

Конференция «Актуальные проблемы преподавания  
учебных предметов предметных областей  
«Естественные науки» и «Технология»»

17 декабря 2020 года

# **Необходимость единой концепции школьного естественнонаучного образования. Основные идеи концепции преподавания физики**

А.Ю. Пентин,  
заведующий лабораторией  
естественнонаучного общего образования  
Института стратегии развития образования РАО

Единой концепции школьного естественнонаучного образования пока нет, но ее основные принципы реализованы в концепции преподавания физики.

**Концепция преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы**

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Коллегии  
Министерства просвещения  
Российской Федерации  
протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн

Документы, аналогичные концепции естественнонаучного образования, имеются во многих странах, например:

- National curriculum in England: science programmes of study;
- Australian science curriculum;
- Science Syllabus of Singapore;
- Next-Generation Science Standards. USA

*Во всех случаях это документы, охватывающие естественнонаучное образование в целом (часто в связке с технологией), а не ограниченные отдельным предметом.*

# Что должно быть в Концепции?

- Обоснование ее актуальности (зачем она нужна?)
- Цели (школьного естественнонаучного образования, цели изучения физики)
- Средства (достижения целей): учебный план, программы и учебники, образовательные технологии, необходимые компетенции учителей

# Цели естественнонаучного, в т.ч. физического, школьного образования

На уровне основного общего образования (основная школа):

## **ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

На уровне среднего общего образования (старшая школа):

- углубленный уровень:

## **ПОДГОТОВКА К БУДУЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С ЕСТЕСТВЕННЫМИ НАУКАМИ**

- базовый уровень:

## **ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК ЧАСТЬ ГРАЖДАНСКОЙ КУЛЬТУРЫ**

*Общая цель:*

**ИНТЕРЕС К НАУКЕ (увлечь наукой)**

# Актуальность: зачем нужна концепция?

- Какие проблемы она решает?
  - На какие вызовы отвечает?

## Из поручений Президента РФ по итогам Госсовета по образованию 23.12.2015

«Разработать комплекс мер, направленных на систематическое обновление содержания общего образования на основе результатов мониторинговых исследований и с учётом современных достижений науки и технологий, изменений запросов учащихся и общества, ориентированности на применение знаний, умений и навыков в реальных жизненных ситуациях».

# Требования к концепции

- Учет международного опыта и результатов международных мониторинговых исследований PISA, TIMSS.
- Включение современных достижений науки и технологий в содержание школьного естественнонаучного (физического) образования (КАК?).
- Учет запроса общества на граждан, обладающих естественнонаучной грамотностью и инновационным мышлением.



# Динамика результатов российских учащихся за период с 1995 по 2015 годы



# Начальная школа: У них спрашивают то, чему их не учат. И они отвечают! (3 место в рейтинге TIMSS)

1. В программе «Окружающий мир» нет примерно 40% того, что есть в тестах TIMSS:

- практически нет физики и химии;
- не рассматриваются вопросы размножения и наследственности.

2. Объем российской программы (около 50 часов в 4 классе) примерно вдвое меньше, чем в Сингапуре, Корее и Японии, и втрое меньше, чем в Португалии.



# Результаты международного исследования TIMSS-2019 по естествознанию

## Результаты учащихся 4 класса по естествознанию

	Страна	Общий средний балл по естествознанию		
		Балл	Среднее отклонение	Степень сложности
1	Сингапур	595	3,4	h <sup>2</sup>
2	Республика Корея	588	2,1	h <sup>2</sup>
<b>3</b>	<b>Российская Федерация</b>	<b>567</b>	<b>3</b>	= <sup>2</sup>
4	Япония	562	1,8	=
5	Тайвань	558	1,8	▼
6	Финляндия	555	2,6	▼
7	Латвия	542	2,4	▼
8	Норвегия	539	2,2	▼
9	США	539	2,7	▼
10	Литва	538	2,5	▼
11	Швеция	537	3,3	▼
12	Англия	537	2,7	▼
13	Греция	534	2,6	▼
14	Австралия	533	2,4	▼
15	Гонконг	531	3,3	▼
16	Польша	531	2,6	▼
17	Венгрия	529	2,7	▼
18	Ирландия	528	3,2	▼
19	Турция	526	4,2	▲
20	Хорватия	524	2,2	▼
21	Канада	523	1,9	▼
22	Дания	522	2,4	▼
23	Австрия	522	2,6	▼
24	Болгария	521	4,9	▼
25	Словацкая Республика	521	3,7	▼
26	Северная Ирландия	518	2,3	▼
27	Нидерланды	518	2,9	▼

## Результаты учащихся 8 класса по естествознанию

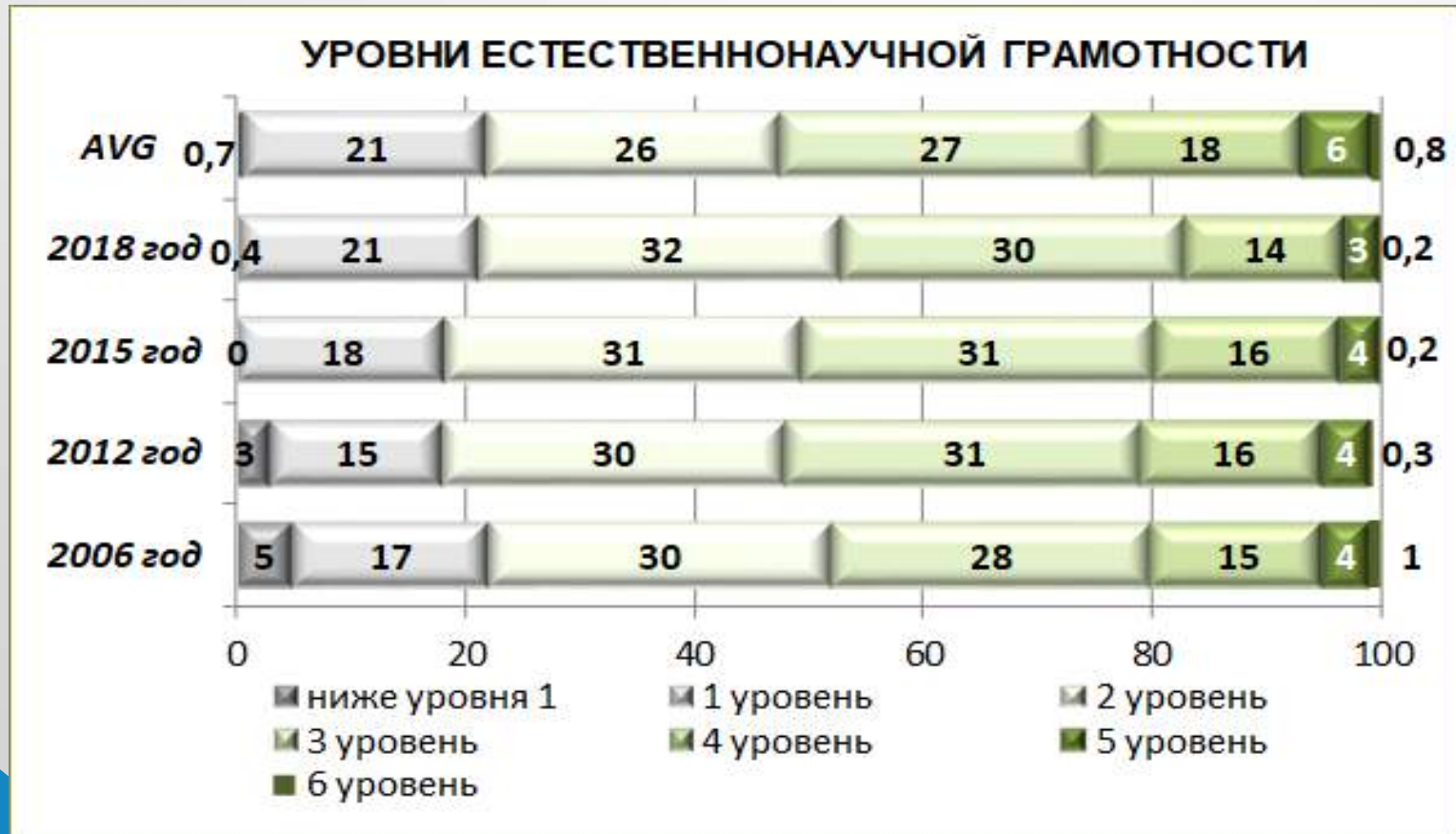
	Страна	Общий средний балл по естествознанию		
		Балл	Среднее отклонение	Степень сложности
1	Сингапур	608	3,9	h <sup>2</sup>
2	Тайвань	574	1,9	h <sup>2</sup>
3	Япония	570	2,1	h <sup>2</sup>
4	Республика Корея	561	2,1	h <sup>2</sup>
<b>5</b>	<b>Российская Федерация</b>	<b>543</b>	<b>4,2</b>	= <sup>2</sup>
6	Финляндия	543	3,1	= <sup>2</sup>
7	Литва	534	3	= <sup>2</sup>
8	Венгрия	530	2,6	▼
9	Австралия	528	3,2	▼
10	Ирландия	523	2,9	▼
11	США	522	4,7	▼
12	Швеция	521	3,2	▼
13	Португалия	519	2,9	▼
14	Англия	517	4,8	▼
15	Турция	515	3,7	▼
16	Израиль	513	4,2	▼
17	Гонконг	504	5,2	▼
18	Италия	500	2,6	▼
	<b>Среднее значение шкалы TIMSS</b>	<b>500</b>		<sup>2</sup>
19	Новая Зеландия	499	3,5	▼
20	Норвегия	495	3,1	▼
21	Франция	489	2,7	▼
22	Бахрейн	486	1,9	▼
23	Кипр	484	1,9	▼

## Результаты РФ по естественнонаучной грамотности в PISA-2018



- Результаты российских учащихся (30-37 места) статистически значимо не отличаются от результатов учащихся 7 стран (Испании, Литвы, Венгрии, Люксембурга, Исландии, Хорватии, Беларуси), статистически ниже результатов 29 стран и выше результатов 33 стран.
- По сравнению с предыдущим циклом исследования 2015 года средний балл российских учащихся незначительно снизился (на 9 баллов), но при этом позиция Российской Федерации в рейтинге стран практически не изменилась.

# Распределение 15-летних российских учащихся по уровням естественнонаучной грамотности в исследовании PISA



# Что такое естественнонаучная грамотность?

Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественнонаучно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- **научно объяснять явления;**
- **понимать основные особенности естественнонаучного исследования;**
- **интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.**

# Результаты по профильной физике в TIMSS-Advanced

Страна	Средний балл	Индекс охвата	Число лет обучения	Средний возраст
1. Словения	531 (2,5) ⬆	7,6%	13	18,8
2. Российская Федерация	508 (7,1) =	4,9%	11	17,7
3. Норвегия	507 (4,6) =	6,5%	13	18,8
<b>Среднее значение шкалы TIMSS</b>	<b>500</b>			
4. Португалия	467 (4,6) ▼	5,1%	12	18,0
5. Швеция	455 (5,9) ▼	14,3%	12	18,8
6. США	437 (9,7) ▼	4,8%	12	18,1
7. Ливан	410 (4,5) ▼	3,9%	12	17,8
8. Италия	374 (6,9) ▼	18,2%	13	18,9
9. Франция	373 (4,0) ▼	21,5%	12	18,0

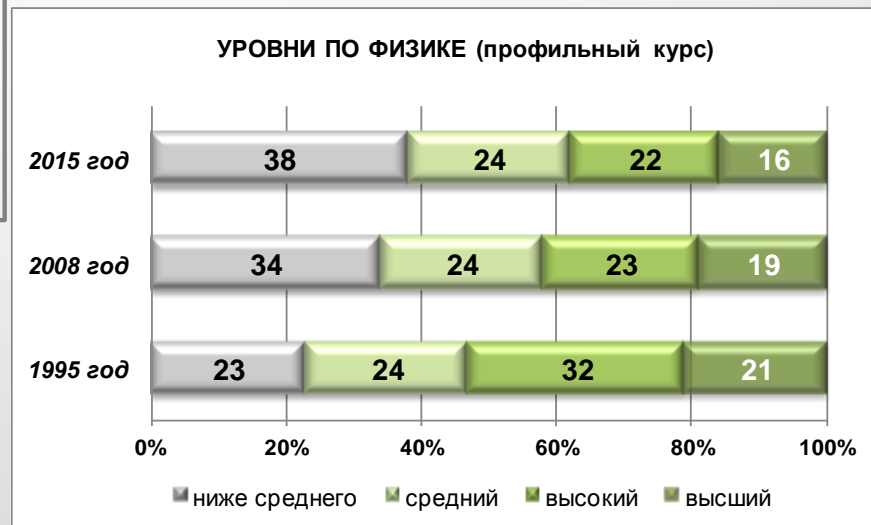
⬆ Средний балл страны статистически значимо выше среднего балла России.

= Нет статистически значимых различий между средним баллом страны и средним баллом России.

▼ Средний балл страны статистически значимо ниже среднего балла России.

( ) Стандартная ошибка измерения

# Изменение результатов российских учащихся 11 классов по профильной физике за период с 1995 по 2015 годы





# Результаты российских учащихся 11 класса, изучавших профильный курс физики, по содержательным областям и видам деятельности

## Содержательные области теста

- 25% Электричество и магнетизм
- 40% Механика и термодинамика
- 35% Атомная и ядерная физика

## Когнитивные области (виды деятельности)

- 30% Знание
- 40% Применение
- 30% Рассуждение



# Принципиальные положения концепции преподавания физики

- Более явное присутствие физики и исследовательской деятельности в начальной школе.
- Физика в интегрированном курсе Естествознание 5-6, который рекомендуется включать в часть учебного плана, формируемую участниками образовательного процесса.
- Ориентация на формирование естественнонаучной грамотности в основной школе.
- Включение современного научного знания в курс физики старшей школы.
- Увеличение числа учащихся-старшеклассников, изучающих физику на углубленном уровне, и числа профильных классов.

# Пути и условия реализации Концепции

- Разработка и внедрение образовательных технологий, основанных на научном методе познания.
- Восстановление *непрерывности* школьного естественнонаучного образования:
  - возвращение в новом облике интегрированного предмета Естествознание 5-6, включающего элементы всех естественных наук (в т.ч. физики) и опирающегося на познавательную деятельность учащихся;
  - усиление естественнонаучной (в т.ч. физической) составляющей в программе предмета «Окружающий мир» начальной школы (ориентация на требования TIMSS).
- Увеличение числа профильных классов и числа старшеклассников, изучающих физику на углубленном уровне.
- Обеспечение взаимосвязи естественнонаучных предметов (в т.ч. физики) с технологией и инженерией (элементы STEM).
- Обучение и повышение квалификации учителей по всем этим направлениям.



Спасибо за внимание!