates of VUZ (Institute of Higher Education). In the article are compared the content and the methods of the instruction of higher mathematics in VUZ of Europe and Russia, and also recommendations of the authors for the organization of the mathematical training of the students for bachelor.

**Keywords:** highest vocational education system, innovation economy, instruction methods, mathematical culture.

Почти два десятилетия назад начались мы вынужденные, поскольку экономические реформы в России. Реформский уровень страны (ВВП), а с ним и уро-

вень благосостояния населения опустились ниже некуда. И все эти годы сверху идут призывы к модернизации: производства, институтов власти, системы образования, дабы вернуть стране статус «великой державы». Как видим сейчас — прорыва не произошло, хотя номинально население стало жить лучше: все же демократизация имущественных отношений столкнула производственную сферу с экстенсивного пути на интенсивный (производительность труда несколько подросла). Сейчас этот лежащий на поверхности резерв исчерпан, модернизации не произошло, «стабилизация» превратилась в стагнацию, импорт продукции в стране неудержимо растет по всей номенклатуре, а экспорт сокращается, и административные меры не помогают.

К концу «нулевых» годов нам предлагается новая национальная идея: не просто модернизация «всех и вся», а инновационный прорыв в технологиях и производстве, чтобы опять-таки вернуть стране статус «великой державы».

Понятия модернизации и инновации связаны: второе есть часть первого. А разница в том, что инновация — это не просто улучшение существующего, а внедрение новшеств, ранее не существовавших. Их надо творчески изобрести, технологически спроектировать, организационно внедрить в производство, и при этом обеспечить выгодную для себя реализацию свободным в выборе потребителям. И так во всех производственных сферах, тем более в направлениях «хайтек» — «высоких технологиях».

И не забудем — вокруг нас глобализация мировой экономики, фундамент которой — информационные технологии — к сегод-

няшнему дню возросший в стадию «информационного общества» или «экономики знаний» («новой экономики»). Знания технологии, а с ними люди и капиталы свободно перемещаются по планете, минуя границы. Конкуренция высока! Кто будет у нас осуществлять инновационный прорыв в экономике? Готовы ли специалисты, которых мы выпускаем в вузах, к интеллектуальным победам на глобальном рынке инноваций? Какими качествами и умениями (практически, а не «в отчетности») они должны обладать, чтобы в условиях глобальной конкуренции ежедневно делать творческую, созидательную работу — изобретать инновации на своих рабочих местах? И как тогда должно быть построено их обучение: в школе, в вузе, колледже? Что главнее — «классическая», фундаментальная, общекультурная подготовка или заучивание «практических достижений» прошлого периода?

В конце 60-х годов прошлого века один из авторов этой статьи, будучи студентом математического факультета, часто разговаривал с профессором — пушкиноведом, которому в то время было уже за семьдесят. Разговор шел не о Пушкине (теперь, к сожалению), а о математике. Он живо интересовался тем, что изучают на математическом факультете, какие математическим увлечения возникают у студентов, проявляя при этом определенную эрудицию и знание предмета разговора. Хочется обратить внимание читателя еще раз на то, что филолог, пожилой человек (к тому же достаточно немощный физически) понимает и поддерживает разговор о математике, о дифференциалах и интегралах, о числах и фигурах, т.е. о тех ее разделах, которые составля-

ют содержание курса высшей математики в технических, технологических и экономических вузах. Такую математическую эрудицию встретить в настоящее время трудно даже у преподавателей специальных кафедр, не говоря уже об инженерах, технологах, организаторах производства. На вопрос, откуда у столь далекого от математики человека эти знания, он сказал, что в 1914 году закончил в Одессе классическую гимназию.

Известно, что классические гимназии давали гуманитарное образование, и математика занимала в них примерно такой же процент учебного времени, как и в современных школах. Основное внимание уделялось языкам (в том числе, древним), литературе, закону божьему и т.д. Тем большее восхищение вызвал факт таких прочных математических знаний, полученных более чем 50 лет назад. Кроме восхищения появились вопросы. Первый из них можно сформулировать так: «Что изменилось в нашем обществе, в общечеловеческой культуре людей, когда стало не зазорным демонстрировать свое невежество в математике?». Например, никто не смутится, если не знает, чему равна сумма  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ . И в СМИ, и на родительских собраниях в школе, и даже во время заседаний ученых и диссертационных советов можно услышать высказывания об излишней трудности математической программы в школе и вузе, о ненужности включения математических выкладок в смежные исследования, о сведении математики к чисто утилитарной функции вычислителя и т.д.

Второй важнейший вопрос лежит не в плоскости общекультурных ценностей, а в пространстве профессиональной под-

готовки специалистов в эпоху наукоемких технологий: «Какова роль и какое место математики (и как науки, и как учебной дисциплины) в учебных планах университетов?». Третий вопрос тесно связан со вторым: «В чем должна состоять миссия кафедры математики в системе подготовки специалистов для производственной сферы?».

Мы постараемся однозначно выразить свое мнение по двум последним вопросам, тем более актуальным, что с 2011 года в законодательном порядке произойдет переход на двухуровневую систему высшего образования: бакалавриат — магистратура. Не оспаривая такой путь высшего образования, сразу заметим, что только он дает возможность дать студентам фундаментальные знания в области естественных наук, в том числе и в математике. Если последовательно реализовывать эту модель образования, и не использовать бакалавриат как (усеченную по времени) форму подготовку тех же самых инженеров, технологов, экономистов, то можно достичь того уровня интеллигентности и образованности, какой был традиционным в России.

Опыт использования первых трех лет обучения в вузе для фундаментального образования был и ранее. Это — знаменитый Московский физтех, где на первых трех курсах все студенты изучали на самом высоком уровне предметы естественнонаучного цикла: математику, физику и т.д. Далее происходила специализация, то есть как бы второй уровень образования. Всем известен высочайший рейтинг физтеха, его выпускники работают в самых престижных научных центрах, фирмах и корпорациях.

Другой пример — программа «Бакалавр» Высшей школы бизнеса МГУ, рассчитанная на 4 года. Учебный план программы «Бакалавр» состоит из четырех основных блоков дисциплин: профессиональные, экономические, гуманитарные и математические и естественнонаучные дисциплины. Среди более чем 70 дисциплин, включенных в учебный план, 10 относятся к блоку математических и естественнонаучных. В частности изучаются такие классические математические дисциплины, как линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика. Программа «Бакалавр» Высшей школы бизнеса МГУ основана на лучших традициях фундаментального классического образования МГУ им. М.В.Ломоносова в сочетании с передовыми образовательными технологиями. При составлении программ курсов преподаватели максимально учитывают международные научные достижения в соответствующих областях и современные проблемы бизнеса.

Посмотрим на систему высшего образования в Германии и на место дисциплин математического цикла в ней. Программа обучения в Германии по любой специальности делится на два периода: начальный и основной период обучения. Университетский курс разделен на два этапа: базовый (3–4 семестра), по итогам которого присваивается степень лиценциата (Vordiplom-Преддиплом), и основной (4–6 семестров), который завершается получением диплома, академической степени, бакалавра, магистра или сдачей государственного экзамена. магистра (Magister Artium) (студенты технических специальностей вместо этой степе-

ни получают диплом специалиста). Помимо окончания основного курса университета, выпускник должен защитить дипломную работу или диссертацию.

Для получения академической степени бакалавра (Bachelor или Bakkalaureusgrad) «стандартный период обучения» в Германии составляет минимум три – максимум четыре года. Затем можно сдать второй итоговый экзамен на присуждение степени мастера или магистра (Master или Magistergrad). Для получения этой степени «стандартный период обучения» в Германии рассчитан минимум на один год – максимум на четыре года. Чтобы подготовить и защитить диссертацию на степень «доктора», понадобится дополнительно от двух до пяти лет. Из-за того, что университетское обучение в Германии связано с исследовательской деятельностью, многие студенты превышают сроки «стандартного периода обучения».

Получит ли студент диплом или степень магистра, зависит, как правило, от выбранной специальности. Учебные программы обучения в Германии по естественнонаучным и техническим специальностям и большинство программ по социологии и экономике предполагают получение диплома. Студентам нужно написать дипломную работу, довольно большую по объему, и сдать несколько устных и письменных экзаменов. Диплом является квалификационным свидетельством об образовании, дающим право профессиональной деятельности по многим специальностям в промышленности и экономике.

Интересно проследить, как изменялось в 20 веке в обществе отношение к математической подготовке будущих экономистов.

Экономика — общественная наука, наука об обществе и взаимоотношениях его членов в процессе товарно-денежного обмена. Одним словом, каково общество — таково и общественное представление о функциях специалиста-экономиста, обслуживающего указанные процессы, и о требованиях к его профессиональной подготовке и его математической культуре.

Дореволюционная Россия, как и западноевропейские страны, осваивала капиталистический способ производства и распределения материальных благ. Одинаковым было и представление бизнес-сообщества, говоря современным языком, о месте и роли экономиста. На каком бы поприще (уровне управления) он ни трудился, экономист всегда решает две задачи: первая — почему сложилась сегодняшняя экономическая ситуация, и вторая — что будет, если предпринять такие-то действия. Говоря современным языком, это задачи экономического анализа причинно-следственных связей между факторами и результатами деятельности и прогнозирования последствий предпринимаемых мероприятий по их изменению.

Очевидно, что такая профессия требует основательной математической культуры, аналитического мышления, знания методов статистической обработки многомерных данных, факторного анализа. И главное — умения абстрагироваться: выделять и обобщать в массе вроде бы разнородных фактов (показателей) именно ту их абстрактную сущность, которая и позволяет применять к их исследованию знакомые из школы (гимназии, университета) математические методы. Сначала надо задачу сформулиро-

вать, потом решить, а потом результат интерпретировать в исходных терминах.

К концу 19 века в научном экономическом сообществе, начиная с К. Маркса и Ф. Энгельса, утвердилось мнение об объективном характере экономических закономерностей и о возможности их изучения количественными методами. В начале 20 века эти общественные представления выразились в появлении отдельного научного направления — математической экономики как части общей экономической теории. Назовем знаменитые имена: В.В. Леонтьев, Л.В. Канторович – нобелевские лауреаты по экономике, наши соотечественники были математиками по образованию. В дальнейшем нобелевские премии по экономике присуждались за открытия, выполненные экономистами-математиками (к сожалению, отечественных среди них больше не было).

На протяжении 20 века подготовка экономистов в западных университетах с первого курса и до последнего базировалась на экономико-математических методах (добавим: анализа и прогнозирования, а также оптимизации управленческих решений). В СССР до начала 70-х годов подготовка экономистов с высшим образованием преследовала одну из двух целей: либо подготовить идеолога (политэкономия), либо счетовода-делопроизводителя (бухгалтерия). Экономико-математические методы анализа и прогнозирования командно-административным управленческим аппаратом не были востребованы. Фундаментальная математическая подготовка считалась излишней. Курс математики в вузе, как для инженеров-технологов, так и для экономистов был практически одина-

ковым, постепенно сужающимся в объеме и в содержании. Формальное заучивание правил и формул, «стандартных алгоритмов решения типовых задач», воспроизведение заученного на экзамене – вот и все, никакого творчества, нестандартные решения не поощряются.

Ко времени распада СССР наша страна оказалась на обочине мировой «новой экономики». «Новая экономика» — термин, введенный западными экономистами, характеризует ситуацию, сложившуюся в странах «большой семерки» в 90-е годы прошлого века. Это период бурного роста и развития бизнес-компаний, связанных с разработкой и внедрением информационных технологий, компьютерной техники, программного обеспечения, интернет-проектов и т.д. Но не только. «Новая экономика» (НЭ) – это совокупность отраслей, относящихся к различным сферам деятельности, для которых характерны:

— относительно большой инвестиционный вклад интеллектуального человеческого капитала по сравнению с материальными элементами;

— высокая специфичность либо уникальность нематериальных активов;

— относительно большая инновационная составляющая в деятельности компаний;

— темп обновления производства выше, чем в среднем в реальной экономике;

— обновление имеет перманентный характер.

В настоящее время в промышленно-передовых странах происходит все больший сдвиг в сторону экономики знаний. Организации нового типа гибкие, динамично развиваются и требуют для своего развития

значительно меньше таких факторов производства, как земля, капитал, труд. Именно квалификация рабочей силы является определяющим фактором «новой экономики».

Точками приложения сил «новой экономики» признаются образование, наука, интеллектуальные услуги, информационные технологии. В сфере материального производства «новую экономику» представляют корпорации, активно использующие управляющие инновационные технологии, корпоративные информационные системы, венчурные проекты в которых превышают 60% привлеченного капитала.

Указанный качественный переход в управлении материальным производством — это результат больших изменений, которые за последние десятилетия претерпели и сама экономика как наука, и производственная психология руководителей предприятий, а также компьютерная техника с программным обеспечением, и ее теоретическая база — математическая экономика или теория экономико-математического моделирования процессов принятия управленческих решений.

Сейчас, когда перед страной исторически сложилась перспектива безальтернативного перехода к стратегии «догоняющего развития» в эпоху «новой экономики», нашими властями осознана необходимость усиления фундаментальной подготовки в учебных программах экономистов (теперь — бакалавров). Математическая экономика — обязательный предмет изучения. Однако курс математики (теперь это уже очевидно), для большинства направлений подготовки, все тот же сокращенный и обрезанный («как у инженеров»). А между тем без полномас-

штабного изучения математики, без знания основ абстрактного логического мышления, не усваивается математическая экономика, о практическом применении ее методов в управлении производством говорить уже не приходится.

Попробуем теперь определить роль математики в системе традиционного Российского высшего технического образования. С одной стороны современные стандарты и традиции требуют наличия у будущих бакалавров и специалистов определенного объема (довольно большого!) математических знаний и набора умений. С другой стороны, современные технические средства (калькуляторы, ПК, Интернет) и информационное обеспечение позволяют решать многие технологические и инженерные задачи, не обращаясь непосредственно к математическим справочникам и учебникам. То есть, рассуждая прагматически, можно не знать математику в том объеме, который предполагается в настоящее время стандартами, и быть вполне квалифицированным специалистом. Следует учесть также, что уровень преподавания математики в школе значительно снизился, на это явно указывают и результат ЕГЭ, и входное тестирование, которое проводит кафедра математики для недавних абитуриентов. Это – еще один дополнительный довод к уменьшению объема и адаптации содержания курса математики в вузе, чтобы подготовить «типового инженера».

Кажется, что прагматики и скептики должны победить сторонников классического математического образования в дан-

ном споре. Действительно, не достаточно ли научить студентов решать небольшой набор стандартных задач, дать им навыки работы со справочниками и пакетами прикладных программ — вот и готов бакалавр или специалист с высшим техническим образованием. При этом, однако, не принимаются во внимание следующие важнейшие особенности математики, как науки и учебной дисциплины:

— математика как наука едина по своей сути, нет четкой границы между отдельными разделами математики;

— математика как учебная дисциплина формирует аналитический склад ума, развивает способность к абстрактному мышлению;

— знание математики требуется при решении проблем из самых разнообразных (если не из всех) областей человеческой деятельности.

Традиции преподавания математики в системе высшего технического образования сформировались под влиянием крупных математиков. Среди идей и принципов, которые остались в наследство, в частности, кафедре высшей математики\* Ивановского государственного химико-технологического университета — главный, по нашему мнению, состоит в том, что математику следует изучать и воспринимать как единую науку. При этом невозможно обучение математике, как части инженерной культуры, заменить рассмотрением некоторых методов или алгоритмов. Специалисты, которые получили математические знания в виде набора формул и алгоритмов, могут оказаться бессиль-

\* Первым заведующим кафедрой высшей математики был академик Н.Н.Лузин

ными при решении многих инженерных задач, требующих развитого абстрактного мышления. Еще в большей степени необходимо математическое образование тем студентам, которые намерены продолжить обучение в магистратуре или в аспирантуре.

В качестве примера заметим, что изъятие из курса математики таких фундаментальных понятий, как предел функции, непрерывность функции в точке, производная и дифференциал, и сведение темы «Дифференциальное исчисление» только к изучению формул и правил дифференцирования, приводит к непониманию студентами смысла многих математических моделей, используемых в специальных дисциплинах. Замена понятия определенного интеграла формулой Ньютона-Лейбница лишает студента даже того представления о площадях и объемах, которые были 2500 лет назад у древнегреческих математиков Евдокса Книдского и Архимеда.

Не менее существенным аргументом в пользу чрезвычайной важности математики служит тот факт, что ее язык, состоящий из знаков и символов, является универсальным языком всей науки. Таким образом, изучение математики дает возможность приблизиться к пониманию вершин творения человеческого разума. Математика является фундаментом, на котором покоится большинство специальных дисциплин.

Математика объективно относится к сложным наукам. Она рассматривает не объекты природы и реальные явления, а идеальные понятия и абстрактные структуры. Они в какой-то степени являются отражениями реальности, но смысл и содержание математических понятий не тож-

дественны их конкретному наполнению. Изучение математики требует постоянной и интенсивной работы ума, развитой памяти, пространственного воображения, умения анализировать и делать выводы, способности логического мышления.

У большинства студентов этот перечень необходимых условий для изучения математики, к сожалению, в полном объеме отсутствует. В то же время преподаватель обязан дать качественное математическое образование каждому студенту. Поэтому первоочередной проблемой для коллектива кафедры математики является проблема мотивации студентов, использование таких педагогических методов и приемов, которые стимулировали бы студента в его продвижении по тернистому пути познания математики. Нужно сделать так, чтобы студенты полюбили математику, чтобы она стала для них понятной и доступной. Студенты должны видеть необходимость применения математических методов при изучении специальных дисциплин, в которых рассматриваются математические модели.

Обсуждая вопрос о преподавании математики в вузе полезно иметь представление о целях этого преподавания. Можно выделить две важнейшие цели: во-первых, развитие интеллекта и, во-вторых, подготовка к профессии.

Для достижения второй цели достаточно дать студентам некоторый набор основных умений и навыков в виде способов и алгоритмов решения некоторых типичных задач, которые чаще всего имеют учебный характер, далекий от практического использования.



Первая цель должна быть основной. Именно разностороннее образование позволяет специалисту быть эрудированным человеком, который ориентируется в нагромождении разной степени важности фактов, чтобы выбрать или создать математическую модель изучаемого явления или процесса.

Главная цель обучения математике — получение современного инновационного образования. Обучение математике прививает студенту строгую дисциплину мышления. «Математику уже за то любить стоит, — писал М.В. Ломоносов, — что она ум в порядок приводит». Вспомним здесь поразительный эпизод из романа «Война и мир», как старый князь Николай Андреевич Болконский, в котором воплощены лучшие черты старинного русского дворянства, во времена, когда от женщин никто не требовал проявления каких-то особых знаний, учит свою дочь геометрии и алгебре, мотивируя это так: «А чтобы ты была похожа на наших глупых барынь, я не хочу». Он занимался образованием своей дочери — княжны Марии, чтобы развить в ней главные добродетели, которые, по его мнению, были «деятельность и ум».

Математические знания вырабатывают у студентов еще три важнейших умения, которые не способна дать ни одна из учебных дисциплин. Перечислим их в порядке возрастания важности (по В.А. Успенскому):

— умение отличать истину от ложности (которую понимают как отрицание истины);

— умение отличать смысл от бессмысленности;

— умение отличать понятное от непонятного.

Математическая истина не зависит от того, кто ее провозглашает, академик или студент; при этом академик может оказаться неправ, а студент прав. Чем наука дальше от математики, тем сильнее убедительность иного высказывания зависит от авторитета того, кому это высказывание принадлежит. В тоталитарном государстве принцип верховенства мнения вождя может повлиять на этот критерий истинности утверждений, но ... кесарю — кесарево, а истинности — математическая истина.

Корректный математический текст всегда понятен. И, прежде всего, это связано с тем, что он «оторван» от своего автора. Математическая истина не зависит от того, кто ее провозглашает, академик или студент, не зависит от того, на каком уровне математического знания она находится, элементарном или высшем. Непонятность возникает в тех случаях, когда бездоказательно провозглашаются псевдоистинные утверждения. Люди, обладающие элементами математической культуры, имеют в своем сознании жесткие критерии, позволяющие автоматически выбраковывать ложные, бессмысленные или непонятные высказывания. Такие люди, чаще всего, говорящему или пишущему уважаемому человеку осмеливаются задавать неприятные вопросы и/или возражать.

Фундаментальная математическая подготовка на 1–2 курсах позволяет студенту ориентироваться в сущности и логике любой «специальной» дисциплины — технологической или экономической, уметь критически анализировать «прошлые до-

стижения» в технике, экономике, управлении. Сравнить разные точки зрения при рассмотрении одного и того же предмета. Формировать свое суждение, отличное от «общепринятого», не оглядываясь на авторитеты. Придумывать новые технологические решения, нестандартные методы управления производством и ресурсами.

В результате обучения выпускник должен уметь:

— понимать специальную литературу, уметь пользоваться справочниками, таблицами, Интернет-ресурсами.

— Формулировать техническую или экономическую проблему таким образом, чтобы в ней уже содержался путь ее математического решения.

— Построить или выбрать математическую модель.

— Найти решение проблемы с использованием построенной модели.

— Проверить полученный результат на его соответствие первоначальной проблеме.

— Оценить область допустимых решений и погрешности.

— Уметь интерпретировать результаты моделирования в технологические новшества или управленческие решения.

— Понимать и уметь обосновать конкурентоспособность предлагаемых решений.

Наверное, это основа того минимально необходимого уровня интеллектуального развития специалиста-выпускника, на базе которого он способен будет дальше уже самостоятельно совершенствовать свою квалификацию, формировать инновационное мышление в своей отрасли деятельности,

быть конкурентоспособным специалистом на глобальном рынке труда в эпоху «новой экономики».

Подведем итог нашим рассуждениям о роли математической культуры в подготовке специалиста, и о первоочередных задачах по ее повышению в связи с начавшейся реформой системы высшего образования.

Переход к двухуровневой подготовке (бакалавр-магистр) следует признать положительным шагом на пути усиления фундаментальной составляющей высшего образования. Четырехлетний базовый курс обучения позволяет серьезно укрепить математическую культуру выпускника, за счет исключения политико-идеологических дисциплин и сокращения «практики».

Резервы учебного времени еще больше возрастут, если сократить объем «практики» до размеров только «учебной» («производственная» в эпоху высоких технологий и частной собственности на средства производства совсем утратила практический смысл).

Объективный контроль знаний: ЕГЭ в школе, Интернет-экзамен в вузе — безусловно, позитивное явление, но только не в форме «угадайки». Нужны письменные работы, обязательно с элементами творчества, требующими умения «рассуждать».

Содержание учебной дисциплины и методики преподавания математики (и в школе, и в вузе) должны быть ориентированы на развитие творчества (поиск решения в незнакомой ситуации), а не на заучивание массы «типовых примеров».

Перечисленные меры не дадут быстрого результата, а через 5–10 лет дадут обяза-

тельно, но только при честном исполнении предложенного (не для «отчетности», что само по себе в России есть традиция). Инновации, т.е. изобретение новшеств, это не отдельная специальность. Это такая способность человека, которая возникает (точно по Гегелю), когда количество накопленных знаний — математической культуры — дает качественный сдвиг в направлении научных открытий и технологических изобретений. Мы все хотим, чтобы Россия сделала «инновационный прорыв», и вернула статус «великой державы».

---