

# Современное математическое образование в условиях меняющегося рынка труда



MANCHESTER  
1824

The University of Manchester

Borovik Alexandre, professor of Pure  
Mathematics

Каракозов Сергей Дмитриевич,  
проректор, заведующий кафедрой  
ТИДМ



# Концепция развития математического образования в РФ

"Надо развивать наши сильные стороны.

У нас в стране – традиционно сильные математические школы в университетах и РАН.

Мы можем поставить задачу сделать наше школьное математическое образование через десять лет лучшим в мире.

Это даст нашей стране серьезные конкурентные преимущества."

***В.В. Путин, 2012***



# Исследования TIMSS и PISA

Различия	TIMSS	PISA
Что оценивает тест	Освоение программы	Функциональную грамотность
Область оценки	Математика и естествознание	Математическая, естественнонаучная и читательская грамотность
Выборка учащихся	Выбор классов определенной параллели	Возрастная выборка
Форма тестирования	Письменный тест	Компьютерный тест

# TIMSS. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- Начиная с 1995 года, российские школьники демонстрируют высокие результаты по математике и естествознанию (превышающие средние международные)
- В 2015 году Россия продемонстрировала существенный подъем уровня математической и естественнонаучной подготовки учащихся 4 классов
- Результаты российских учащихся 8 класса не изменились по сравнению с 2011 годом
- Российские учащиеся 11 классов, изучавшие углубленный профильный курс математики в старшей школе, продемонстрировали самые высокие результаты среди всех стран-участниц исследования 2015 года. По сравнению с 1995 годом уровень подготовки данной группы учащихся практически не изменился
- Результаты российских учащихся 11 классов, изучавших профильный курс физики, превышают среднее значение шкалы TIMSS. По сравнению с 1995 годом результаты значительно понизились.



# PISA. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- В 2015 году сохранились положительные тенденции в результатах российских учащихся 15-летнего возраста по всем направлениям функциональной грамотности
- В 2015 году по сравнению с предыдущим циклом исследования 2012 года повысились средние результаты российских учащихся 15-летнего возраста по математической и читательской грамотности. Результаты российских учащихся по естественнонаучной грамотности практически не изменились.



# УЧЕБНЫЙ ПЛАН ШКОЛЫ

Начальная школа - 12

Русский язык и Литература - 6

Математика - 4

Информатика - 2

Физика - 1

Химия - 1

Биология - 1

География - 1

Иностранный язык - 4

История - 2

Обществознание - 1

Физическая культура - 3

ОБЖ - 1

ИЗО и МХК - 1

Музыка - 1

***Ориентация ведущих педагогических вузов на требования работодателей (КЦП – бюджет)***





# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ДОКУМЕНТЫ

ПРЕСС-СЛУЖБА

ОБРАЩЕНИЯ ГРАЖДАН

Главная

Документы

Акты Правительства

## РАСПОРЯЖЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИИ ОТ 24 ДЕКАБРЯ 2013 ГОДА № 2506-Р О КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 года №1632-р.


4

Минкомсвязь  
России

## Программа Цифровая экономика – 2024

9 групп

Команда

 Законодательная и регуляторная среда	 Инфраструктура	Белоусов А.Р., Щёголев И.О., Никифоров Н.А.
 Система управления	 Кадры и образование	Экспертное управление Президента РФ Минкомсвязь России Минэкономразвития России Аппарат Правительства РФ Агентство стратегических инициатив
 Госуправление	 Цифровое здравоохранение	
 Умный город	 Научные исследования и разработки	ФОИВ, РОИВ, общественные организации, институты, фонды, бизнес
 Информационная безопасность		Российские и международные эксперты (ВШЭ, ВБ, РАН)





# Математическая деятельность

Работа человека с математическими объектами,  
использование математических методов

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ  
МАТЕМАТИКА

СФЕРА ИТ

ПРИЛОЖЕНИЯ  
МАТЕМАТИКИ



# Почему математика?

- Математическая деятельность, включая ИТ, крупнейший и наиболее быстро развивающийся сектор мировой экономики.
- Высокий уровень специалистов по математическому моделированию существенен для большинства современных научно-технологических отраслей.
- Математическое образование – основа подготовки специалистов для самых перспективных карьер и инновационной деятельности.



# Почему математика?

- Инвестиции в сферу математической деятельности – минимальны.
- Математическое производство мало зависит от сырьевых рынков и от импорта технологии.
- Традиции России, как великой математической державы, культура математического образования.
- Математики российского происхождения все еще занимают ведущие мировые позиции.



# В школе

- В современных условиях в образовательной деятельности важна ориентация на развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся, формирование умений проблемно-поисковой, исследовательской деятельности.
- Традиционная школа, реализующая классическую модель образования, становится непродуктивной.
- Для реализации требований ФГОС актуальными становятся новые технологии, эффективность многих из которых подтверждается многолетним опытом зарубежных педагогических школ.



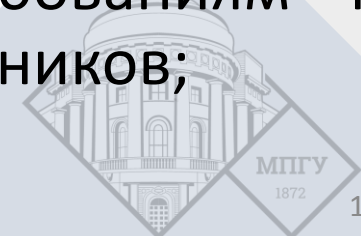
# Смена парадигмы

- В настоящее время происходит переход от сложившейся многовековой технологии математической деятельности, как эвристического труда, основанного на обобщении предшествующего опыта, к новой технологии, в основе которой лежит исследование, моделирование (как правило, при помощи компьютера) и проектирование.
- Преподавание математики уже не может базироваться на подходах и технологиях, не использующих достижения в области компьютерных и информационных технологий. Необходимы соответствующие изменения технологии преподавания математики.



# Основные проблемы современной практики преподавания математики

- несоответствие существующей системы преподавания курса математики, базирующейся на парадигме знаний, целевой установке ФГОС - формированию практического и творческого мышления, как основы компетентной личности в развивающемся обществе;
- чрезвычайная сложность и насыщенность общеобразовательной программы по математике, уровень требований которой вступает в противоречие с уровнем способностей обучающихся освоить весь объём учебного материала;
- несоответствие используемых педагогических технологий обучения и способов оценивания результатов современным требованиям к образовательному процессу и качеству подготовки выпускников;



# Основные проблемы современной практики преподавания математики

- недостаточный уровень практической подготовки будущих учителей математики; недостаточная связь математического образования учителей и достижений современной науки; разрыв между теоретическим обучением и практикой;
- нехватка квалифицированных преподавательских кадров в области современной математики, особенно связанной с компьютерными технологиями;
- отставание от мировых тенденций в педагогическом образовании и возможностей использования информационных технологий;
- непрестижность педагогической профессии, и, как следствие, низкий уровень подготовки абитуриентов направления «Педагогическое образование», низкий уровень мотивации студентов.



# Разделение труда

*«И был глубокий эконо́м.  
То есть умел судить о том,  
Как государство богатеет  
И чем живёт и почему  
Не нужно золото ему,  
Когда простой продукт имеет».*



**А. С. Пушкин**





# Разделение труда



The division of labour in pin manufacturing (and the great increase in the quantity of work that result.



# Разделение труда

Для примера возьмём ... производство булавок. Один рабочий тянет проволоку, другой выпрямляет её, третий обрезает, четвёртый заостряет конец, пятый обтачивает один конец для насаживания головки; изготовление самой головки требует двух или трёх самостоятельных операций; насадка её составляет особую операцию, полировка булавки — другую; самостоятельной операцией является даже завёртывание готовых булавок в пакетики.

Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит



# Разделение труда

История промышленных революций и индустриализации

- Движение по линии процессов расширения «разделения труда», (изменение состава и последовательности трудовых операций, разделение сложной деятельности на единицы, как работы машин, так и действий людей, а также их новая организационная сборка).
- Источником этих изменений являются инновации: создание новых технических средств и инструментов, а также новых способов мышления и деятельности.



# Разделение труда

Ключевые изменения в системах разделения труда связаны со следующими процессами:

- «Цифровизация/Дигитализация» (перевод информации в цифровую форму).
- Появление новых материалов, позволяющие создавать изделия с невозможными ранее свойствами.
- Гибридные системы управления, то есть появление машин (компьютеров), помогающие человеку оптимизировать решения.

Инновации, запущенные этими тремя процессами, на новом уровне меняют систему разделения труда во всех сферах деятельности человека.



# Разделение труда

Основное противоречие –

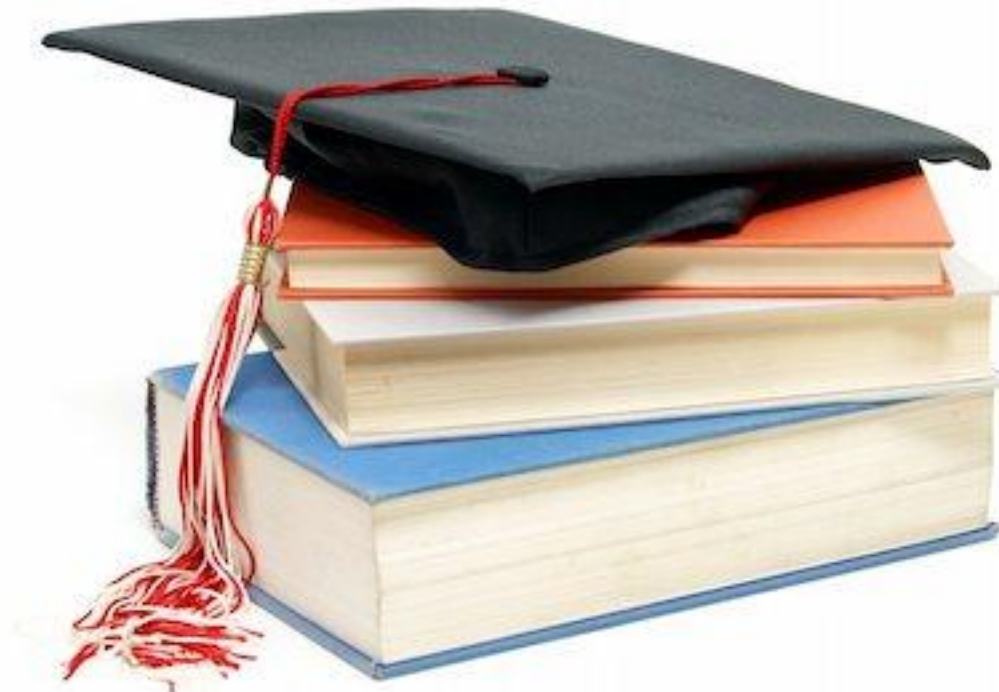
между постоянно увеличивающейся степенью специализации и постоянно увеличивающейся продолжительностью специализированного образования, в частности, в области математики



# Разделение труда

## *Следствие*

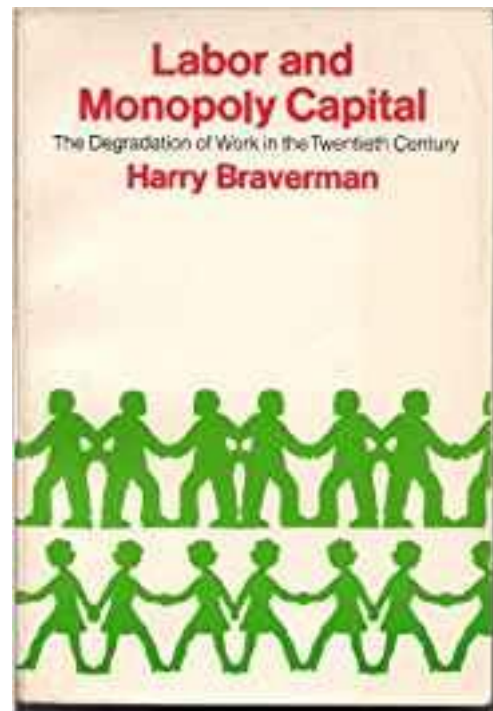
- Сокращение подготовки кадров высшей квалификации
- Переток кадров высшей квалификации в ведущие вузы



# Разделение труда

Г. Браверман - влияние технологий и научных методов управления на деградацию природы труда в XX веке:

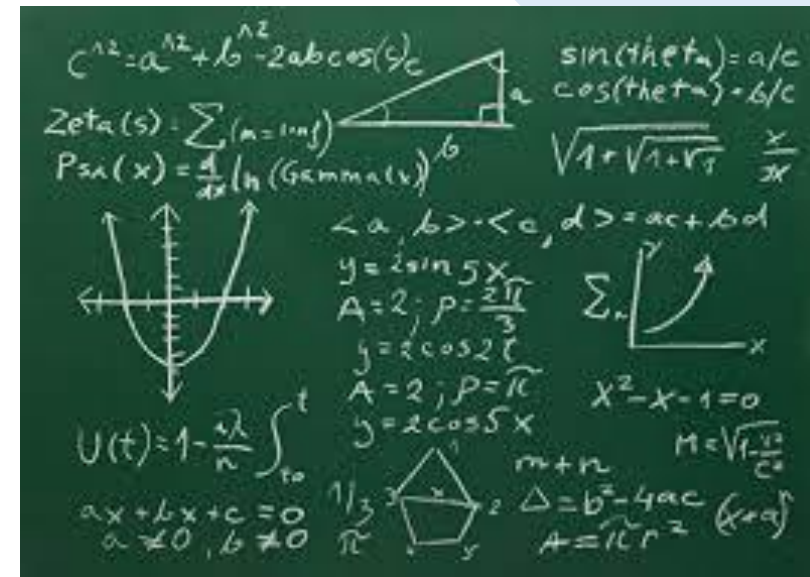
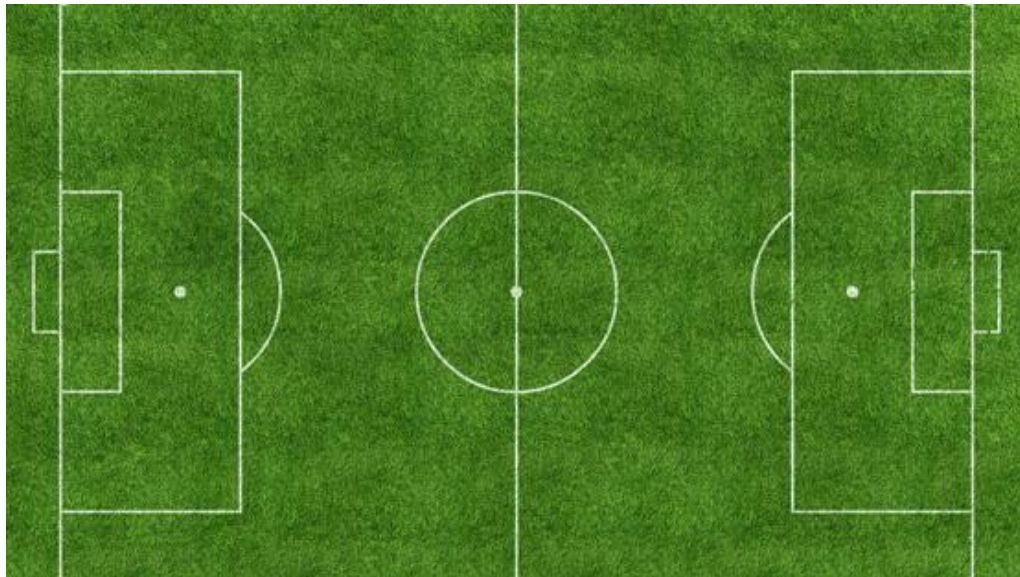
- история труда в XX в. стала историей его деградации (из операций, выполняемых непосредственными производителями, фундаментальные знания постоянно удаляются).



# Из жизни ...

*В прошлом:* Хватит играть в футбол – займись математикой...

*Сейчас:* Хватит решать задачи – поиграй в футбол, вдруг получится.





# Разделение труда

## *Следствие*

- 99% людей не имеют даже самых неопределенных представлений о принципах, на которых основаны 99% технологий в их непосредственном окружении



# ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- учить содержательной математике всех, реализуя серьезную государственную программу в этой области;
- учить содержательной математике некоторую часть населения, реализуя менее дорогостоящую государственную программу в этой области;
- прекратить реализацию серьезных образовательных программ в области обучения математике согласиться на полную зависимость в области технологий и безопасности страны.

