

TIMSS: особенности процесса обучения в странах, принявших участие в исследовании TIMSS

Г.С. Ковалёва, А.И. Нурминский, Е.С. Смирнова, Н.Г. Кошеленко

В МЕЖДУНАРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ TIMSS ПОЛУЧЕН БОЛЬШОЙ ОБЪЁМ ИНФОРМАЦИИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЙ РАЗЛИЧНЫЕ СТОРОНЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ШКОЛЕ, А ТАКЖЕ ПРОГРАММЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ, ВО МНОГОМ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СТРАНАХ, КОТОРЫЕ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ.

Особый интерес для России представляют данные, связанные с наиболее актуальными вопросами, которые активно обсуждаются в связи с проводимой в последние годы модернизацией школьного образования. К ним относятся: проведение единого государственного экзамена, сокращение времени на изучение основных школьных предметов, преподавание естественных наук как одного интегрированного курса.

Информация по этим вопросам в странах-участницах исследования TIMSS была получена с помощью анкетирования специалистов в области образования (работников Министерства образования и науки РФ, методистов), а также администрации школ и учителей. В основе анализа лежат только те данные, которые по запросам организаторов исследования были представлены странами.

Особое внимание при анализе уделено ряду стран, данные по которым представляют наибольший интерес, — это страны, результаты которых и по математике, и по естествознанию статистически значимо выше результатов России. К этим странам относятся пять стран Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского региона — Сингапур, Республика Корея, Гонконг, Тайвань, Япония, а также три европейские страны — Нидерланды, Эстония и Венгрия. Кроме того, из участвовавших в исследовании стран для анализа были выбраны ещё четыре страны, традиционно представляющие интерес для российских специалистов, — США, Австралия, Швеция (результаты этих стран выше российских только

по естественно-научной части теста¹) и Бельгия (результаты выше только по математической части теста).

Интегрированное или раздельное преподавание естественных наук

В различных странах мира преподавание естественных наук ведётся либо в виде одного предмета — интегрированного курса естествознания, либо в виде отдельных предметов — биологии, химии, физики, географии, либо интегрируется только два предмета, например, физика и химия. Примерно в половине стран-участниц исследования ученики 8-го класса изучают интегрированный курс естествознания. Среди этих стран — Сингапур, Республика Корея, Гонконг и Япония, показавшие самые высокие результаты. В другой половине стран восьмиклассники изучают естественные науки как отдельные предметы или интегрируются только два предмета. К ним относятся страны Европы (Эстония, Венгрия и другие страны, включая Россию), а также ряд других стран, включая Тайвань. Отметим, что в некоторых из этих стран учащиеся в 8-м классе изучают все перечисленные предметы (например, в Эстонии, Венгрии, России), а в некоторых — только несколько (например, в Бельгии в 8-м классе не изучают химию, а в Латвии — географию). В Тайване восьмиклассники изучают только интегрированный курс физики и химии.

¹ Результаты учащихся Англии также выше результатов российских учащихся по естественно-научной части теста, но по ряду вопросов о процессе обучения в Англии данных было недостаточно для включения в анализ.

Явно отдать предпочтение преподаванию естественных наук в 8-м классе как отдельных предметов или как интегрированного курса только на основании результатов, показанных учащимися в данном исследовании, нельзя, так как среди стран, показавших высокие результаты, как страны, школьники которых изучают интегрированный курс естествознания, так и страны, в которых преподавание естественных дисциплин ведётся раздельно.

Государственные экзамены

Государственные экзамены — один из важнейших элементов процесса обучения. Основные цели их проведения: распределение учащихся по разным классам одной параллели, или итоговая аттестация по окончании определённой ступени обучения, или поступление на следующую ступень обучения.

По данным 2003 г., государственные экзамены по математике проводятся в 40 из 46 стран, участвовавших в исследовании TIMSS, на разных ступенях обучения, в большинстве стран как обязательные. Отметим, что среди стран, показавших высокие результаты по математике, только в Бельгии такие экзамены не проводятся. В 37 из 46 стран экзамен по математике проводится по окончании средней школы (11-, 12- или 13-летнее обучение). Примерно в половине стран государственный экзамен проводится и по окончании основной школы в 8–10-х классах, а в некоторых также и по окончании начальной школы (например, для того, чтобы распределить учащихся по соответствующим классам одной параллели при переходе на следующую ступень обучения).

В значительном числе стран, по данным исследований TIMSS 1995, 1999 и 2003 г., государственный экзамен по математике по окончании средней школы стал одновременно и вступительным экзаменом в вузы (университеты, институты, колледжи). Среди этих стран Австралия, Австрия, Болгария, Венгрия, Германия, Дания, Италия, Норвегия, Нидерланды, Финляндия, Франция, Швейцария, Эстония. Кроме того, по сравнению с 1995 годом к такому единому экзамену перешли и некоторые другие страны Европы (например, Македония, Словения).

По данным 2003 г., в 38 странах из 46 государственных экзамены по естественным наукам проводятся на одной или нескольких ступенях обучения. В 34 странах экзамены проводятся по окончании средней школы, примерно в полови-

не стран — и по окончании основной, а в нескольких также и по окончании начальной школы. Отметим, что по сравнению с математикой, экзамены по естественным наукам в некоторых странах проводятся как необязательные (по выбору) и на меньшем числе ступеней обучения или не проводятся совсем.

Учебное время, отводимое на изучение математики и естественных наук

Математика

Время (в процентах от общего учебного времени за год), которое отводится программами на изучение математики в разных параллелях, существенно варьируется по странам (от 8% до 29%).

Отметим, что для большинства стран, включая Россию, время на изучение математики уменьшается при переходе из начальной школы в основную. При этом более всего уменьшается это время обычно при переходе от 6-го к 8-му классу. Так, значительно (почти в 2 раза) уменьшается время на изучение математики в 8-м классе по сравнению с 6-м классом в Бельгии. Только в шести странах (например, в Гонконге и Швеции) время на изучение математики не изменяется.

Время, отводимое программой (или учебным планом) на изучение предмета, может быть одинаковым для стран, в которых реальное время, затраченное на его изучение в учебном году, различно. Поэтому целесообразно рассмотреть среднее число часов (по 60 мин) на изучение математики в 2002/2003 учебном году, которое подсчитано в исследовании на основании данных, полученных от учителей и администрации школ.

Эти данные показывают, что реальное число часов на изучение математики в 8-м классе, в странах, показавших высокие результаты, находится в пределах от 91 ч до 145 ч (см. таблицу 1). Среднее время, которое было отведено в школах России на изучение математики в 8-м классе, отличается в ту или иную сторону от среднего времени в этих странах. Оно на 3–34 часов больше, чем в шести из этих стран, и на 13–17 часов меньше, чем в Тайване и Гонконге. Отметим, что в Сингапуре, показавшем наивысший средний результат, на изучение математики в 8-м классе было отведено на 14 часов меньше, чем в России.

Число часов, отводимых на изучение математики в 4-м классе, в странах, показавших результаты выше российских, находится в пределах от 99 ч до 190 ч (см. таблицу 1). Среднее число часов в школах России на изучение математики в 4-м классе, меньше, чем в Гонконге, Японии и Сингапуре на 20–61 час. Отметим, что в Сингапуре, показавшем наивысший результат, на изучение математики в 4-м классе было отведено на 55 часов больше, чем в России.

Таблица 1

Время, отводимое на изучение математики в странах, показавших высокие результаты²

Страна	Среднее число часов (по 60 мин) на изучение математики за 2002/2003 учебный год в 8-м классе	Страна	Среднее число часов (по 60 мин) на изучение математики за 2002/2003 учебный год в 4-м классе
Гонконг	145	Бельгия	190
Тайвань	141	Нидерланды	178
Австралия	136	Сингапур	172
США	135	Австралия	172
Россия	128	США	147
Эстония	125	Япония	137
Бельгия	123	Гонконг	137
Сингапур	114	Венгрия	122
Венгрия	112	Россия	117
Республика Корея	109	Тайвань	99
Япония	107	Республика Корея	– ³
Нидерланды	94	Эстония	–
Швеция	91	Швеция	–

Естествознание

Время (в процентах от общего учебного времени за год), которое отводится программой на изучение естественных наук в разных параллелях, также как и по математике, существенно варьируется по странам (от 4% до 32%). Для большинства стран, включая и Россию, время на изучение естественных наук **увеличивается** при переходе из начальной в основную школу. Для России время увеличивается с 5% в начальной школе до 26% в основной школе. При этом больше всего увеличивается это время обычно от 6-го к 8-му классу (в 2–3 раза) по сравнению с 6-м классом в Гонконге, Эстонии, Венгрии и России.

В восьми странах (Республика Корея, Тайвань, Швеция, Япония и др.) время на изучение естественных наук не изменяется.

Среднее число часов, которое было отведено на изучение естественных наук в течение учебного года в 8-м классе, в странах, показавших высокие результаты, находится в пределах от 99 ч до 259 ч (см. таблицу 2). Среднее число часов, ко-

торое было отведено в школах России на изучение естественно-научных предметов в 8-м классе, меньше, чем в Эстонии (на 53 ч) и в Венгрии (на 29 ч), и намного больше, чем в странах Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского региона (в 2 раза больше, чем в Республике Корея и Гонконге, почти в 2 раза — чем в Сингапуре и Японии, примерно в 1,5 раза — чем в Тайване). В большинстве стран, в которых в 8-м классе преподаются отдельные естественно-научные предметы, среднее число часов, отведённых на их изучение, больше (иногда значительно), чем в тех странах, где преподаётся один предмет — интегрированный курс естествознания.

Число часов, отведённых на изучение естествознания в выпускных классах начальной школы, в странах, показавших результаты выше российских по естественно-научной части исследования TIMSS в 4-м классе, находится в пределах от 64 ч до 84 ч. В России это время составило 33 часа. Таким образом,

² Подсчитано по данным, сообщённым учителями и администрацией школ.

³ Республика Корея, Швеция и Эстония не принимали участия в исследовании подготовки учащихся 4-го класса.

Таблица 2

Время, отводимое на изучение естественных наук в странах, показавших высокие результаты⁴

Страна	Среднее число часов (по 60 мин) на изучение естественных наук за 2002/2003 учебный год в 8-м классе	Страна	Среднее число часов (по 60 мин) на изучение естественных наук за 2002/2003 учебный год в 4-м классе
Эстония	259	Тайвань	84
Венгрия	235	США	83
Россия	206	Япония	81
Нидерланды	180	Гонконг	77
Бельгия	165	Сингапур	64
США	135	Венгрия	54
Тайвань	134	Австралия	45
Австралия	132	Нидерланды	33
Швеция	131	Россия	33
Сингапур	107	Швеция	–
Республика Корея	103	Эстония	–
Гонконг	103	Республика Корея	–
Япония	99	Бельгия	xx ⁵

среднее число часов, которое в течение учебного года было отведено в школах этих стран на изучение естествознания в 4-м классе, в 2–2,5 раза больше, чем в России. Россия относится к группе стран с наименьшим числом часов на изучение естествознания в начальной школе.

При сравнении времени на обучение следует иметь в виду, что во всех странах, показавших высокие результаты, дети начали учиться в школе с шести лет и к моменту тестирования в 8-м классе проучились восемь лет. Значительная же часть российских восьмиклассников учится с семи лет, закончили трёхлетнюю начальную школу и, таким образом, к концу 8-го класса проучились в школе семь лет, т.е. на один год меньше. Аналогичная ситуация сложилась и в 4-м классе. Часть российских школьников, участвовавших в тестировании, на момент исследования заканчивали 3-летнюю начальную школу, т.е. проучились в школе также на один год меньше большинства своих зарубежных сверстников.

Таким образом, в структурировании учебных планов стран-участниц исследования TIMSS в основном

наблюдаются две тенденции. В одних странах доля учебного времени на изучение математики и естественных наук не меняется при переходе из начальной в основную школу; в других — изменяется, причём по математике проявляется тенденция к уменьшению времени на изучение математики при переходе из начальной в основную школу, а по естествознанию наоборот — увеличивается доля естествознания в учебном плане при переходе из начальной в основную школу. Явной зависимости результатов международного тестирования в странах от доли математики и естествознания в учебном плане и числа часов на изучение предмета в 4-м и 8-м классах не выявлено.

Соответствие тем и вопросов, включённых в международные тесты TIMSS, содержанию программ стран-участниц

Программы стран, участвовавших в исследовании, отличаются по своему содержанию. Организаторы исследования, отбирая для оценки те или иные темы и вопросы содержания, старались максимально учесть эти различия, сводя их к минимальным. Однако так как сделать это, безусловно, сложно, то отбирались те темы, ко-

⁴ Подсчитано по данным, сообщённым учителями и администрацией школ.

⁵ Данных нет.

торые были отражены в программах наибольшего числа стран-участниц. Следовательно, не все темы и вопросы, включённые для оценки подготовки учащихся, обязательно входят в программы всех стран. Программы некоторых из них содержат больше проверяемых в исследовании тем и вопросов, программы других — меньше. Сведения о содержании программ обучения математике и естественным наукам были получены на основе информации, представленной специалистами стран-участниц.

Для определения номенклатуры вопросов содержания, включённых в программы стран, были выделены темы или вопросы, относящиеся к разделам курса математики, а также темы и вопросы, относящиеся к разным естественным наукам, изучаемым в школе. Каждая страна должна была указать, какие из этих тем или вопросов включены в программы и должны были изучаться до и во время обучения соответственно в 8-м и в 4-м классах «всеми или почти всеми учащимися» или «только более способными учениками». На основе ответов всех стран-участниц и был составлен документ, определяющий содержание тестов TIMSS.

Полученная информация позволяет определить номенклатуру тем и вопросов, которые

изучают школьники, но не даёт возможности определить особенности их изучения и требования к подготовке учащихся. Кроме того, отсутствие той или иной темы в программе страны не всегда означает, что все учащиеся не изучали этот материал на уроках в рамках какой-либо другой темы.

По каждому из пяти выделенных в исследовании разделов школьного курса **математики 8-го класса** («Числа», «Алгебра», «Измерения», «Геометрия», «Анализ данных») был составлен перечень тем и вопросов. Перечень всех разделов для 8-го класса содержал 45 тем и вопросов. На рис. 1 представлены данные о проценте тем, включённых в программы стран по математике в 8-м классе.

Анализ информации, представленной странами, показал, что примерно треть стран-участниц имеет в своих программах для 8-го класса «для всех или почти всех учащихся» 80% и более тем, включённых в математическую часть тестов TIMSS. В эту группу входят страны, показавшие разные результаты, например, Сингапур, Республика Корея, Гонконг (показавшие самые высокие результаты), Румыния и Молдова (чьи результаты не отличаются от среднего международного балла), а также Гана (учащиеся которой

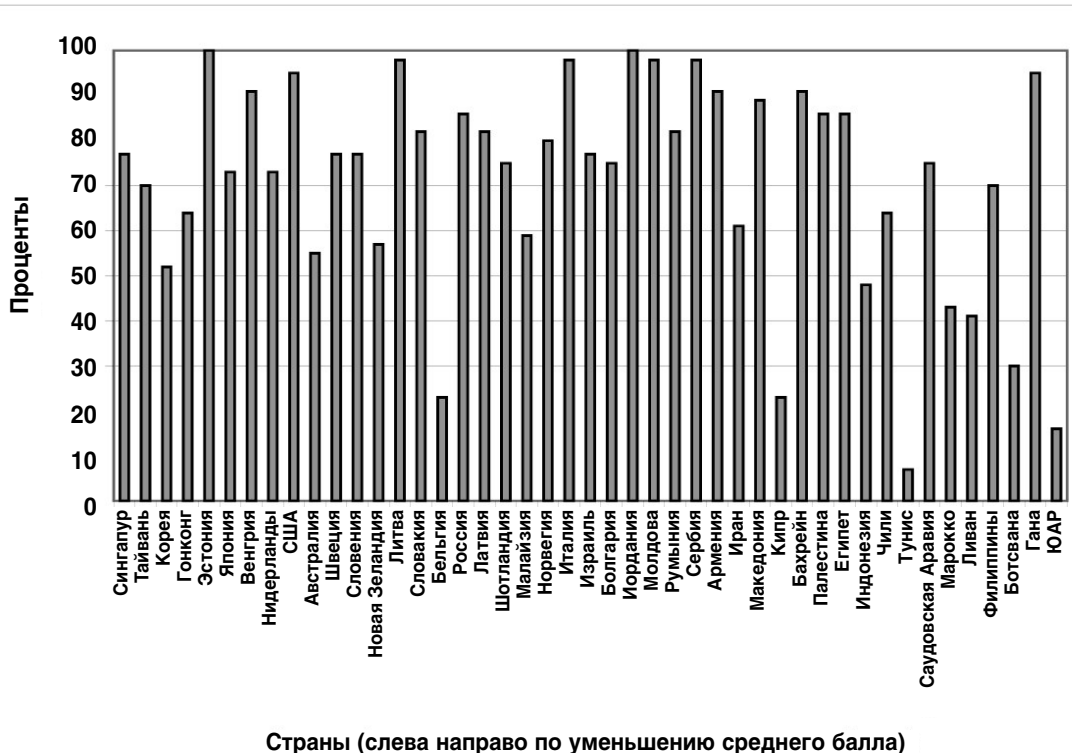


Рис. 1. Процент тем, включённых в программы стран по математике (8-й класс)

продемонстрировали самые низкие результаты). Примерно шестая часть стран включает в свои программы менее 50% тем, при этом результаты учащихся этих стран ниже или намного ниже средних международных. Отметим, что страны с более высокими результатами чаще включают больше тем в свои программы — 70–80% тем (см. таблицу 3 и рис. 1). Исключение составляют Нидерланды, Швеция и Шотландия.

Таблица 3

Темы и вопросы по математике, включённые в программы стран, показавших высокие результаты

Страна	Средний процент тем и вопросов, изучавшихся всеми или почти всеми учащимися до и во время обучения:	
	в 8-м классе	в 4-м классе
Сингапур	80	71
Республика Корея	84	– ⁶
Гонконг	82	52
Тайвань	69	57
Япония	80	69
Бельгия	80	38
Нидерланды	53	43
Эстония	73	–
Венгрия	82	69
Россия	76	50
Австралия	69	74
США	98	83
Швеция	52	–
<i>Среднее международное</i>	<i>70</i>	<i>59</i>

Перечень всех разделов школьного курса **математики 4-го класса** («Числа», «Последовательности и зависимости», «Измерения», «Геометрия», «Анализ данных»), включённых в математическую часть тестов TIMSS, содержал 42 темы.

Анализ представленной странами информации показал, что примерно пятая часть из них имеет в своих программах для 4-го класса «для всех или почти всех учащихся» 80% и более тем из тестов TIMSS. Около четверти стран имеют в своих программах менее 50% тем. Из них три страны, учащиеся которых показали самые низкие результаты. Определённой зависимости результатов учеников 4-го классов стран по математике от числа тем, изучавшихся до тестирования, не обнаружено.

По **естествознанию** были выделены пять областей — биология, химия, физика, география и астрономия, экология. Для

8-го класса естественно-научная часть тестов TIMSS включала 44 темы.

Анализ данных, представленных странами, показывает, что почти половина стран имеют в своих программах для 8-го класса «для всех или почти всех учащихся» около 80% и более тем, включённых в естественно-научную часть тестов TIMSS. Отметим, что в эту группу, как и в исследовании математической подготовки учащихся 8-го класса, вошли страны, показавшие различные результаты: выше среднего международного (Эстония, Венгрия, США), сравнимые со средним международным (например, Италия, Молдова) и ниже среднего международного (например, Египет, Гана). Менее 50% тем включают в свои программы восемь стран. Результаты учащихся этих стран ниже или намного ниже среднего международного.

Перечень тем, включённых в **естественно-научную часть** тестов TIMSS для учащихся **4-го класса**, содержал 32 темы.

⁶ Республика Корея, Швеция и Эстония не принимали участия в исследовании подготовки учащихся 4-го класса.

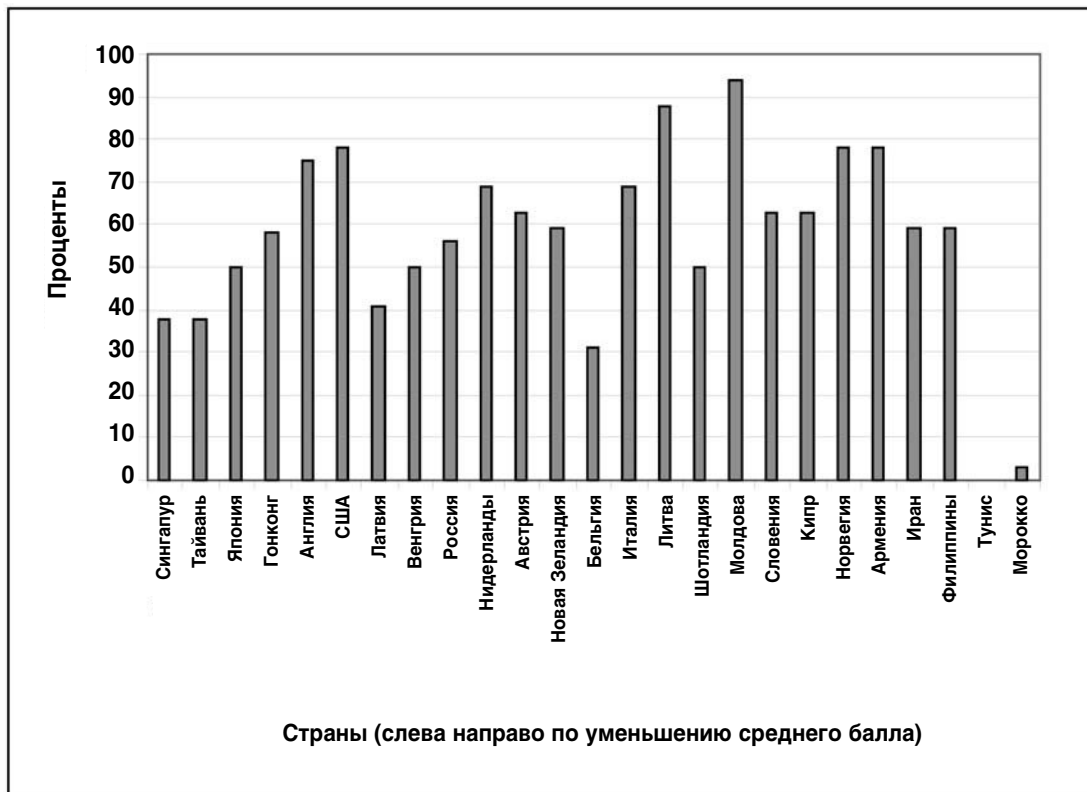


Рис. 2. Процент тем, включённых в программы стран по математике (4-й класс)

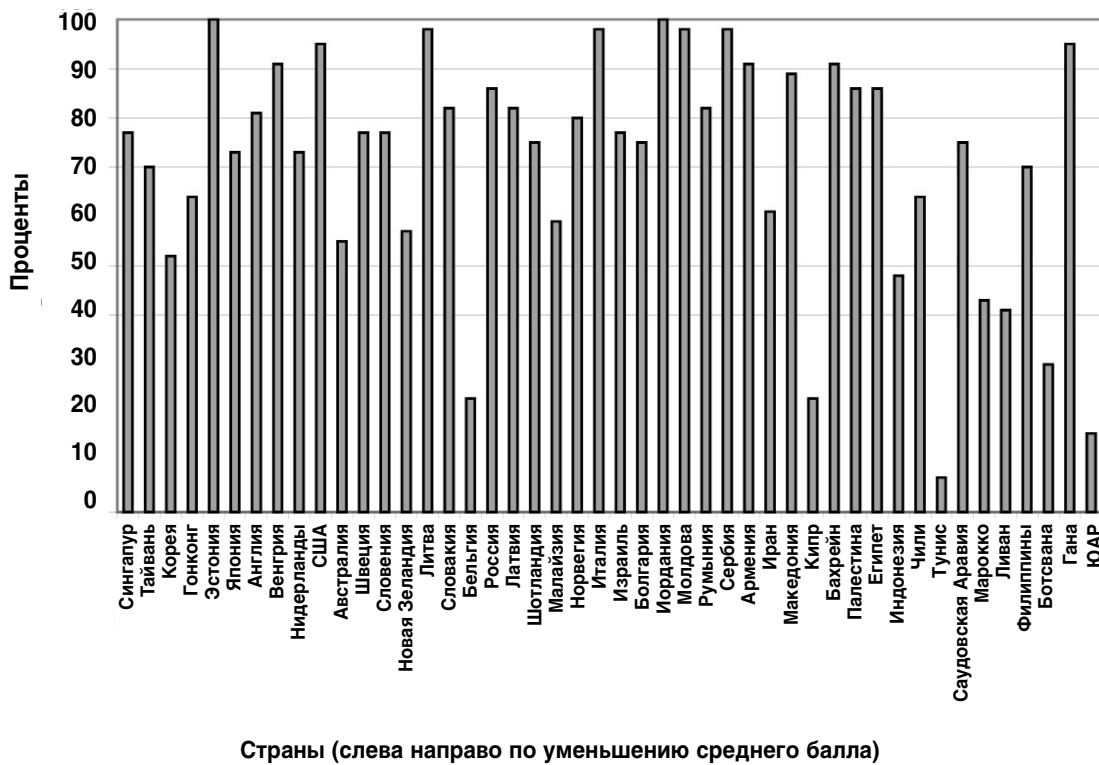


Рис. 3. Процент тем, включённых в программы стран по естествознанию (8-й класс)

Темы и вопросы по естествознанию, включённые в программы стран, показавших высокие результаты

Страна	Средний процент тем и вопросов, изучавшихся всеми или почти всеми учащимися до и во время обучения:	
	в 8-м классе	в 4-м классе
Сингапур	77	38
Тайвань	70	38
Республика Корея	52	–
Гонконг	64	58
Эстония	100	–
Япония	73	50
Венгрия	91	50
Нидерланды	73	69
США	96	78
Австралия	55	62
Швеция	77	–
Россия	86	56
Бельгия	23	31
<i>Среднее международное</i>	<i>71</i>	<i>56</i>

Анализ информации, представленной странами, показывает, что имеют в своих программах «для всех или почти всех учащихся» 80% и более тем только две страны из 25; около 70% и более тем включены в программы обучения примерно трети стран. Около четверти стран включают в свои программы менее 50% тем. В каждой из этих групп есть страны, показавшие как высокие, так и низкие результаты. Таким образом, определённой зависимости между результатами учащихся и числом тем, включённых в программы их обучения, для естествознания не выявлено ни для 8-го, ни для 4-го класса.

Отсутствие темы в программе обучения страны не всегда означает, что у школьников не было возможности изучить вопрос, касающийся данной темы, а задания, основанные на материале тем, включённых в программу обучения страны, могут оказаться ещё не изученными большинством учащихся страны к моменту тестирования. Поэтому дополнительно к анализу соответствия тем, включённых в тест TIMSS, содержанию программ стран-участниц исследования Международный координационный центр проводил анализ соответствия каждого задания теста программам обучения стран, участвовавших в исследовании.

На основе этого анализа проводилось сравнение, в результате которого было выявлено, как бы повлияло на результаты каждой страны отсутствие в тесте TIMSS тех заданий, которые были определены экспертами как не входящие в программу обучения этой страны или нетипичные для системы контроля. Кроме того, у каждой страны появилась возможность увидеть результаты выполнения заданий, соответствующих её программе обучения, школьниками всех других стран.

Результаты стран сравнивались на основе среднего процента выполнения заданий всего теста и среднего процента выполнения заданий, соответствующих программам обучения стран. Количество заданий, соответствующих программам обучения стран-участниц, характеризовалось общим баллом за их выполнение по сравнению с максимальным баллом, который можно было получить за выполнение всех заданий теста.

Сравнение того, как выполнены только задания, соответствующие собственной программе обучения, с тем, как выполнены все задания теста учащимися страны (для всех стран-участниц исследования), показало, что существует лишь небольшое различие (менее 3% почти для всех стран)

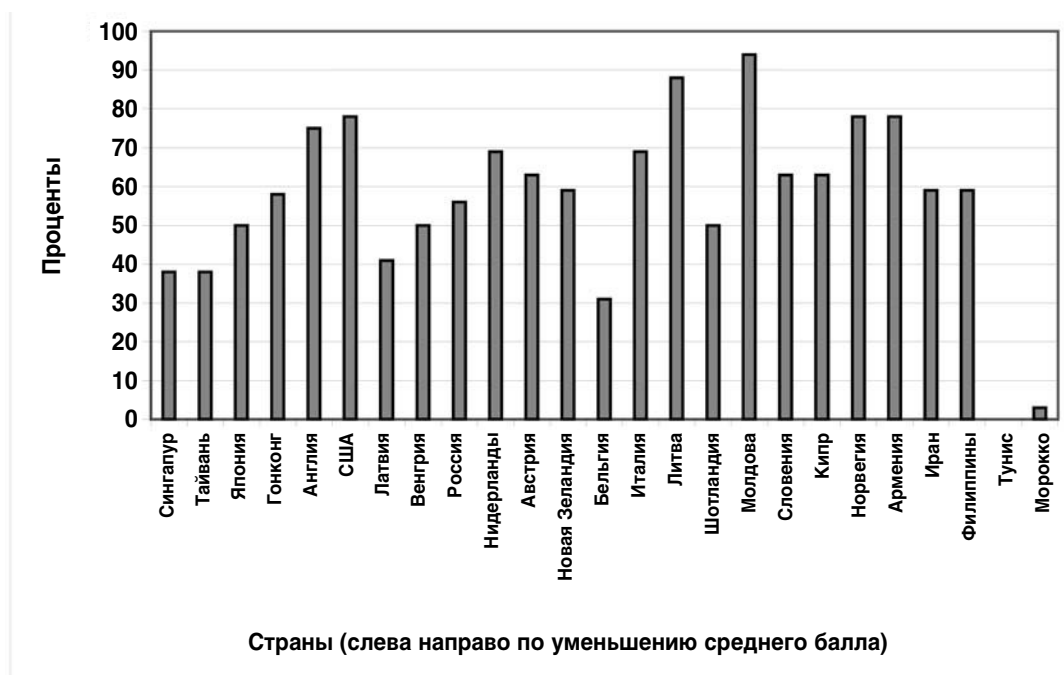


Рис. 4. Процент тем, включённых в программы стран по естествознанию (4-й класс)

между этими значениями. Только в некоторых странах это различие оказалось статистически значимым (4% и выше). По математической части значимое различие в результатах и в 4-м, и в 8-м классах обнаружено только у школьников Нидерландов и Италии; только в 4-м классе — у школьников Тайваня, России и Туниса. По естественно-научной части теста значимые различия и в 8-м, и в 4-м классах в результатах учащихся Японии и России; только в 8-м классе — в результатах школьников Нидерландов и Бельгии; только в 4-м классе — Тайваня и Италии.

Таким образом, по всем направлениям международного исследования, кроме математики в

8-м классе, наблюдаются значимо более высокие результаты российских школьников при выполнении заданий, соответствующих российским программам (см. таблицу 5). По результатам этого анализа Россия выделяется из всех стран-участниц исследования TIMSS. Одно из объяснений этого факта — значительное отличие российских программ по естественно-научным предметам в начальной и основной школе и программ по математике в начальной школе от программ большинства стран мира и самое большое, по сравнению с другими странами, несоответствие содержания международных тестов TIMSS содержанию математического и ес-

Таблица 5

Средний процент выполнения российскими учащимися всех заданий теста TIMSS и заданий, соответствующих российским программам

		8-й класс		4-й класс	
		Средний процент выполнения заданий	Число баллов за выполнение заданий	Средний процент выполнения заданий	Число баллов за выполнение заданий
Естествознание	Все задания теста	50%	206	61%	165
	Только задания, соответствующие российским программам	55%	129	67%	108
Математика	Все задания теста	49%	213	60%	166
	Только задания, соответствующие российским программам	52%	177	70%	95

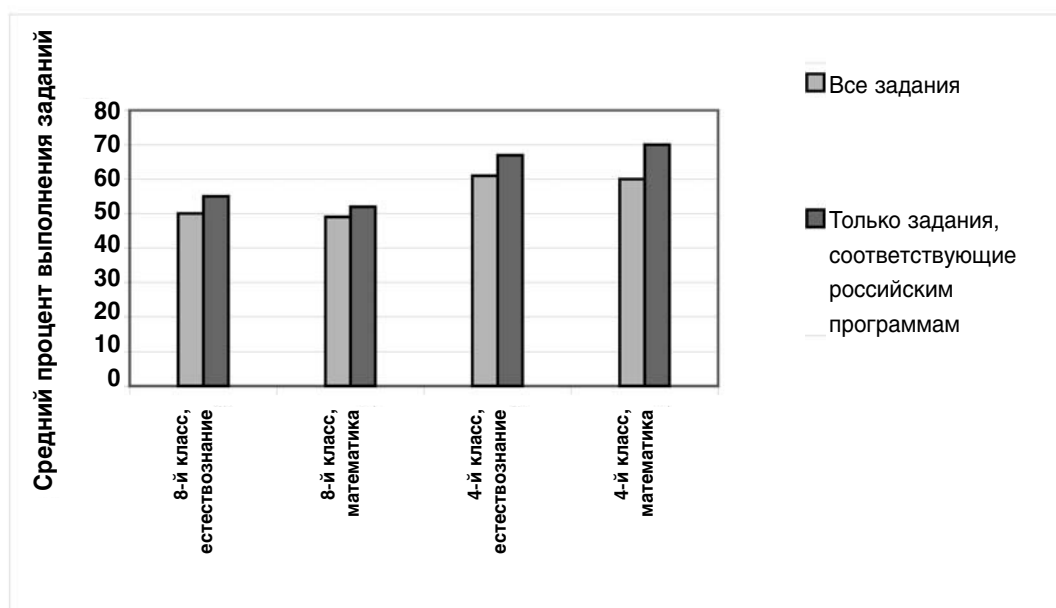


Рис. 5. Средний процент выполнения российскими учащимися всех заданий теста TIMSS и заданий, соответствующих российским программам

тественно-научного образования и требованиям к уровню подготовки учащихся.

Другим важным результатом анализа стал вывод о том, что наличие в тесте внепрограммных заданий не оказывает большого влияния на соотношение результатов стран. Так, если страна имеет высокие результаты по выполнению всех заданий теста, то её результаты выполнения заданий, отобранных для анализа другими странами, также высоки. Например, несмотря на то что средний процент выполнения российскими выпускниками начальной школы заданий математической части теста, соответствующих российской программе обучения, на 10% выше среднего процента выполнения ими всех заданий теста, школьники из стран, показавших результаты, значительно превышающие российские, выполнили эти же задания значительно лучше. Анализ показал, что расположение России среди группы стран с результатами, статистически не отличающимися от российских, несколько улучшилось, однако не изменилось по отношению к странам, результаты которых статистически значимо выше российских. □