

Проблемы совершенствования математического образования

А.В. Булинский

(МГУ им. М.В.Ломоносова)

Научно-практическая конференция "Актуальные
вопросы повышения качества высшего образования"

Москва, 12 ноября 2019 года

ПЛАН

- 1 Деятельность ФУМО по математике и механике в системе высшего образования РФ
- 2 Проблемы современного математического образования

ПЛАН

- 1 Деятельность ФУМО по математике и механике в системе высшего образования РФ
- 2 Проблемы современного математического образования

1. Деятельность ФУМО по математике и механике

В 2015 году приказом Министра образования и науки РФ (N1220 от 27.10.2015) были созданы **Федеральные учебно-методические объединения (ФУМО)** в системе высшего образования.

По всем областям образования их ныне 58.

Этим приказом назначены председатели данных объединений. Мне было поручено руководить **ФУМО по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки 00.00.01 “Математика и механика”**.

ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

1. Математические и естественные науки.
2. Инженерное дело, технологии и технические науки.
3. Здравоохранение и медицинские науки.
4. Сельское хозяйство и сельскохозяйственные науки.
5. Науки об обществе.
6. Образование и педагогические науки.
7. Гуманитарные науки.
8. Искусство и культура.



Министерством также был создан
Координационный совет по математическим и
естественным наукам, который возглавил
ректор МГУ академик РАН В.А.Садовничий

Приложение № 1
к приказу Министерства образования
и науки Российской Федерации
от «24» октября 2015 г. № 1220

ПРЕДСЕДАТЕЛИ

федеральных учебно-методических объединений в системе высшего образования
по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, относящимся
к области образования «Математические и естественные науки»

Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
01.00.00 Математика и механика

Булинский Александр Владимович – профессор кафедры теории вероятностей
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет имени
М.В. Ломоносова»

Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
02.00.00 Компьютерные и информационные науки

Фаддеев Людвиг Дмитриевич – академик-секретарь Отделения математических
наук Российской академии наук, профессор кафедры
высшей математики и математической физики
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
университет»

Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
03.00.00 Физика и астрономия

Панченко Владислав Яковлевич – председатель совета федерального государственного
бюджетного учреждения «Российский фонд



Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
04.00.00 Химия

Авдеев Виктор Васильевич – заведующий кафедрой химической технологии и новых материалов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
05.00.00 Науки о земле

Пушаровский Дмитрий Юрьевич – декан геологического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования
по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки
06.00.00 Биологические науки

Кирпичников Михаил Петрович – декан биологического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Было разработано и утверждено Министерством
Положение о деятельности ФУМО, относящихся
к области образования “Математические и
естественные науки” (приказ N1076 от
19.08.2016).

ФУМО являются совещательными
органами.

Решения принимаются
Министерством.



Министр науки
и высшего образования РФ
М.М.Котюков

ФУМО по математике и механике имеет
двухступенчатую структуру.

Руководящим органом ФУМО по математике и
механике является Президиум,
состоящий из 14 ученых.

Председатель ФУМО

– профессор А.В.Булинский

Зам. председателя

– профессор И.Н.Молодцов

Зам. председателя

– профессор П.А.Бородин

Ученый секретарь – доцент А.Г.Разборов



Члены Президиума

академик РАН Р.И. Нигматулин,

академик РАН А.Т. Фоменко,

член-корр. РАН В.А. Быковский,

член-корр. РАН Д.А. Губайдуллин,

член-корр. РАН Д.О. Орлов,

член-корр. РАН В.А. Плисс (1932 - 2019),

профессор РАН А.Д. Баранов,

профессор Е.И. Бунина,

профессор И.В. Марчук,

профессор А.И. Назаров,

профессор Т.Е. Панов.

Создан Учебно-методический совет ФУМО-01 из представителей 55 университетов России. Соответствующие кандидатуры представлены руководством упомянутых университетов и рассмотрены на заседании Президиума ФУМО-01.

Сопредседатели УМС ФУМО-01:

академик РАН Е.И.Моисеев,
профессор В.Н.Чубариков.

Ученый секретарь УМС ФУМО-01 –
доцент Е.Ю.Ечкина

Информация о деятельности ФУМО по математике и механике регулярно дается на следующем сайте Министерства высшего образования и науки РФ:

fgosvo.ru/ksumo/view/edufieldid/1/id/1

В частности, там можно посмотреть протоколы всех заседаний Президиума ФУМО

Два года напряженной работы ФУМО ушло на подготовку и обсуждение новых образовательных стандартов (точнее ФГОСЗ++) и примерных общих образовательных программ.

Очень хорошо работала Комиссия N1 ФУМО под руководством профессора А.И.Разова (и.о. декана матмеха СПбГУ).



профессор А.И.Разов

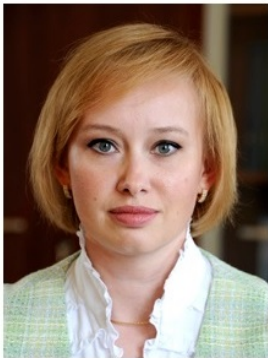
Например, передовая программа по математическому анализу была составлена академиком РАН С.В.Кисляковым и профессором А.И.Назаровым.



профессор А.И.Назаров академик РАН С.В.Кисляков

Порученные Министерством **проекты документов** были полностью подготовлены в назначенный срок и прошли всю процедуру утверждения. Прделанная работа отмечена благодарностью тогдашнего директора Департамента государственной политики в сфере высшего образования профессора А.Б.Соболева.

В 2019 году этот Департамент возглавила



Екатерина Геннадьевна Бабелюк

Разумеется, упомянутые документы сами по себе не гарантируют высокий уровень преподавания, так как в процессе обучения важнейшую роль играет профессорско-преподавательский состав.

Вспоминается известное
высказывание Отто фон
Бисмарка: “С плохими законами и
хорошими чиновниками вполне
можно править страной. Но если
чиновники плохи, не помогут и
самые лучшие законы”.

ПОЭТОМУ НУЖНЫ
ХОРОШИЕ ПЕДАГОГИ!

2. Проблемы современного математического образования



“Après le pain, l'éducation est le premier besoin d'un peuple.”

При этом во все эпохи требовалось
ПОНЯТЬ

КОГО УЧИТЬ,

ЗАЧЕМ УЧИТЬ,

ЧЕМУ УЧИТЬ и

КАК УЧИТЬ

И нам тоже надо представлять
ответы на эти вопросы. Первые
три из них относятся к
стратегическому уровню,
последний - к тактическому.



На прошлой неделе Президент России Владимир Владимирович Путин во время конференции **Artificial Intelligence Journey** (8, 9 ноября, Москва) поставил стратегическую задачу.

Глава государства отметил: “Системы искусственного интеллекта способны создавать только интеллектуально хорошо подготовленные люди. Нам необходимо кратно увеличить объем и качество подготовки программистов, математиков, компьютерных лингвистов, специалистов по обработке данных”.

Более того, 11 октября 2019 года В.В.Путин утвердил **Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 года**. Следует также сказать, что 24 миллиарда рублей планируется выделить на **создание квантового компьютера**. Для этого требуется первоклассная математика.

Стратегические планы

конкретизируются на разных уровнях. Ведь надо определить, какими ресурсами и в какие сроки должен быть получен определенный результат.

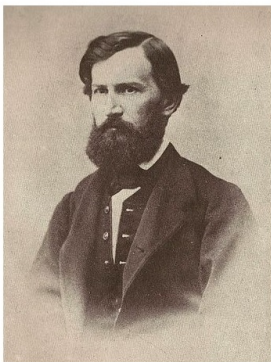
Как правило, усилия профессорско-преподавательского состава страны направлены на решение тактических задач, подчиненных общей стратегии.

А именно, надо обеспечить качественную подготовку будущих специалистов, главным образом, в определенных стратегией областях.

Сложность задачи состоит в том, что невозможно подготовить первоклассного специалиста в одной области в отрыве от других областей. Например, специалист в области Machine learning (машинного обучения) должен владеть теорией вероятностей и математической статистикой, быть хорошим программистом. В свою очередь, это требует знания математического анализа, алгебры и других дисциплин.

При этом не следует забывать, что для создания адекватной математической модели сложных явлений необходимо глубокое погружение в суть моделируемых явлений. В этой связи стоит отметить важную роль, которую играют межфакультетские курсы, читаемые по инициативе ректора МГУ академика РАН В.А.Садовниченко.

Разумеется, ведущие ученые привлекаются руководством страны также для постановки и решения стратегических задач.



Основоположник научной педагогики в
России **К.Д.Ушинский** (1823 - 1870)
писал:

“Должно постоянно помнить, что следует передать ученику не только те или иные познания, но и развить в нем желание и способность самостоятельно, без учителя, приобретать новые познания”.

Это высказывание актуально и сегодня при подготовке студентов.

После того как удалось заинтересовать наукой молодых людей требуется большой систематический труд по реализации их способностей.

По-видимому, **важнейшим вопросом в этой области является вовлечение студентов в научную работу.**

В этой связи достаточно назвать имя академика **А.Н.Колмогорова**, работавшего на мехмате МГУ.



А.Н.Колмогоров (1903 - 1987)

В научной школе Колмогорова среди учеников 15 академиков АН СССР и РАН!

В.И.Арнольд, И.М.Гельфанд,
А.А.Боровков, А.Г.Витушкин,
А.А.Гончар, И.А.Ибрагимов,
А.И.Мальцев, М.Д.Миллионщиков,
В.С.Михалевич, А.С.Монин,
С.М.Никольский, А.М.Обухов,
Ю.В.Прохоров, Я.Г.Синай, А.Н.Ширяев.

Мне выпала большая честь быть студентом и аспирантом А.Н.Колмогорова. Я восхищаюсь, как ему удавалось заниматься столь разнообразными научными исследованиями, и как он умел передавать ученикам свою увлеченность математикой, искусством, литературой, классической музыкой, спортом.

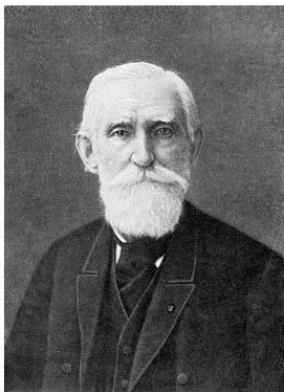


МГУ вошел в **15 лучших университетов мира** по востребованности (по трудоустройству) своих выпускников.



По-видимому, залог успеха
заключается в сочетании
фундаментального образования и
индивидуального подхода к
развитию
научно-исследовательских
способностей студентов.

Здесь же уместно сказать о фундаментальных и
прикладных исследованиях, хотя такое деление,
в определенном смысле, условно.



Великий математик П.Л.Чебышев (1821 - 1894)
писал:

“Сближение теории с практикой дает самые благоприятные результаты, и не только одна практика от этого выигрывает; сами науки развиваются под влиянием ее: она открывает им новые предметы для исследований или новые стороны в предметах, давно известных”.

Поэтому очень важной стратегической задачей является укрепление взаимодействия между университетами и Российской академией наук.

В этой связи надо сказать о Национальном проекте “Наука”. Его цель - вывести Россию в ТОП-5 стран по приоритетным направлениям научно-технического развития.

Для этого к 2024 году
планируется создать 16 научных
центров мирового уровня.

Среди них - не менее четырех
математических центров и не
менее трех центров геномных
исследований.

В августе 2019 на конкурсной основе из девяти заявок на организацию математических центров было выбрано четыре.

В том числе **Московский центр фундаментальной и прикладной математики** (в консорциуме с МГУ им. М.В.Ломоносова, ИПМ имени М.В.Келдыша РАН и ИВМ имени Г.И.Марчука РАН).

Отметим, что **все эти 4 центра имеют в своем составе образовательные структуры.**

Как катализаторы науки и образования в регионах были образованы крупные Федеральные университеты.



Президент РАН академик А.М.Сергеев после своего избрания на этот ответственный пост в 2017 году сказал в интервью “Российской газете”:

“Наука у нас сегодня находится в кризисе, и когда иногда раздаются голоса, что все не так плохо, что наши ученые все больше публикуются, то желаемое выдается за действительное”.

Однако мы видим, что огромные усилия направлены на то, чтобы вывести нашу науку и образование на новый высокий уровень. В частности, следует указать на конкурсную поддержку важных исследований Российским Научным Фондом и другими организациями, на адресную поддержку талантливых студентов и молодых ученых.

Сложный вопрос – связи высших учебных заведений, школ и дошкольных учреждений.

О дошкольных учреждениях говорить не стану, поскольку важнее их взаимодействие со школами.

Почему надо затронуть вопрос о школьниках?

Если школьники слабо подготовлены по элементарной математике, то их невозможно качественно обучить высшей математике.



Новое Министерство просвещения,
возглавляемое профессором **О.Ю.Васильевой**,
многое делает для повышения уровня
ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ.



Подчеркнем, что мы занимаемся вопросами высшего образования и не собираемся подменять специалистов в области школьного образования. Однако увлечь школьников наукой – очень важная общая задача. Заметную роль в этом деле играют ежегодные фестивали науки. Только в Москве участниками фестиваля науки в этом году стали около миллиона человек.

Затронем еще **важный вопрос, относящийся к учебной литературе**. Несколько лет тому назад Министерством была отменена система грифования учебной литературы. ФУМО по математике и механике разработало Положение о своем грифе для учебной литературы. Мы надеемся, что новое Положение будет действовать уже в 2020 году.

Однако было бы **целесообразно на уровне Министерства определять рекомендованную литературу**.

Надо сказать о сочетании
содержательной и формальной сторон
преподавания. В период расцвета
мехмата МГУ никто не требовал от
профессора описание на 10 страницах
читаемого им курса, а лекции были
замечательные! На самом деле,
всем, включая студентов,
достаточно иметь список вопросов
программы для экзамена и
рекомендованную литературу.

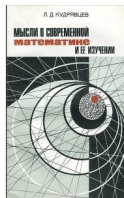
Сложным является **вопрос о проверке качества преподавания**. К сожалению, единства во взглядах на эту проблему нет. По-видимому, весьма поучительными представляются внезапные проверки боеготовности армии, проводимые Министерством обороны по инициативе Президента РФ.



Как вспоминает Министр обороны РФ генерал армии С.К.Шойгу, на первых порах не было подразделений, которые выполняли бы поставленные задачи. Теперь ситуация радикально изменилась в лучшую сторону.

Наконец, нетривиальная методическая работа заключается в нахождении новых сюжетов для лекционных курсов и курсовых (а также дипломных) работ.

Кроме того, накоплено так много полезных педагогических приемов, что имело бы смысл их вспомнить.



Некоторые известные книги о математике и ее преподавании

Сейчас нет времени обсудить очень важную проблему подготовки аспирантов. Замечу лишь, что **многие коллеги считают оптимальной систему обучения студентов в течение 5 лет.**

Предлагается в аспирантуру брать студентов, имеющих научную публикацию. Тогда **подготовить качественную диссертацию можно и за 3 года.**



Существуют диаметрально противоположные взгляды на то, **каковы должны быть современные лекции.**

Есть также мнение, что они изжили себя. Увлечение видеозаписью лекций на Западе показало, что **студенты мало пользуются таким материалом**, сделанным даже в ведущих научных центрах.

Полностью отказаться от лекций трудно, так как в идеале лектор объясняет сложные детали, концентрирует внимание на основных идеях и при этом отвечает на возникающие вопросы.

Записывая в тетрадь лекции, студент лучше запоминает материал, а не преследует цель создать рукописный учебник.

Однако **главное, по-видимому,**
заключается в том, чтобы научить
студентов самостоятельно работать с
научными публикациями. Например,
для получения высшего балла на
экзаменах в Кембридже недостаточно
лишь сведений, почерпнутых на
лекциях. Возможно, пора иметь
интерактивные электронные учебники.

Что касается семинарских занятий, то они должны быть хорошо привязаны к материалу лекций. Здесь тоже большой простор для творчества.

Наивно полагать, что достаточно лишь создать единую коллекцию задач.

На наших глазах современная
математика сильно меняется.



Питер Брейгель Старший (1563)

Некоторые ученые сравнивают
положение с Вавилонской башней.

Не зря считается, что **важнейшие открытия** делаются на **стыках различных научных направлений**, а также **разных наук**.

Требуется своевременно видеть новые черты науки и умело отражать их в сфере образования.

В заключение хочется напомнить,
что все выдающиеся педагоги
прекрасно понимали, что
основные задачи образования – не
только давать знания, но и
воспитывать нравственных людей!

Все это заслуживает отдельного
детального обсуждения.