



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
Центр оценки качества образования



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2006



Москва
2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ
Центр оценки качества образования

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
международного исследования образовательных
достижений учащихся
PISA-2006

Москва, 2007

В подготовке отчета принимали участие: Баранова В.Ю., Ковалева Г.С. (руководитель), к.п.н., Кошеленко Н.Г., Красновский Э.А., к.п.н., Краснокутская Л.П., к.ф.-м.н., Краснянская К.А., к.п.н., Логинова О.Б., к.п.н.

Национальный координатор исследования PISA в России – Ковалева Г.С.

Координатор по «математической грамотности» – Краснянская К.А.

Координатор по «грамотности чтения» – Красновский Э.А.

Координатор по «естественнонаучной грамотности» – Ковалева Г.С.

Координатор по работе с данными и обработке результатов исследования – Баранова В.Ю.

Данная публикация подготовлена в рамках проекта Федеральной целевой программы развития образования, реализуемого Министерством образования и науки Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки.

В отчете представлены основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment), осуществляемого Организацией Экономического Сотрудничества и Развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development) в области функциональной грамотности пятнадцатилетних учащихся. Приводятся данные о результатах учащихся России в сравнении со своими сверстниками из других стран-участниц исследования.

Отчет предназначен для широкого круга лиц: представителей органов управления образованием разного уровня; специалистов, занимающихся проблемами оценки качества образования; специалистов в области школьного естественно-математического и филологического образования. Представленные материалы могут быть полезны учителям школ и студентам педагогических вузов.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОГРАММА ПО ОЦЕНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ PISA.....	4
1.1. Краткая информация об исследовании PISA-2006.....	4
1.2. Участники исследования PISA-2006.....	5
1.3. Краткая характеристика инструментария.....	5
1.4. Как оценивались результаты.....	8
1.5. Отличие PISA-2006 от предыдущих циклов исследования.	9
2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	10
2.1. Естественнонаучная грамотность	10
2.2. Математическая грамотность	46
2.3. Грамотность чтения.....	68
2.4. Связь между результатами российских учащихся и факторами, характеризующими учащихся и образовательные учреждения.....	88
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
ЛИТЕРАТУРА.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СПИСОК РОССИЙСКИХ УЧАСТНИКОВ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2006	97

1. Международная программа по оценке образовательных достижений PISA

1.1. Краткая информация об исследовании PISA-2006

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development). Исследование PISA проводится трехлетними циклами. В 2006 году завершился третий цикл программы.

Основной целью исследования PISA является оценка образовательных достижений учащихся 15-летнего возраста. Ключевой вопрос исследования – «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие общее обязательное образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в обществе?». Исследование направлено не на определение уровня освоения школьных программ, а на оценку способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. В этом отражаются современные тенденции в оценке образовательных достижений.

В исследовании PISA также изучаются факторы, которые позволяют объяснить различия в результатах учащихся стран-участниц программы. К данным факторам относятся характеристики учащихся и их семей, характеристики образовательных учреждений и учебного процесса.

Таким образом, в исследовании PISA одновременно реализованы несколько современных инновационных идей в измерениях: оценка функциональной грамотности, изучение отношений, интереса, мотивации и учебных стратегий.

Основными областями для оценки образовательных достижений в 2006 году были «естественнонаучная грамотность»¹ (приоритетная область оценки, которой отводилось две трети времени тестирования), «математическая грамотность» и «грамотность чтения».

Программа PISA-2006, как и программы предыдущих лет, осуществлялась консорциумом, состоящим из ведущих международных научных организаций при участии национальных центров и организации ОЭСР. Руководил работой консорциума Австралийский Совет педагогических исследований (The Australian Council for Educational Research, ACER). В Консорциум входили также следующие организации: Нидерландский Национальный институт измерений в области образования (Netherlands National Institute for Educational Measurement, CITO); Служба педагогического тестирования США (Educational Testing Service, ETS); Японский Национальный институт исследований в области образования (National Institute for Educational Research, NIER); Американская организация ВЕСТАТ (WESTAT), выполняющая различные исследования по сбору статистической информации.

Следует подчеркнуть, что основные направления исследования, концептуальные подходы к разработке инструментария, способы обработки и представления результатов обсуждались и утверждались представителями стран-участниц программы (как правило, представителями министерств образования) с учетом их практической значимости для этих стран.

¹ Исследование проводится трехлетними циклами. В каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трех указанных выше направлений исследования. В 2000 году основным направлением исследования была «грамотность чтения», в 2003 году – «математическая грамотность», в 2006 году – «естественнонаучная грамотность».

В России исследование проводилось Центром оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования при активном участии Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, органов управления образованием 46 субъектов РФ и различных региональных организаций, занимающихся проблемами образования (см. Приложение 1). Работа велась в рамках проектов Федеральной целевой программы развития образования.

1.2. Участники исследования PISA-2006

В исследовании PISA в 2006 году приняли участие около 400 тысяч учащихся из 57 стран мира, представляющих общую совокупность почти в 20 миллионов учащихся 15-летнего возраста этих стран. 30 стран-участниц программы – члены ОЭСР.

Выборка учащихся каждой страны формировалась на основе вероятностно-пропорционального метода.

Выборка российских учащихся 15-летнего возраста включала 6154 обучающихся из 210 образовательных учреждений 46 регионов России. Эта выборка признана представительной для 15-летних учащихся России. В нее вошли учащиеся основной и средней школы, которым на момент тестирования исполнилось 15 лет, а также 15-летние учащиеся и студенты образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования. Учащиеся, обучавшиеся по программе основного общего образования (7-9 классы), составили 33,5% выборки (при этом учащиеся только 9 класса составили 27,2% выборки); учащиеся старшей средней школы, обучавшиеся по программам общего среднего образования, – 50,5% (при этом учащиеся только 10 класса составили 49,2% выборки); студенты профессиональных училищ (начального профессионального образования) – 6,1%; студенты техникумов и колледжей (среднего профессионального образования) – 9,9% выборки.

Как уже говорилось, основная выборка исследования PISA включала 15-летних учащихся стран, принимавших участие в исследовании. По международным требованиям выборка считалась не представительной для страны, если на этапе ее планирования было исключено более 5% учащихся по различным причинам. Для России исключение составило 2,1%.

1.3. Краткая характеристика инструментария

Как и в исследовании PISA-2003 инструментарий исследования разрабатывался в процессе интерактивной деятельности консорциума, различных международных экспертных комиссий и ведущих специалистов участвующих стран.

Для проверки естественнонаучной грамотности, грамотности чтения и математической грамотности разрабатывались комплексные или структурированные задания. Каждое из заданий включало отдельный текст, в котором описывалась некоторая проблема, и 1-6 вопросов различной трудности. По результатам выполнения заданий оценивалась способность учащихся понять проблему, тем или иным образом связанную с рассматриваемой в тексте ситуацией, и решить ее, используя знания из той или иной предметной области.

Используемые в исследовании задания и вопросы имели следующие характеристики: проверяемое содержание, умения или виды деятельности, которые должен продемонстрировать учащийся, и ситуации, в которых учащимся предлагалось применить свои знания. В таблице 1.1 представлена основная информация об особенностях оценки образовательных достижений по основным направлениям исследования.

Таблица 1.1

**Основная информация об оценке образовательных достижений
в исследовании PISA-2006**

Области оценки	Естествознание	Математика	Чтение
Объект оценки	<p>«Естественнонаучная грамотность – способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов в связи с естественнонаучной проблематикой, основанных на научных доказательствах; - понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания и исследований; - демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы; - проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием. <p>Естественнонаучная грамотность предполагает в равной степени понимание естественнонаучных понятий, применение естественнонаучных знаний и методов, а также размышления на основе научных доказательств.</p>	<p>«Математическая грамотность – способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину».</p>	<p>«Грамотность чтения – способность к осмыслению письменных текстов и рефлексии на них, к использованию их содержания для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей, для активного участия в жизни общества».</p> <p>Оценивается не техника чтения и буквальное понимание текста, а понимание и рефлексия на текст, использование прочитанного для различных целей.</p>
Содержание	<p>Области естественнонаучных знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Физические системы»; • «Системы живой природы»; • «Системы, связанные с Землей и Вселенной»; • «Технологические системы» <p>Области методологических знаний «Знание о науке»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Естественнонаучные исследования»; • «Естественнонаучные объяснения» 	<p>Содержательные области математики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Количество; • Пространство и форма; • Изменение и отношения; • Неопределенность 	<p>Форма материалов для чтения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Сплошные» тексты (прозаические произведения, например, описание, повествование, объяснение, аргументация); • «Несплошные» тексты (графики, формы, информационные листы и др.)

Области оценки	Естествознание	Математика	Чтение
Компетенции	В заданиях требуется: <ul style="list-style-type: none"> распознавание и постановка научных вопросов; научное объяснение явлений; использование научных доказательств 	Уровни компетенций: <ul style="list-style-type: none"> воспроизведение (простых математических действий, приемов, процедур); установление связей (между данными из условия задачи при решении стандартных задач); рассуждения (широкий спектр математических умений) 	В заданиях требуется: <ul style="list-style-type: none"> нахождение информации; интерпретация текста; рефлексия на содержание текста или на форму текста и его оценка
Ситуации	Области применения естествознания в личном, социальном и глобальном контексте: <ul style="list-style-type: none"> «Здоровье»; «Природные ресурсы»; «Окружающая среда»; «Источники опасности и риски»; «Связь естествознания и технологии» 	Ситуации: <ul style="list-style-type: none"> личностная; обучение и профессиональная деятельность; общественная; научная 	Ситуации использования текста: <ul style="list-style-type: none"> чтение для личных целей (например, личных писем); чтение для общественных целей (например, официальных документов); чтение в профессиональной деятельности (например, отчетов); чтение с образовательными целями (например, учебной литературы)

В тестах использовались вопросы разного типа. Около 40% заданий теста составили вопросы со свободными ответами, на которые учащиеся должны были дать собственные краткие или развернутые обоснованные ответы. В 8% вопросов теста учащиеся также сами конструировали свой ответ, но этот ответ был ограничен отдельными словами или числами. Эти вопросы получили название «задания с закрытым конструируемым ответом». Вопросы с готовыми ответами, из которых надо было выбрать один верный ответ, составили 52% заданий теста.

Всего в международном тесте 2006 года использовались:

- 37 групп заданий, которые включали 108 отдельных тестовых вопросов-заданий и 32 группы вопросов, выявляющих отношения учащихся к естествознанию;
- 31 группа заданий по математике (всего 48 отдельных вопросов-заданий);
- 8 групп заданий по чтению (всего 28 вопросов).

Согласно цели исследования значительную часть от общего времени теста PISA – 210 мин (54%) – составляли вопросы по естествознанию. Оставшаяся часть теста приходилась на «математическую грамотность» – 120 мин (31%) и «грамотность чтения» – 60 мин (15%). Таким образом, на выполнение всех заданий теста PISA-2006 одному учащемуся пришлось бы затратить 390 мин, что невозможно осуществить в реальной практике. Поэтому все задания теста были распределены по 13 тетрадам, на выполнение каждой тетради отводилось 120 мин. При этом часть заданий повторялась в нескольких вариантах для обеспечения сравнимости результатов учащихся, выполнявших разные варианты. Каждый ученик должен был за 2 часа письменно ответить на 50-60 вопросов по математике, чтению и естествознанию.

После выполнения теста каждый ученик заполнял в течение получаса анкету, в которой отвечал на вопросы о своем образовательном учреждении, о семье, своих отношениях и интересах. Дополнительно проводилось анкетирование директоров образовательных учреждений.

Исследование проводилось в строгом соответствии с едиными инструкциями и правилами, разработанными международным координационным центром для стандартизации проведения исследования во всех странах-участницах проекта. Каждый этап исследования (формирование выборки, перевод и адаптация инструментария, проведение тестирования и анкетирования, проверка и обработка данных) контролировался международными экспертами. Например, переводы тестов и анкет перепроверялись переводчиками международного класса. Во время проведения тестирования в отдельных образовательных учреждениях присутствовали наблюдатели. Выполнение заданий со свободными развернутыми ответами проверялось опытными учителями, а затем часть работ (каждая четвертая тетрадь) еще раз проверялась другими учителями. После этого из всех тетрадей, прошедших двойную проверку, отбиралась часть, которая перепроверялась международными экспертами. Задания, по которым эксперты в странах-участницах давали несогласованные оценки, исключались из анализа. В 2006 году из анализа было исключено 5 вопросов из международной базы данных. Подробное описание результатов перепроверки работы экспертов, а также другие аспекты организации исследования для отдельных стран приводятся в техническом отчете исследования PISA-2006.

1.4. Как оценивались результаты

В результате статистической обработки результатов исследования каждому учащемуся был приписан балл по международной 1000-балльной шкале отдельно за выполнение каждой группы заданий (по естествознанию, чтению и математике). Каждому заданию также приписывался определенный балл (трудность задания) по той же шкале в зависимости от того, насколько успешно данное задание выполнялось всеми тестируемыми.

Международные шкалы по всем исследуемым областям имели в 2000 году следующие характеристики: среднее значение было равно 500 баллам, стандартное отклонение – 100. В связи с тем, что каждый цикл только одна из областей является приоритетной, сопоставимые по годам шкалы также вводятся постепенно. В 2000 году была введена шкала по чтению, с которой сравниваются результаты стран в 2003 и 2006 годах.

В 2003 году была введена сопоставимая шкала по математике. Это означает, что результаты 2006 года по математике можно достоверно сравнивать по странам только с результатами этих стран 2003 года.

В 2006 году приоритетной областью было естествознание. По данной области была создана шкала, относительно которой можно будет достоверно сравнивать результаты стран в последующих циклах исследования.

Используемые в исследовании PISA шкалы можно интерпретировать следующим образом. С достаточно большой степенью вероятности (62%) можно считать, что балл каждого тестируемого показывал, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно мог выполнить данный ученик. Средний балл для каждой страны показывал, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно мог выполнить средний ученик данной страны.

В сводных таблицах отчета приводятся средние результаты всех стран-участниц по 1000-балльной шкале, стандартная ошибка измерения, а также

возможное положение (место) страны при ранжировании стран (возможное высшее и низшее положение страны) с вероятностью 95%.

Следует также пояснить, что при анализе результатов отдельных стран и построении международной шкалы учитывались особенности выполнения заданий в отдельных странах. Если по ряду заданий были получены противоречивые данные в отдельных странах, и эти результаты не могли быть объяснены экспертами, то такие задания исключались из международного анализа для всех стран или только для одной или нескольких стран. Исключались из анализа также задания, в которых были допущены ошибки, например, полиграфические или ошибки перевода. Так, из банка заданий 2006 года при построении международной шкалы из международного банка заданий было исключено 5 заданий с нестабильными статистическими характеристиками и 1 задание дополнительно при расчете результатов российских учащихся.

1.5. Отличие PISA-2006 от предыдущих циклов исследования

Как уже говорилось выше, основным отличием исследования PISA-2006 была приоритетная оценка естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся. При представлении результатов использовались шкалы, на основании которых можно было оценить уровень естественнонаучной грамотности как по отдельным разделам содержания, так и по отдельным уровням компетенций. Такой подход позволяет сравнить приоритеты в содержании естественнонаучного образования в разных странах, а также оценить, на каком уровне это содержание освоено. Наряду с оценкой способности применять естественнонаучные знания и умения в исследовании PISA-2006 изучались отношения учащихся к естествознанию, их осведомленность в профессиональных возможностях в данной области и способах овладения естественнонаучными компетенциями.

Более подробно, по сравнению с 2000 годом, исследовались факторы, характеризующие отдельные образовательные учреждения и особенности образовательного процесса в них, применительно к обучению естествознанию (например, организация учебного процесса при обучении естественнонаучным предметам, профориентация на предметы, связанные с естественными науками и технологией и др.).

Исследование PISA является мониторинговым, т.е. позволяет выявить и сравнить изменения, происходящие в системах образования в разных странах и оценить эффективность стратегических решений в области образования. В 2006 году такое сравнение стало возможным по всем трем областям: чтению, математике и естествознанию. Однако, учитывая, что используемые для сравнения данные получены только в течение трех циклов с интервалами в 3 года, на их основе нельзя делать выводов об устойчивых тенденциях в развитии систем образования участвовавших в исследовании стран. В области чтения возможны сравнения данных 2003 и 2006 годов с 2000 годом, в области математики – только сравнение результатов 2006 года с результатами 2003 года.

2. Основные результаты исследования

2.1. Естественнаучная грамотность

Изучение естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся в рамках исследования PISA-2006 является уникальным по ряду причин. Впервые в рамках крупномасштабного мониторингового исследования качества общего образования комплексно оценивались естественнонаучные компетенции, интересы и отношения учащихся к естествознанию, а также условия обучения естественнонаучным предметам в образовательных учреждениях. Впервые были выделены две содержательные составляющие: естественнонаучные знания – знания о реальном мире и методологические знания – знания о науке (о том, как проводятся научные исследования). В содержание оценки была дополнительно включена область, отражающая связь естествознания и технологий.

В отличие от многих исследований образовательных достижений учащихся в области естествознания, в которых в основном объектом оценки является освоение определенного естественнонаучного содержания, в исследовании PISA оценивается способность учащихся выявлять вопросы, на которые может ответить наука, научно объяснять различные явления, использовать научные доказательства в процессе решения проблем или принятия решений в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и технологией.

По сравнению с предыдущими циклами исследования PISA, в заданиях 2006 года, оценивающих естественнонаучную грамотность, значительно сократился объем текстов. Это позволило провести более четкое разграничение между оценкой умений читать и понимать тексты и естественнонаучной грамотностью.

В 2006 году впервые была сформирована полноценная шкала для оценки естественнонаучной грамотности, позволяющая проводить сравнения в рамках последующих мониторинговых исследований. Это необходимо учитывать при сравнении результатов по естествознанию 2006 года с результатами предыдущих циклов. На основе этих сравнений нельзя делать достоверных выводов.

Общие подходы к оценке естественнонаучной грамотности

Подходы, используемые в исследовании PISA, отражают современные тенденции ориентации на формирование компетентностей в связи с изменениями требований рынка труда к квалификации работников.

Под **естественнонаучной грамотностью** в исследовании PISA-2006 понимается способность:

- осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов в связи с естественнонаучной проблематикой, основанных на научных доказательствах;
- понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания;
- демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества;
- проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Естественнонаучная грамотность предполагает в равной степени понимание естественнонаучных понятий, применение естественнонаучных знаний и методов, а также размышления на основе научных доказательств.

Выявление уровня овладения учащимися естественнонаучной грамотностью дает информацию о том, каково отношение подрастающего поколения к естественным наукам, которые являются двигателем социального прогресса.

Представленное комплексное определение, по мнению разработчиков, предполагает, что естественнонаучная грамотность может быть охарактеризована следующими четырьмя составляющими, которые связаны между собой:

- ❖ (1) узнавание жизненных ситуаций, апеллирующих к науке и технологии. Эти ситуации создают оценочный контекст;
- ❖ (2) понимание материального мира (включая технологию) на основе научных знаний, что предполагает как владение знаниями об окружающем мире и его законах, так и знаниями о собственно естественных науках. Этот компонент представляет собою знаниевый компонент исследования;
- ❖ (3) обладание компетенциями, которые включают умения поставить научные вопросы, обратиться к имеющимся научным знаниям и использовать их, сделать выводы на основе доказанных фактов. Этот компонент представляет собою компетентностный компонент исследования;
- ❖ (4) интерес к естественнонаучному знанию, включение естественнонаучной любознательности в собственную систему ценностей, сложившаяся мотивация действовать ответственно по отношению, например, к природным ресурсам и окружающей среде. Этот компонент представляет собою аффективное измерение в оценке.

Таким образом, при разработке заданий для оценки естественнонаучной грамотности рассматриваются четыре взаимосвязанных аспекта измерений:

- ситуации и контекст, в котором представлены задачи;
- компетенции, необходимые для их решения;
- знания, необходимые для решения задачи;
- отношения учащихся.

Соотношение между составляющими естественнонаучной грамотности представлено на рис. 2.1.1.

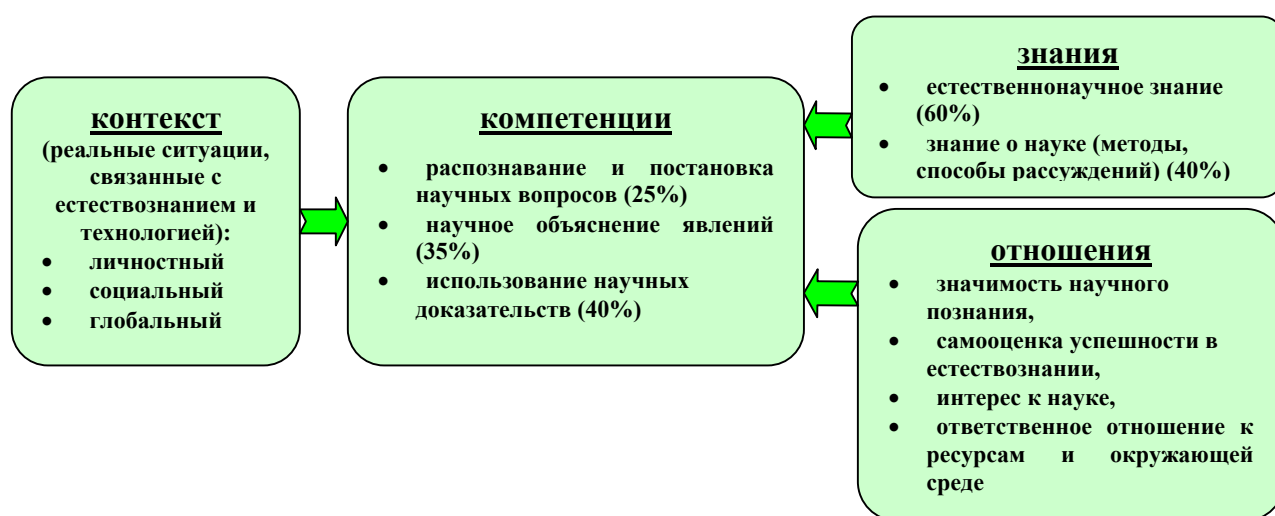


Рис. 2.1.1. Соотношение между составляющими естественнонаучной грамотности

Рассмотрим кратко содержание каждой составляющей.

Контекст

Для реализации основной цели исследования – оценить, готовы ли 15-летние учащиеся к жизни, в заданиях использовались разнообразные реальные ситуации, связанные тем или иным образом с естественнонаучными или техническими проблемами. Эти проблемы можно объединить в следующие группы: «Здоровье», «Природные ресурсы», «Окружающая среда», «Источники опасности, риски» и «Связь естествознания и технологии». Каждая из предложенных ситуаций рассматривалась в одном из трех контекстов: *личностном* (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями), *социальном* (связанном с местным окружением) или *глобальном* (в котором рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).

В тесте использовались ситуации, отвечающие следующим требованиям:

- соответствие интересам 15-летних учащихся;
- связь с естественнонаучными или техническими проблемами, с которыми могут встретиться в жизни взрослые.

Более детальное раскрытие данной составляющей заданий представлено в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Ситуации и контекст в естественнонаучной части заданий исследования PISA-2006

	Личностный (сам учащийся, его семья, друзья)	Социальный (местное окружение)	Глобальный (жизнь в различных уголках мира)
«Здоровье»	Сохранение здоровья, предохранение от травм, правильное питание	Контроль над заболеваемостью, выбор пищи, общественное здоровье	Эпидемии, распространение инфекционных заболеваний
«Природные ресурсы»	Индивидуальное потребление веществ и энергии	Сохранность человеческих популяций, качество жизни, безопасность, производство и распределение пищи	Возобновимые и невозобновимые ресурсы, природные системы, рост населения, охрана и поддержка исчезающих видов
«Окружающая среда»	Поведение на природе, использование различных материалов и веществ	Распределение населения, планирование затрат, воздействие на окружающую среду, погода	Биологическое разнообразие, контроль за загрязнением, воспроизводство и использование почвы
«Источники опасности, риски»	Естественные и вызванные человеком, выбор места жительства	Резкие изменения (землетрясения), суровый климат, медленные и нарастающие изменения (эрозия побережья, отложения), оценки рисков	Климатические изменения, влияние современных столкновений и войн
«Связь естествознания и технологии»	Интерес к научному объяснению природных явлений, научно-ориентированное хобби, спорт и отдых, музыка и технологии	Новые вещества и материалы, приборы и процессы, генетические модификации, транспорт	Вымирание видов, исследование космического пространства, происхождение Вселенной и ее структура

Ниже приведены названия основных блоков естественнонаучной части тестов PISA, по которым можно судить о реализации описанных выше положений.

Здоровье: «Полезные вибрации», «Молоко», «Средства защиты от Солнца», «Антибиотики», «Физические упражнения», «Радиотерапия», «Мэри Монтегю», «Операция на сердце».

Природные ресурсы: «Водоросли», «Температура воздуха на Земле», «Вода», «Дикий овес», «Солнечные батареи», «Большой каньон», «Бактерии в молоке».

Окружающая среда: «Парниковый эффект», «Водоросли», «Остров пингвинов», «Большой каньон», «Зеленые парки», «Гепард», «Разные климаты».

Источники, опасности, риски: «Температура воздуха на Земле», «Огнетушители», «Лесные пожары», «Кислотные дожди», «Освоение земель и природные катастрофы».

Связь естествознания и технологии: «Одежда», «Ложки», «Эпоха пластика», «Луна», «Большое и малое», «Ледяная мумия», «Генетически модифицированные посевы», «Магнитный поезд на воздушной подушке», «Подушки безопасности», «Приготовление еды на открытом воздухе», «Производство пенициллина», «Вымирание динозавров».

Компетенции

При выполнении заданий теста PISA-2006 от учащихся требовалось выявить или сформулировать вопросы, на которые может ответить наука, дать научное объяснение явлений, использовать научные факты, данные или доказательства для принятия решений и информирования о них. Эти три группы компетенций были отобраны в связи с их большим значением для практики естественнонаучного познания, а также в связи с тем, что они являются ключевыми для формирования познавательных способностей, включающих индукцию и дедукцию, системное и критическое мышление, принятие решений, трансформацию информации, аргументацию и объяснения, моделирование и др.

Каждая из групп компетенций описана в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2

Естественнонаучные компетенции в естественнонаучной части заданий исследования PISA-2006

	Описание компетенции
1.	Распознавание и постановка научных вопросов <ul style="list-style-type: none"> - выявление проблем, которые могут быть научно исследованы; - определение ключевых слов, необходимых для поиска научной информации; - выявление основных особенностей (характеристик) естественнонаучных исследований.
2.	Научное объяснение явлений <ul style="list-style-type: none"> - применение естественнонаучных знаний в данной ситуации; - научно обоснованное описание или интерпретация явлений, прогнозирование изменений; - распознавание научно обоснованных описаний, объяснений и прогноза.
3.	Использование научных доказательств <ul style="list-style-type: none"> - интерпретация научных фактов, данных и формулирование выводов; - выявление предположений, фактов, данных или доказательств, лежащих в основе выводов; - оценка последствий применения достижений науки и технологии в обществе.

Важность овладения перечисленными выше компетенциями можно проиллюстрировать на следующих примерах. Рассмотрим проблему, принятие решений по которой требует рассмотрения различных ее сторон, например, проблему глобального изменения климата. Обсуждение данной проблемы всегда включает научные, экономические и социальные аспекты. Ученые часто говорят о влиянии выбросов углекислого газа в атмосферу на климат планеты. Однако научные прогнозы в данной ситуации приходят в противоречие с социальными или экономическими мотивами деятельности людей. В связи с этим для того, чтобы обоснованно принимать решения по данной проблеме, очень важно обладать умением различать научные и социальные аргументы.

Другим примером может быть рассмотрение проблемы, имеющей противоречивые основания. В случаях, если кто-то встречается с противоречивой проблемой или информацией в связи с каким-нибудь явлением или событием, необходимо получить научно обоснованные данные об этом явлении и понять результаты научных исследований в связи с рассматриваемой проблемой. Для этого необходимы умения, связанные с нахождением и использованием научных знаний для объяснения рассматриваемых явлений.

И конечно, граждане должны уметь использовать научные знания для обоснования своих выводов в связи с рассматриваемыми естественнонаучными проблемами в личной, общественной и глобальной перспективе.

Знания

При разработке заданий для оценки естественнонаучной грамотности были выделены две содержательные составляющие: естественнонаучные знания – знания о реальном мире и методологические знания – знания о науке как о проводимых человеком исследованиях.

Для разработки заданий отбирался материал из различных разделов естествознания (физики, химии, биологии, географии и астрономии), который был востребован в повседневной жизни, включал основные естественнонаучные понятия, имел большую практическую значимость и соответствовал возрастным особенностям 15-летних учащихся.

По мнению международных экспертов, наиболее адекватными для 15-летних учащихся были признаны следующие **разделы и темы** (предметные области):

Физические системы

- строение вещества (например, модель атома);
- свойства вещества (например, изменение состояния вещества, тепло- и электропроводность);
- химические изменения вещества (например, химические реакции, передача энергии, кислоты/основания);
- движение и силы (например, скорость, трение);
- энергия и ее превращения (например, сохранение энергии, рассеивание энергии);
- взаимодействие вещества и энергии (например, свет и радиоволны, звук и сейсмические волны);

Система живых организмов

- клетка (например, структура и функции, ДНК, клетки растений и животных);

- человек (например, здоровье, питание, болезни, размножение, системы органов – пищеварительная, дыхательная, кровообращение, выделительная – и их взаимосвязь);
- популяции (например, представители, эволюция, биологическое разнообразие, генетические вариации);
- экосистемы (например, цепи питания, потоки веществ и энергии);
- биосфера (например, поддержка экосистем, устойчивое развитие);

Земля и космические системы

- оболочки Земли (например, литосфера, атмосфера, гидросфера);
- энергия в системах Земли (например, источники энергии, глобальный климат);
- изменения в системах Земли (например, тектоника плит, геохимические циклы, созидательные и разрушительные силы);
- история Земли (например, ископаемые, происхождение и эволюция);
- Земля во Вселенной (например, тяготение, солнечная система);

Технологические системы

- роль наукоемких технологий (например, решение технологических проблем, оказание людям помощи в удовлетворении своих потребностей, планирование и проведение исследований);
- связь науки и технологии (например, технологическое обеспечение развития науки);
- понятия (например, оптимизация, компромисс, стоимость, риски, прибыль);
- важные аспекты (например, критерии, ограничения, стоимость, инновации, изобретения, решение проблем).

В области **методологических знаний о естественных науках** наиболее адекватными для оценки естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся признаны следующие вопросы:

Естественнонаучные исследования

- появление научных исследований (например, вследствие любопытства, возникновение научных проблем);
- цели (например, получить данные, необходимые для ответа на поставленную проблему, выдвижение рабочей идеи/модели/теории);
- наблюдения и эксперименты (например, исследования различных проблем предполагают организацию разных научных исследований);
- данные (например, количественные – измерения, качественные – наблюдения);
- измерения (например, неотъемлемая неопределенность, возможность воспроизведения, вариации, точность при работе с оборудованием, точность в процедурах измерения);
- результаты исследований (например, эмпирические, предварительные, легко проверяемые, фальсифицируемые, самокорректирующиеся);

Естественнонаучные объяснения

- типы (например, гипотеза, закономерность/закон, теория, модель);
- формирование объяснений (например, существующее знание и новые данные, творчество и воображение, логика);
- правила (например, логическая непротиворечивость, обоснованность, основано на исторических и современных знаниях);
- результаты (например, новые знания, новые методы, новые технологии, новые исследования).

Отношения

Одной из задач естественнонаучного образования является формирование интереса учащихся к науке, их отношений к проблемам, связанным с научными исследованиями и их ролью в обществе. Сформированная в школе система отношений является основой для выбора дальнейшего профессионального пути, а также для приобретения знаний, необходимых в жизни для решения различных проблем.

Для оценки отношений к естествознанию были разработаны специальные вопросы, оценивающие понимание значимости научного познания, самооценку успешности в естествознании, интерес к науке, ответственность к ресурсам и окружающей среде. Ниже представлено основное содержание данных групп вопросов.

Значимость научного познания

- понимание важности рассмотрения альтернативных перспектив, идей и аргументов;
- поддержка использования фактологической информации и рационального объяснения при анализе и оценке;
- демонстрация необходимости проявления логики и тщательности в процессе построения заключений;

Самооценка успешности в естествознании

- эффективное выполнение заданий по естествознанию;
- преодоление трудностей при решении естественнонаучных проблем;
- проявление способностей к естествознанию;

Интерес к науке

- проявление любознательности по отношению к научным сюжетам и достижениям;
- проявление желания получить дополнительные научные знания и умения и использовать разнообразные ресурсы и методы;
- проявление стремления к поиску информации и устойчивого интереса к науке, включая соображения о будущей профессиональной деятельности, связанной с естествознанием;

Ответственное отношение к ресурсам и окружающей среде

- проявление чувства личной ответственности за сохранность окружающей среды;
- понимание последствий воздействия отдельного человека на окружающую среду;
- стремление принять участие в поддержании сохранности окружающей среды.

Характеристика заданий для оценки естественнонаучной грамотности

Естественнонаучная часть тестов PISA-2006 включала 108 вопросов-заданий, составивших 37 групп заданий по определенной тематике (в 2003 году – 35 отдельных вопросов-заданий).

Задания для оценки естественнонаучной грамотности, также как и грамотности чтения, и математической грамотности, включали группу вопросов, связанную с текстом, в котором описывалась некоторая ситуация в соответствии с перечисленными выше областями в историческом или современном контексте. Каждый вопрос-задание проверял в основном овладение отдельным знанием или

умением, а группа вопросов – некоторой их совокупностью¹. В каждой группе заданий были включены вопросы, направленные на проверку знания и понимания научного содержания, а также вопросы, требующие проявления естественнонаучных компетенций. Контекст всего задания предполагал оценку овладения знаниями по нескольким предметным областям (например, по физике и географии), а также оценку сформированности методологических знаний и естественнонаучных компетенций.

Около 40% заданий естественнонаучной части международного теста составили задания со свободным ответом (с закрытым и открытым конструируемым ответом), при выполнении которых учащиеся должны записать свой ответ самостоятельно, не выбирая ответ из предложенных. По сравнению с предыдущими международными исследованиями в области естествознания доля заданий со свободным ответом значительно увеличилась, а доля заданий с выбором ответа уменьшилась, что отражает современную тенденцию в оценке учебных достижений.

Новым типом заданий, представляющим интерес для российских специалистов, является комплексное задание с выбором ответа. Задания данного типа включают от 2 до 5 позиций с выбором ответа «Да/Нет»; обычно ответ на такое задание принимается полностью (оценивается 1 баллом) при условии, что все ответы по позициям правильные. Эти задания оценивают, как правило, глубину или прочность сформированности того или иного умения. Комплексные задания составили пятую часть естественнонаучной составляющей теста. Примером такого задания является вопрос 1 из группы «Одежда», приведенной ниже. В данном задании оценивается умение выявлять свойства материала, которые могут быть изучены с помощью научного эксперимента в лаборатории. Учащимся предложены четыре свойства материала, анализируя которые, они должны обвести ответ «Да» или «Нет» для каждого из них в зависимости от того, можно ли качество материала проверить с помощью научного эксперимента в лаборатории.

Для оценки **отношений** учащихся **к естествознанию** в группы заданий по естествознанию были включены 32 группы вопросов, построенные либо по типу «какая позиция тебе наиболее близка» (примерно 2-3 вопроса такого рода), либо по типу «выскажи свое мнение» в связи с рассматриваемыми естественнонаучными проблемами.

Шкалы для оценки естественнонаучной грамотности

Шкала естественнонаучной грамотности 2006 года формировалась на основе тех же подходов, что и шкала грамотности чтения 2000 года и шкала математической грамотности 2003 года.

За выполнение теста каждому учащемуся приписывался балл по международной 1000-балльной шкале, отдельно за выполнение каждой группы заданий (по чтению, математике и естествознанию). Каждому заданию также приписывался определенный балл по той же шкале в зависимости от того, насколько успешно данное задание выполнялось всеми тестируемыми. Международная шкала имеет следующие характеристики: среднее значение равно 500 баллов, стандартное отклонение – 100, что означает, что около 2/3 учащихся всех участвовавших в исследовании стран имеют результаты в пределах от 400 до 600 баллов.

С некоторой степенью вероятности можно было считать, что балл каждого тестируемого показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить данный ученик.

¹ При дальнейшем анализе под отдельным заданием будем понимать один вопрос-задание, а не их группу.

Так же как по грамотности чтения и математической грамотности, на шкале естественнонаучной грамотности статистически зафиксированы границы уровней достижений учащихся. Эти уровни содержательно описаны с помощью значительного числа заданий.

На рисунке 2.1.2 представлена графическая интерпретация шкалы естественнонаучной грамотности.

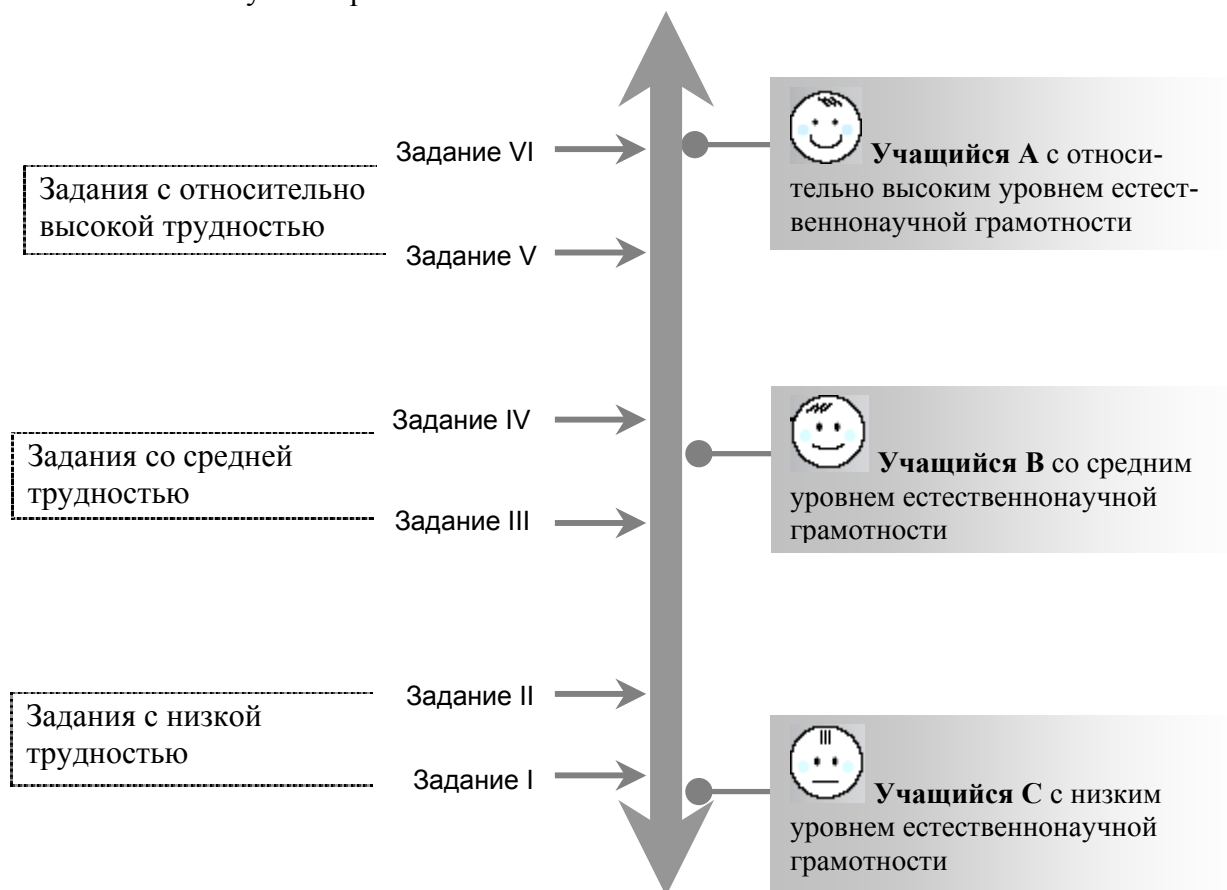


Рис. 2.1.2. Графическая интерпретация шкалы естественнонаучной грамотности

Средний балл для каждой страны показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить средний ученик данной страны.

Для представления результатов отдельных стран и сравнения уровня овладения их учащимися естественнонаучной грамотностью был проведен специальный анализ выполнения всех заданий естественнонаучной части теста PISA-2006. На основе этого анализа были выделены 6 уровней овладения естественнонаучной грамотностью.

В таблице 2.1.3 приведено содержательное описание 6 уровней естественнонаучной грамотности

Дополнительно к основной шкале естественнонаучной грамотности формировались еще 7 шкал для отдельных составляющих: 4 шкалы для оценки освоения естественнонаучных и методологических знаний и 3 шкалы для 3 групп компетенций. Таким образом, в исследовании PISA-2006 для оценки естественнонаучной грамотности использовалось 8 шкал.

Таблица 2.1.3

**Описание уровней естественнонаучной грамотности в исследовании
PISA-2006**

Уровень	Нижняя граница уровня	% уч-ся в России и странах ОЭСР	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня естественнонаучной грамотности
6	707,9	0,5% учащихся России могут выполнять задания 6 уровня трудности, 1,3% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять, объяснять и применять естественнонаучные знания и знания о науке в различных сложных жизненных ситуациях; - связывать информацию и объяснения из различных источников и использовать их для обоснования различных решений. <p>Они явно и постоянно демонстрируют высокий уровень сформированности интеллектуальных умений (например, доказывать и обосновывать), а также демонстрируют готовность использовать свои знания для обоснования решений, принимаемых в незнакомых научных и технических ситуациях. Они могут использовать свои знания для аргументации рекомендаций или решений, принятых в контексте личных, социально-экономических и глобальных ситуаций.</p> <p><i>Примеры заданий: Кислотные дожди, вопрос 5 (2 балла); Парниковый эффект, вопрос 8</i></p>
5	633,3	4,2% учащихся России могут выполнять задания 5 уровня трудности, 9,0% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять естественнонаучные аспекты во многих сложных жизненных ситуациях, применять естественнонаучные знания и знания о науке в этих ситуациях; - сравнивать, отбирать и оценивать соответствующие научные обоснования и доказательства для принятия решений в жизненных ситуациях. - устанавливать связи между отдельными знаниями и критически анализировать ситуации; - выстраивать обоснованные объяснения и давать аргументацию на основе критического анализа. <p>У них хорошо сформированы исследовательские умения.</p> <p><i>Пример задания: Парниковый эффект, вопрос 7 (2 балла)</i></p>
4	558,7	15,1% учащихся России могут выполнять задания 4 уровня трудности, 19,3% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно анализировать различные ситуации и проблемы, в которых явно проявляются отдельные явления, и от них требуется сделать вывод о роли науки или технологии; - выбрать или обобщить объяснения, основанные на знаниях различных разделов естествознания и технологии, и связать эти объяснения напрямую с отдельными аспектами жизненных ситуаций; - оценивать свои действия и сообщать о своих решениях, используя при этом естественнонаучные знания и обоснования. <p><i>Примеры заданий: Одежда, вопрос 1; Парниковый эффект, вопрос 7 (1 балл)</i></p>
3	484,1	47,6% учащихся России могут выполнять задания 3 уровня трудности, 56,7% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 3 уровня, могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявить ясно сформулированные научные проблемы в некоторых ситуациях; - отобрать факты и знания, необходимые для объяснения явлений; - применять простые модели или исследовательские стратегии; - интерпретировать и напрямую использовать естественнонаучные понятия из различных разделов естествознания; - формулировать короткие высказывания, используя факты; - принимать решения на основе естественнонаучных знаний. <p><i>Примеры заданий: Кислотные дожди, вопрос 3, вопрос 5 (1 балл); Парниковый эффект, вопрос 6</i></p>

2	409,5	77,8% учащихся России могут выполнять задания 2 уровня трудности, 80,8% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 2 уровня, могут:</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать возможные объяснения в знакомых ситуациях на основе адекватных научных знаний; - делать выводы на основе простых исследований; - устанавливать прямые связи и буквально интерпретировать результаты исследований или технологические решения. <p>В России соответствуют только 2 уровню результаты 30,2% учащихся Выше 2 уровня – 47,6% Ниже 2 уровня – 22,2%</p> <p><i>Пример задания: Кислотные дожди, вопрос 4</i></p>
1	334,9	94,8% учащихся России могут выполнять задания 1 уровня трудности, 94,8% в среднем по странам ОЭСР	<p>Учащиеся, достигшие 1 уровня, имеют</p> <ul style="list-style-type: none"> - ограниченные знания, которые могут применять только в знакомых ситуациях. <p>Они могут давать очевидные объяснения, которые явно следуют из имеющихся данных.</p> <p>В России соответствуют только 1 уровню результаты 17% учащихся Выше 1 уровня – 77,8% Ниже 1 уровня – 5,2%</p> <p><i>Пример задания: Одежда, вопрос 2</i></p>

Примеры заданий для оценки естественнонаучной грамотности

Ниже приводятся в качестве примеров три группы заданий – «Одежда», «Кислотные дожди» и «Парниковый эффект». Задания этих групп представляют все 6 уровней естественнонаучной грамотности и все группы компетенций. Группа заданий «Кислотные дожди» включает вопросы, с помощью которых изучались отношения учащихся. Для каждого задания указаны его основные характеристики, трудность задания по международной шкале и процент его выполнения российскими учащимися и в среднем по странам ОЭСР. Трудность задания (характеристика его выполнения) определялась сложностью проверяемых знаний и умений, формой представления задания и особенностями предложенной ситуации.

Пример 1.

Прочтите текст и ответьте на вопросы.

ОДЕЖДА

Группа британских ученых разрабатывает «умную» одежду, которая поможет детям с отклонениями в развитии «заговорить». Ребенка, одетого в жилет из уникального электротекстиля, который подсоединен к синтезатору речи, можно будет понять просто по его постукиванию по чувствительной к прикосновению ткани.

Материал сделан из обычной ткани, переплетенной содержащими уголь волокнами, которые могут проводить электрический ток. При надавливании на ткань, сигнал, проходящий через волокна-проводники, усиливается, и компьютерный элемент может определить место прикосновения на ткани. Этот элемент может управлять любым подсоединенным к нему электронным устройством, размеры которого не превысят двух спичечных коробков.

«Главное заключается в том, как мы переплетаем ткань и передаем через нее сигналы: мы можем вплести специальные волокна в уже существующие рисунки тканей так, что вы этого не заметите», – говорит один из ученых.

Не повредив материал, его можно стирать, наматывать вокруг предметов или складывать. Ученый говорит также, что материал можно запустить в дешевое массовое производство.

Источник: Steve Farrer, 'Interactive fabric promises a material gift of the garb', *The Australian*, 10 August 1998.

Вопрос 1: ОДЕЖДА

S213Q01

Тип вопроса: Комплексный выбор ответа

Компетенция: Распознавание и постановка научных вопросов

Содержание: «Естественнонаучные исследования» (Знания о науке)

Область применения: «Связь естествознания и технологии»

Контекст: Социальный

Трудность: 567

Процент верного выполнения: Россия – 36%, страны ОЭСР – 47,9%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Можно ли качества материала, о которых говорилось в тексте, проверить с помощью научного эксперимента в лаборатории?

Обведите «Да» или «Нет».

Материал можно	Может ли качество материала быть проверено с помощью научного эксперимента в лаборатории?
стирать, не повредив его.	Да / Нет
наматывать вокруг предметов, не повредив его.	Да / Нет
складывать, не повредив его.	Да / Нет
запустить в дешевое массовое производство.	Да / Нет

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: Да, Да, Да, Нет, в этом порядке.

Вопрос 2: ОДЕЖДА

S213Q02

Тип вопроса: С выбором ответа

Компетенция: Научное объяснение явлений

Содержание: «Технологические системы» (Естественнонаучные знания)

Область применения: «Связь естествознания и технологии»

Контекст: Личностный

Трудность: 399

Процент верного выполнения: Россия – 76,9%, страны ОЭСР – 79,4%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Какой лабораторный прибор может быть использован для того, чтобы определить, проводит ли ткань электрический ток?

- A Вольтметр
- B Индикатор света
- C Микрометр
- D Индикатор звука

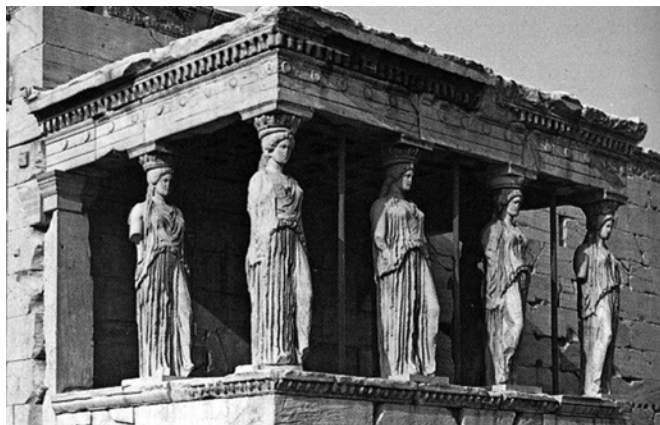
ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: A. Вольтметр.

Пример 2.

КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

На фотографии, приведенной ниже, изображены статуи, называемые Кариатидами, которые были возведены в Акрополе в Афинах более 2500 лет назад. Статуи были изваяны из горной породы, которая называется мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция.



В 1980 году подлинные статуи были перенесены в музей Акрополя, а их заменили копиями. Подлинные статуи были разъедены кислотными дождями.

Вопрос 3: КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

S485Q02

Тип вопроса: Свободно-конструируемый ответ

Компетенция: Научное объяснение явлений

Содержание: «Физические системы» (Естественнонаучные знания)

Область применения: «Источники опасности, риски»

Контекст: Социальный

Трудность: 506

Процент полного верного выполнения: Россия – 39,3%, страны ОЭСР – 57,7%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Обычный дождь слегка кислотный, потому что он поглощает некоторое количество диоксида углерода из воздуха. Кислотный дождь более кислый по сравнению с обычным дождем, потому что он поглощает также такие газы, как оксид серы и оксид азота.

Откуда эти оксид серы и оксид азота попадают в воздух?

.....

.....

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью:

Из газов, которые попадают в воздух вследствие выхлопов автомобильного транспорта, выбросов фабрик, сжигания ископаемого топлива, такого как нефть и уголь, из газов вулканов и другими подобными способами.

- Сжигание угля и газа.
- Оксиды в воздухе появляются из-за загрязнения окружающей среды от заводов и других промышленных предприятий.

- От вулканов.
- Из дыма электростанций. [*“Электростанции” включены в ответ, т.к. они включают тепловые электростанции, на которых сжигается ископаемое топливо.*]
- Они берутся от сгорания материалов, которые содержат серу и азот.

Ответ принимается частично:

Учащиеся дают неправильный источник загрязнения окружающей среды наряду с правильным.

- Ископаемое топливо и атомные электростанции. [*Атомные электростанции не являются источником кислотных дождей.*]
- Оксиды берутся из озона атмосферы и метеоритов, которые падают на Землю. А также от сгорания топлива.

Загрязнение окружающей среды. Учащиеся указывают на загрязнение окружающей среды, но фактически не называют его источник.

- Загрязнение окружающей среды.
- Окружающая среда в целом, атмосфера, в которой мы живем, – например, загрязнение.
- Загазованность, загрязнение, пожары, сигареты. [*Не ясно, что имеется в виду под «загазованностью»; ответ «пожары» – недостаточно определенный; дым сигарет не является значительной причиной кислотных дождей.*]
- Загрязнение, такое как от атомных электростанций.

Комментарии: Для Кода 1 достаточно просто ответа «Загрязнение». Любой дополняющий пример дает возможность оценить, можно ли за этот ответ поставить Код 2.

Действие кислотных дождей на мрамор может быть смоделировано путем помещения кусочков мрамора в уксус на ночь. Уксус и кислотный дождь обладают примерно одинаковым уровнем кислотности. Когда кусочек мрамора помещают в уксус, то наблюдается процесс образования пузырьков газа. Масса сухого кусочка мрамора определяется до и после эксперимента.

Вопрос 4: КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

S485Q03

Тип вопроса: С выбором ответа

Компетенция: Использование научных доказательств

Содержание: «Физические системы» (Естественнонаучные знания)

Область применения: «Источники опасности, риски»

Контекст: Личностный

Трудность: 460

Процент верного выполнения: Россия – 73,1%, страны ОЭСР – 66,7%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

До погружения на ночь в уксус кусочек мрамора имел массу 2,0 г. На следующий день этот кусочек вынимают из уксуса и высушивают. Какова будет масса высушенного кусочка мрамора?

- A Меньше, чем 2,0 г
- B Точно 2,0 г
- C Между 2,0 г и 2,4 г
- D Больше, чем 2,4 г

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: A. Меньше, чем 2,0 г

Вопрос 5: КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ

S485Q05

Тип вопроса: Свободно-конструируемый ответ

Компетенция: Распознавание и постановка научных вопросов

Содержание: «Естественнонаучные исследования» (Знания о науке)

Область применения: «Источники опасности, риски»

Контекст: Личностный

Трудность: Полностью верный ответ – 717; частично верный ответ – 513

Процент полного верного выполнения: Россия – 7,4%, страны ОЭСР – 35,6 %

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Учащиеся, которые проводили этот эксперимент, поместили на ночь кусочки мрамора также в чистую (дистиллированную) воду.

Объясните, для чего учащиеся включили этот опыт в свой эксперимент.

.....

.....

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью:

Показать, что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Убедиться в том, что для этой реакции дождевая вода должна быть кислотной (как в кислотном дожде), и что с обычной водой реакции не будет.
- Посмотреть, есть ли другие причины для образования изъёмов в кусочках мрамора.
- Потому что он показывает, что кусочки мрамора не реагируют с любой жидкостью, т.к. вода является нейтральной.

Ответ принимается частично:

Сравнить с опытом между уксусом и мрамором, но из ответа не ясно, что это сделано для того, чтобы показать что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Сравнить с результатом в другой колбе.
- Посмотреть, изменятся ли кусочки мрамора в чистой воде.
- Учащиеся включили этот опыт, чтобы показать, что происходит, если нормальный дождь попадает на мрамор.
- Потому что дистиллированная вода не является кислотой.
- Для контроля.
- Посмотреть, будет ли различие между нормальной водой и водой, содержащей кислоту (уксус).

Вопрос 10N: КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ*S485Q10N*

Насколько вам интересно следующее?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

	<i>Очень интересно</i>	<i>Интересно</i>	<i>Мало интересно</i>	<i>Не интересно</i>
a) Узнать, какой из видов деятельности человека более всего влияет на образование кислотных дождей.	23,6%	51,1%	19,2%	4,5%
b) Узнать о технологиях, которые сводят к минимуму выделение газов, которые являются причиной кислотных дождей.	25,9%	45,2%	23,1%	4,5%
c) Понять методы, применяемые для восстановления зданий, пострадавших от воздействия кислотных дождей.	23,5%	41,1%	28,3%	5,6%

Вопрос 10S: КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ*S485Q10S*

Насколько вы согласны со следующими высказываниями?

Отметьте только одну клетку в каждой строке.

	<i>Совершенно согласен</i>	<i>Согласен</i>	<i>Не согласен</i>	<i>Совершенно не согласен</i>
a) Сохранение древних развалин должно быть основано на научных данных, касающихся причин повреждений.	23,0%	61,9%	12,6%	1,2%
b) Любые высказывания о причинах кислотных дождей должны быть основаны на научных исследованиях.	32,1%	54,9%	10,4%	1,4%

Пример 3.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

Прочитайте текст и ответьте на вопросы.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ: ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИЛИ ВЫМЫСЕЛ?

Живым организмам необходима энергия для жизни. Энергия, поддерживающая жизнь на Земле, приходит от Солнца, которое излучает энергию в космос, так как оно очень горячее. Крошечная часть этой энергии достигает Земли.

Атмосфера Земли действует как защитное одеяло, покрывающее поверхность планеты, и защищает ее от перепадов температуры, которые существовали бы в безвоздушном пространстве.

Большая часть излучаемой Солнцем энергии проходит через земную атмосферу. Земля поглощает некоторую часть этой энергии, а другая часть отражается обратно от земной поверхности. Часть этой отраженной энергии поглощается атмосферой.

В результате этого средняя температура над земной поверхностью выше, чем она могла бы быть, если бы атмосферы не существовало. Атмосфера Земли действует как парник, отсюда и произошел термин «парниковый эффект».

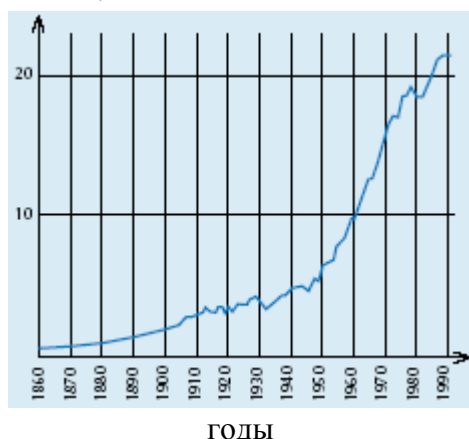
Считают, что парниковый эффект в течение двадцатого века стал более заметным.

То, что средняя температура атмосферы Земли увеличилась, является фактом. В газетах и другой периодической печати основной причиной повышения температуры в двадцатом веке часто называют увеличение выброса углекислого газа в атмосферу.

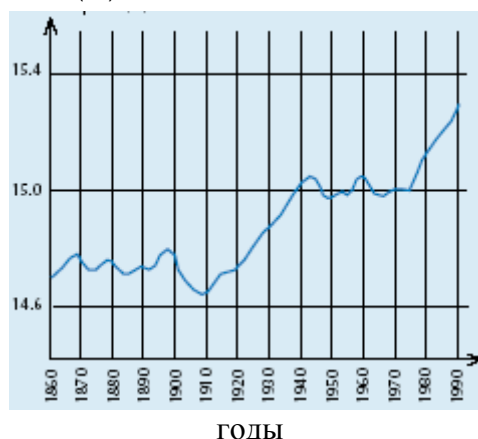
Школьник по имени Андрей заинтересовался возможной связью между средней температурой атмосферы Земли и выбросами углекислого газа в атмосферу Земли.

В библиотеке он нашел следующие два графика.

Выбросы углекислого газа
(тысячи миллионов тонн в год) ↑



Средняя температура атмосферы Земли (°C) ↑



На основе этих двух графиков Андрей сделал вывод, что повышение средней температуры атмосферы Земли действительно происходит за счет увеличения выбросов углекислого газа.

Вопрос 6: ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

S114Q03

Тип вопроса: Свободно-конструируемый ответ

Компетенция: Использование научных доказательств

Содержание: «Научное объяснение» (Знания о науке)

Область применения: Окружающая среда

Контекст: Глобальный

Трудность: 529

Процент верного выполнения: Россия – 47,2%, страны ОЭСР – 54,0%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Каким образом графики подтверждают вывод Андрея?

.....

.....

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью:

Указывается на увеличение и (средней) температуры, и выбросов углекислого газа.

- При увеличении выбросов увеличивается температура.
- Оба графика идут вверх.
- Потому что с 1910 г. оба графика начинают возрастать.
- Температура возрастает при увеличении выбросов CO₂.
- Линии на графиках одновременно идут вверх.
- Все увеличивается.
- Чем больше выброс CO₂, тем выше температура.

Указывается на положительную связь (в общих словах) между температурой и выбросом углекислого газа.

[Примечание: Данный код предназначен для определения ответов, в которых учащиеся используют следующую терминологию: «положительная связь», «одинаковая форма» или «прямо пропорциональный»; хотя следующий ниже вариант ответа не является правильным в строгом смысле, он показывает достаточное понимание явления для того, чтобы оценить ответ положительно].

- Количество CO₂ и средняя температура Земли прямо пропорциональны.
- Они имеют одинаковую форму, что указывает на взаимосвязь.

Вопрос 7: ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

S114Q04

Тип вопроса: Свободно-конструируемый ответ

Компетенция: Использование научных доказательств

Содержание: «Научное объяснение» (Знания о науке)

Область применения: Окружающая среда

Контекст: Глобальный

Трудность: Полностью верный ответ – 659; частично верный ответ – 568

Процент полного верного выполнения: Россия – 23%, страны ОЭСР – 34,5%

707,9	6 уровень
633,3	5 уровень
558,7	4 уровень
484,1	3 уровень
409,5	2 уровень
334,9	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Другая школьница, Вика, не согласна с выводом Андрея. Она сравнивает два графика и говорит, что некоторые части графиков не подтверждают его вывод.

Какие части графиков не подтверждают вывод Андрея? Приведите пример и объясните свой ответ.

.....

.....

.....

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью:

Указывается на одну часть обоих графиков, на которых не отмечается одновременного возрастания или убывания. Даются соответствующие пояснения.

- С 1900 г. по 1910 г. (приблизительно) CO₂ увеличивалось, в то время как температура уменьшалась.
- С 1980 г. по 1983 г. углекислый газ уменьшался, а температура возрастала.
- Температура в 1880 годы почти не изменяется, а первый график увеличивается.
- Между 1950 г. и 1980 г. температура не увеличивалась, а выбросы CO₂ возрастали.
- С 1940 г. по 1975 г. температура почти не изменяется, а выбросы углекислого газа резко возрастают.
- В 1940 г. температура намного выше, чем в 1920 г., а выбросы углекислого газа одинаковые.

Ответ принимается частично:

Называется правильный интервал времени, но пояснения не даются.

- 1930–1933.
- до 1910 г.

Называется только один год (а не период времени), дается приемлемое пояснение.

- В 1980 г. выбросы уменьшились, а температура продолжала возрастать.

Дается ответ, в котором не поддерживается вывод Андрея, но период времени указан неверно. (Обратите внимание: в ответе явно должна присутствовать данная ошибка, например, на графике ясно показана та часть, которая соответствует правильному ответу, но затем при написании ответа появляется ошибка).

- В период времени с 1950 по 1960 гг. температура уменьшалась, а выбросы углекислого газа увеличивались.

Указывается на различие между двумя кривыми без упоминания периода времени.

- В некоторых частях температура возрастает даже при уменьшении выбросов.
- Раньше были незначительные выбросы, но тем не менее была высокая температура.
- Когда график 1 постоянно возрастает, а график 2 не возрастает, он остается без изменений. *[Примечание: Он остается постоянным “вообще”.]*
- Потому что в начале температура все же высокая, а выбросы углекислого газа очень низкие.

Указывается на неровность одного из графиков.

- Около 1910 г. температура в начале уменьшилась, а затем определенное время увеличивалась.
- На втором графике наблюдается уменьшение температуры атмосферы Земли в течение небольшого периода до 1910 г.

Указывается на различие в графиках, но пояснения недостаточные.

- В 40-х годах была жара, а углекислого газа было немного. *[Примечание: Пояснение сформулировано очень плохо, но ответ явно демонстрирует понимание существующих различий.]*

Вопрос 8: ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ

S114Q05

Тип вопроса: Свободно-конструируемый ответ

Компетенция: Научное объяснение явлений

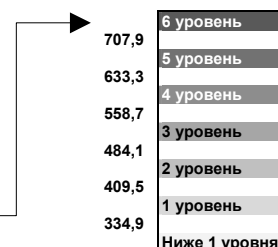
Содержание: «Системы, связанные с Землей и Вселенной»
(Естественнонаучные знания)

Область применения: Окружающая среда

Контекст: Глобальный

Трудность: 709

Процент верного выполнения: Россия – 14,1%, страны ОЭСР – 18,9%



Андрей настаивает на своем выводе о том, что повышение средней температуры атмосферы Земли вызывается увеличением выбросов углекислого газа. Но Вика думает, что его вывод чересчур поспешный. Она говорит: «Прежде, чем сделать окончательный вывод, ты должен убедиться в том, что другие факторы, влияющие на парниковый эффект, остаются постоянными».

Назовите один из факторов, которые имела в виду Вика.

.....

.....

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью:

Указывается фактор, связанный с энергией или излучением Солнца.

- Тепловое излучение Солнца или возможное изменение положения Земли.
- Энергия, отраженная от Земли. *[Предполагается, что под словом «Земля» ученик понимает поверхность Земли, а не саму планету].*

Указывается фактор, связанный с отдельными компонентами природы Земли или с загрязнением окружающей среды.

- Водяные пары в воздухе.
- Облака.
- Вулканические извержения.
- Загрязнение атмосферы (газ, топливо).
- Количество выхлопных газов.
- Фреоны.
- Количество автомобилей.
- Озон (как составляющая воздуха).

Основные результаты

Результаты выполнения учащимися различных стран естественнонаучной части международных тестов в 2006 году представлены в таблице 2.1.4. Для каждой страны в таблице указаны среднее значение уровня естественнонаучной грамотности со стандартной ошибкой измерения, а также место страны среди других стран с учетом ошибки измерения. Страны, не выделенные шрифтом в таблице, не являются членами ОЭСР.

Лидирующей страной, чьи результаты значительно отличаются от результатов других стран, является Финляндия. Напомним, что в 2003 году Финляндия возглавляла лидирующую группу из 4 стран, результаты этих стран значительно не отличались друг от друга.

По сравнению со средним результатом стран-членов ОЭСР по естественнонаучной грамотности страны делятся на три группы:

- страны, результаты которых статистически значительно выше среднего результата для стран ОЭСР (20 стран: Финляндия, Гонконг, Канада, Тайвань, Эстония, Япония, Новая Зеландия, Австралия, Нидерланды, Лихтенштейн, Республика Корея, Словения, Германия, Великобритания, Чешская Республика, Швейцария, Макао, Австрия, Бельгия, Ирландия);

- страны, результаты которых сравнимы со средним результатом для стран ОЭСР (5 стран: Венгрия, Швеция, Польша, Дания, Франция);

- страны, результаты которых статистически значительно ниже среднего результата для стран ОЭСР (32 страны: Хорватия, Исландия, Латвия, США, Словакия, Испания, Литва, Норвегия, Люксембург, Россия, Италия, Португалия, Греция, Израиль, Чили, Сербия, Болгария, Уругвай, Турция, Иордания, Таиланд, Румыния, Черногория, Мексика, Индонезия, Аргентина, Бразилия, Колумбия, Тунис, Азербайджан, Катар, Киргизия).

Средний результат российских учащихся статистически значительно ниже среднего результата по странам ОЭСР и составляет 479 баллов по 1000-балльной шкале. С учетом ошибки измерения российские учащиеся 15-летнего возраста имеют рейтинг, находящийся в пределах 33-38 места среди участвовавших в исследовании 57 стран (таблица 2.1.4).

Это означает, что в соответствии с международной шкалой (см. таблицу 2.1.3) российские учащиеся в среднем продемонстрировали 2-3 уровни овладения естественнонаучной грамотностью.

По сравнению с результатами России страны можно разделить на три группы:

- страны, результаты которых статистически значительно выше российских (28 стран: Финляндия, Гонконг, Канада, Тайвань, Эстония, Япония, Новая Зеландия, Австралия, Нидерланды, Лихтенштейн, Республика Корея, Словения, Германия, Великобритания, Чешская Республика, Швейцария, Макао, Австрия, Бельгия, Ирландия, Венгрия, Швеция, Польша, Дания, Франция, Хорватия, Исландия, Латвия);

- страны, результаты которых сравнимы с российскими (9 стран: США, Словакия, Испания, Литва, Норвегия, Люксембург, Италия, Португалия, Греция);

- страны, результаты которых статистически значительно ниже российских (19 стран: Израиль, Чили, Сербия, Болгария, Уругвай, Турция, Иордания, Таиланд, Румыния, Черногория, Мексика, Индонезия, Аргентина, Бразилия, Колумбия, Тунис, Азербайджан, Катар, Киргизия).

Следует обратить внимание на тот факт, что в 2000 году группа стран, с которыми Россия не имела значимых различий, включала лишь четыре страны (Латвия, Италия, Лихтенштейн, Португалия). В 2003 году эта группа расширилась до 14 стран. Сейчас эта группа включает 9 стран. Шесть стран, которые ранее входили в

эту группу (Австрия, Венгрия, Германия, Польша, Исландия, Латвия), в 2006 году продемонстрировали результаты статистически значимо выше российских.

В таблице 2.1.5 представлены результаты стран по общей шкале естественнонаучной грамотности и отдельным шкалам по составляющим естественнонаучной грамотности. В таблице цветом отмечены различия. Чем более насыщенный цвет по отдельной шкале, тем больше отличаются результаты по данной составляющей от общих результатов по естественнонаучной грамотности.

По сравнению со своими общими результатами российские учащиеся 15-летнего возраста показали²:

по содержательным областям естествознания

– более высокие результаты по биологии («Системы живых организмов», различие в 10 баллов),

– сравнимые результаты по географии («Земля и космические системы», лучше на 2 балла) и по физике («Физические системы», нет различия),

по методологическим знаниям (о науке)

– более низкие результаты (на 4 балла, но статистически незначимые различия),

по компетенциям

– более высокие результаты по выполнению заданий на объяснения (на 4 балла, но статистически незначимые различия),

– значимо более низкие результаты по распознаванию научных вопросов (на 17 баллов),

– сравнимые результаты по выполнению заданий на использование научных доказательств.

Анализ профиля естественнонаучной грамотности российских учащихся показывает, что **слабой областью естественнонаучного образования в российских школах** можно считать формирование группы умений (компетенции), связанной с **распознаванием и постановкой научных вопросов**. Данная компетенция включает:

– выявление проблем, которые могут быть научно исследованы;

– определение ключевых слов, необходимых для поиска научной информации;

– выявление основных особенностей (характеристик) естественнонаучных исследований.

Анализ средних результатов овладения естественнонаучной грамотностью показывает, что для российских учащихся **гендерные различия** практически не проявляются. Однако анализ профилей естественнонаучной грамотности юношей и девушек свидетельствует, что результаты юношей статистически значимо выше по разделу «Естественнонаучные знания», особенно по физике, а результаты девушек выше по разделу «Знания о науке». Результаты юношей также выше при выполнении заданий на объяснения различных явлений.

² При сравнении результатов учитывалась стандартная ошибка измерения для России = 3,7.

Таблица 2.1.4

Результаты стран по естественнонаучной грамотности

	Страна	Средний балл	Стандартная ошибка измерения	Место страны среди других стран
Страны, средний балл которых статистически значимо выше среднего балла по странам ОЭСР	<i>Финляндия³</i>	563	(2,0)	1-1
	Гонконг	542	(2,5)	2-2
	<i>Канада</i>	534	(2,0)	3-6
	Тайвань	532	(3,6)	3-8
	Эстония	531	(2,5)	3-8
	Япония	531	(3,4)	3-9
	<i>Новая Зеландия</i>	530	(2,7)	3-9
	<i>Австралия</i>	527	(2,3)	5-10
	<i>Нидерланды</i>	525	(2,7)	6-11
	Лихтенштейн	522	(4,1)	6-14
	<i>Корея</i>	522	(3,4)	7-13
	Словения	519	(1,1)	10-13
	<i>Германия</i>	516	(3,8)	10-19
	<i>Великобритания</i>	515	(2,3)	12-18
	<i>Чешская Республика</i>	513	(3,5)	12-20
	<i>Швейцария</i>	512	(3,2)	13-20
	Макао	511	(1,1)	15-20
	<i>Австрия</i>	511	(3,9)	12-21
Страны, средний балл которых не отличается от среднего балла по странам ОЭСР	<i>Бельгия</i>	510	(2,5)	14-20
	<i>Ирландия</i>	508	(3,2)	15-22
	<i>Венгрия</i>	504	(2,7)	19-23
	<i>Швеция</i>	503	(2,4)	20-23
	<i>Польша</i>	498	(2,3)	22-26
Страны, средний балл которых статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР	<i>Дания</i>	496	(3,1)	22-28
	<i>Франция</i>	495	(3,4)	22-29
	Хорватия	493	(2,4)	23-30
	<i>Исландия</i>	491	(1,6)	25-31
	Латвия	490	(3,0)	25-34
	<i>США</i>	489	(4,2)	24-35
	<i>Словакия</i>	488	(2,6)	26-34
	<i>Испания</i>	488	(2,6)	26-34
	Литва	488	(2,8)	26-34
	<i>Норвегия</i>	487	(3,1)	27-35
	<i>Люксембург</i>	486	(1,1)	30-34
	Россия	479	(3,7)	33-38
	<i>Италия</i>	475	(2,0)	35-38
	<i>Португалия</i>	474	(3,0)	35-38
	<i>Греция</i>	473	(3,2)	35-38
	Израиль	454	(3,7)	39
	Чили	438	(4,3)	40-42
	Сербия	436	(3,0)	40-42
	Болгария	434	(6,1)	40-44
	Уругвай	428	(2,7)	42-45
	<i>Турция</i>	424	(3,8)	43-47
	Иордания	422	(2,8)	43-47
	Таиланд	421	(2,1)	44-47
	Румыния	418	(4,2)	44-48
	Черногория	412	(1,1)	47-49
	<i>Мексика</i>	410	(2,7)	48-49
	Индонезия	393	(5,7)	50-54
	Аргентина	391	(6,1)	50-55
	Бразилия	390	(2,8)	50-54
	Колумбия	388	(3,4)	50-55
	Тунис	386	(3,0)	52-55
	Азербайджан	382	(2,8)	53-55
	Катар	349	(0,9)	56
	Киргизия	322	(2,9)	57

³ Курсивом обозначены страны, которые являются членами ОЭСР.

Таблица 2.1.5

**Различие в результатах стран по отдельным составляющим
естественнонаучной грамотности**

	Балл по естествознанию	Различие в результатах по общей шкале и отдельным шкалам:						
		Компетенции			Знания о науке	Естественнонаучные знания		
		Распознавание и постановка научных вопросов	Научное объяснение явлений	Использование научных доказательств		Земля и космические системы	Системы живых организмов	Физические системы
Страны ОЭСР								
Австралия	527	8	-7	4	7	3	-5	-12
Австрия	511	-6	6	-6	-7	-8	11	7
Бельгия	510	5	-8	6	8	-14	-8	-3
Великобритания	515	-1	2	-1	2	-10	11	-6
Венгрия	504	-21	14	-7	-12	9	5	29
Германия	516	-6	3	0	-4	-5	8	0
Греция	473	-5	3	-8	-2	4	1	1
Дания	496	-3	5	-7	-3	-9	9	7
Ирландия	508	8	-3	-2	4	0	-3	-4
Исландия	491	3	-3	0	2	12	-9	3
Испания	488	0	2	-4	0	5	9	-12
Италия	475	-1	4	-8	-4	-1	12	-3
Канада	534	-3	-4	7	3	6	-4	-5
Корея	522	-3	-11	16	4	11	-24	8
Люксембург	486	-3	-3	5	2	-16	12	-12
Мексика	410	12	-3	-7	3	2	-8	5
Нидерланды	525	8	-3	1	5	-7	-15	6
Новая Зеландия	530	6	-8	6	9	-1	-2	-15
Норвегия	487	3	9	-14	-6	10	10	5
Польша	498	-15	8	-4	-7	3	11	-1
Португалия	474	12	-5	-2	7	5	1	-12
Словакия	488	-13	13	-11	-10	15	11	15
США	489	3	-3	0	3	15	-2	-4
Турция	424	4	-1	-7	1	1	2	-8
Финляндия	563	-8	3	4	-6	-9	11	-4
Франция	495	4	-14	16	12	-33	-5	-13
Чешская Республика	513	-12	15	-12	-14	13	12	21
Швейцария	512	3	-4	7	3	-9	1	-5
Швеция	503	-5	6	-7	-5	-5	8	14
Япония	531	-9	-4	13	0	-1	-5	-1
Страны-партнеры								
Азербайджан	382	-30	30	-38	-27	18	15	50
Аргентина	391	4	-5	-6	6	-7	0	-8
Болгария	434	-7	10	-17	-8	9	11	2
Бразилия	390	8	0	-12	3	-15	13	-6
Гонконг	542	-14	7	0	-1	-17	15	3
Израиль	454	3	-10	6	13	-37	5	-11
Индонезия	393	0	1	-8	-6	8	-2	-7
Иордания	422	-13	16	-17	-13	-1	28	11
Катар	349	3	7	-25	-6	0	12	8
Киргизия	322	-1	12	-34	-14	-7	8	27
Колумбия	388	14	-9	-5	8	-18	-4	-10
Латвия	490	-1	-3	1	2	4	-8	5
Литва	488	-12	7	-1	-6	-1	15	2
Лихтенштейн	522	0	-6	13	4	-9	2	-7
Макао	511	-21	9	1	-6	-5	14	7
Россия	479	-17	4	1	-4	2	10	0
Румыния	418	-9	7	-11	-6	-12	8	10
Сербия	436	-5	5	-11	-5	5	14	0
Словения	519	-2	4	-3	-9	15	-2	12
Таиланд	421	-8	-1	2	0	9	11	-14
Тайвань	532	-24	13	-1	-7	-3	17	13
Тунис	386	-2	-2	-4	4	-33	6	7
Уругвай	428	1	-5	1	3	-31	5	-7
Хорватия	493	0	-1	-3	1	4	5	0
Черногория	412	-11	5	-5	-5	0	18	-5
Чили	438	6	-6	1	5	-10	-4	-5
Эстония	531	-16	9	0	-8	9	8	4

Особенности выполнения российскими учащимися заданий естественнонаучной части тестов PISA

Основным инновационным направлением оценки образовательных достижений является изучение сформированности предметных и ключевых компетентностей. В связи с этим анализ особенностей выполнения заданий естественнонаучной части тестов PISA целесообразно провести по группам компетенций, выделенных экспертами стран-участниц исследования. Результаты выполнения этих групп заданий российскими учащимися в сравнении со средними результатами учащихся стран ОЭСР представлены на рисунке 2.1.3.

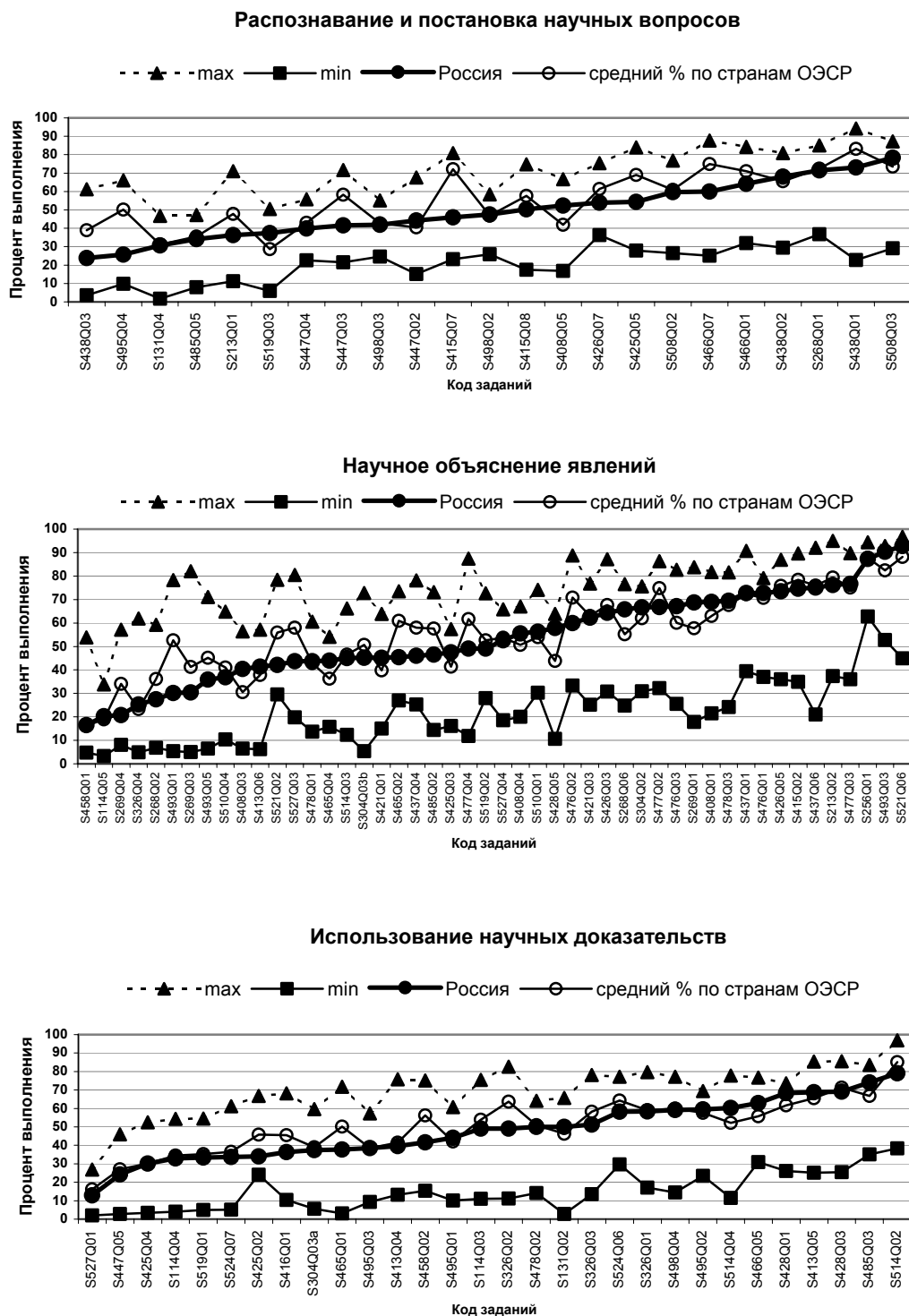


Рис. 2.1.3. Результаты выполнения заданий естественнонаучной части тестов PISA

Для анализа результатов российских учащихся и выделения проблемных областей воспользуемся известными критериями определения уровней трудности заданий, используемыми в едином государственном экзамене (ЕГЭ). Задания, которые выполняют более 60% учащихся, эксперты ЕГЭ относят к заданиям базового уровня. Задания, которые выполняют от 40% до 60% учащихся, относят к заданиям повышенного уровня, менее 40% – к заданиям высокого уровня.

Распределение заданий по результатам их выполнения в соответствии с критериями ЕГЭ представлено в таблице 2.1.6.

Распределение заданий естественнонаучной части теста PISA по результатам их выполнения российскими учащимися

Таблица 2.1.6

Результаты выполнения заданий (% учащихся, правильно выполнивших задания)	Число заданий по группам естественнонаучных компетенций			Всего
	Распознавание и постановка научных вопросов	Научное объяснение явлений	Использование научных доказательств	
Выше 60%	5	19	7	31 (31%)
40-60%	11	20	11	42 (42%)
Ниже 40%	7	9	12	28 (28%)
Всего	23	48	30	101

Как видно из приведенной таблицы, в целом задания теста PISA оказались достаточно трудными для российских учащихся. В тесте преобладали задания повышенного (42%) и высокого (28%) уровней. Больше всего высоких результатов выполнения можно найти среди заданий на объяснения явлений. Наибольшее число заданий с низкими результатами выполнения приходится на оценку сформированности умений использовать научные доказательства и обоснования. Однако, как показано в таблице 2.1.5, в профиле результатов российских учащихся, т.е. в сравнении со своими собственными результатами, самые низкие показатели выполнения по международной шкале приходится на задания, целью которых является распознавание и постановка научных вопросов.

Анализ содержания заданий на **распознавание и постановку научных вопросов** позволил выделить наиболее проблемные области в естественнонаучной подготовке российских школьников (к ним отнесены задания, которые выполнены менее 40% учащихся, и результаты по которым существенно ниже средних результатов по странам ОЭСР). У российских учащихся, выпускников основной школы, слабо сформированы следующие умения:

- объяснять и обосновывать особенности и условия проведения естественнонаучных экспериментов, например, объяснить, почему необходимо повторить эксперимент в измененных условиях или обосновать, зачем необходимы те или иные этапы эксперимента;
- выбрать вопрос, ответ на который может быть найден при проведении научных исследований;
- сформулировать вопрос в связи с рассматриваемой проблемой, для ответа на который ученые должны провести исследование.

Следует отметить, что все перечисленные выше умения оценивались заданиями со свободным ответом или заданиями незнакомого для наших учащихся типа, комплексных с выбором ответа по каждой позиции (например, к этому типу относится вопрос 1 из приведенного в отчете блока «Одежда»). В случае, если

подобные умения оценивались заданиями с выбором ответа, то результаты российских учащихся были значительно выше (иногда более 60% выполнения). Напрашивается вывод о том, что российские учащиеся лучше выполняют задания, в которых имеется некоторая опора для ответа, и существенно снижают свои результаты, когда требуется **самостоятельно** сформулировать ответ на поставленный вопрос.

Подобный вывод можно сделать и по результатам анализа заданий на оценку компетенции **«научное объяснение явлений»**. Самые высокие результаты (выше 75%) продемонстрированы при выполнении заданий с выбором ответа на применение простых знаний (например, о теплопроводности металла, о принципе действия огнетушителя, о химическом составе вещества, об использовании вольтметра для определения наличия электрического тока, об изменениях в организме человека в процессе выполнения физических упражнений и др.).

Результаты российских учащихся существенно снижаются (средний процент выполнения 20-30%), когда необходимо дать самостоятельный ответ на задание, непривычное или по содержанию и рассматриваемой проблеме или по формату задания (например, вопрос 5 из блока «Парниковый эффект»). Низкие результаты также показаны при выполнении заданий, в которых нужно было определить, какую дополнительную информацию необходимо знать для прогноза развития рассматриваемых явлений, или применить естественнонаучные знания для обоснования своей точки зрения.

Только по некоторым заданиям результаты российских учащихся превышают средние показатели по ОЭСР. Это задания на применение простых знаний по биологии (например, знаний о бактериях и зеленых водорослях) и химии (например, знаний о химическом составе вещества).

Как следует из таблицы 2.1.6, наибольшее число заданий с низкими результатами выполнения приходится на оценку сформированности умений **использовать научные доказательства и обоснования**. Ниже приводятся основные модели этих заданий.

Задание 1. В тексте задания приводятся две гипотезы и описываются три факта, выявленные в научном исследовании. Требуется соотнести эти факты с предложенными гипотезами, т.е. указать, какие факты подтверждают каждую из предложенных гипотез.

Задание 2. Приводятся несколько возможных результатов описанного эксперимента. Требуется выбрать, какой из них может быть получен в реальности, и объяснить, почему.

Задание 3. Оценить достаточность данных, представленных в таблице, для обоснования предложенного вывода о происходящих событиях.

Задание 4. На основе анализа приведенного графика выделить части графика, не подтверждающие сформулированный ранее вывод, и объяснить свой ответ.

Задание 5. Используя данные графика, сделать вывод и объяснить, какой из предложенных методов будет более эффективен в рассматриваемом случае.

Задание 6. По описанию отдельных элементов экспериментальной или технологической установки сделать вывод о том, какие процессы происходят в этой установке.

Наиболее высокие результаты российские учащиеся продемонстрировали при выполнении заданий, в которых нужно было объяснить или оценить последствия применения достижений науки и технологии или связать единичные результаты или факты с предложенными выводами. Они смогли:

– связать описанные прогрессивные изменения в строительстве с развитием техники (79% российских учащихся правильно выполнили это задание; лучший международный результат – 95%);

– на основе анализа экспериментальных данных (с использованием знаний по химии) выбрать ответ, соответствующий полученным в эксперименте результатам (74%);

– выбрать из предложенных высказываний то, которое лучше всего соответствует данным, представленным на графике (69%);

– по представленным в четырех таблицах характеристикам материалов выбрать тот, который лучше всего подходит для изготовления определенной части технического устройства, например, бампера современного автомобиля (68%).

Как видно из представленного описания, большинство успешно выполненных заданий являются заданиями с выбором ответа.

Проведенный анализ показывает направления, по которым необходимо осуществить дополнительный анализ и по его результатам подготовить рекомендации по совершенствованию обучения по естественнонаучным предметам.

Сравнение распределения российских учащихся по уровням естественнонаучной грамотности с другими странами

Как уже говорилось ранее, для оценки сформированности естественнонаучной грамотности были разработаны 8 шкал, на каждой из которых были статистически установлены уровни овладения отдельными или всеми (в комплексе) аспектами естественнонаучной грамотности.

Приведем данные по России в сравнении с некоторыми странами, участвовавшими в исследовании (см. таблицы 2.1.7-2.1.8).

Анализируя данные, важно понять, какой процент составляют учащиеся с высоким уровнем естественнонаучной грамотности, т.е. те, которые в будущем будут способны заняться профессиональной деятельностью в области естественных наук и технологии. Важно также выявить группу учащихся, показавших низкий уровень (ниже базового 2-го), не позволяющий им использовать в своей личной жизни знания, полученные в школе, по причине их недостаточности и фрагментарности.

Самый высокий (6-й) уровень естественнонаучной грамотности продемонстрировали 0,5% российских учащихся. Для сравнения: в среднем по странам ОЭСР таких учащихся 1,3%, в лидирующих странах, например, в Финляндии – 3,9%.

5-й уровень достигли 3,7% российских учащихся, в странах ОЭСР – 7,7%, а в Финляндии – 17%. Данные показывают, что только небольшое число российских учащихся (4,2%) овладели высокими уровнями естественнонаучной грамотности. Наблюдается не только значительное отставание от лидирующих стран (в Финляндии высокими уровнями естественнонаучной грамотности овладели 20,9% учащихся), но и от многих других развитых стран мира, лидирующих в области естественных наук и технологии (в Японии – 15%, в Германии – 11,8%, в США – 9%).

Таблица 2.1.7

**Распределение (в %) учащихся по уровням естественнонаучной грамотности
для ряда стран**

Страны	Место страны	Уровни естественнонаучной грамотности						
		6	5	4	3	2	1	Ниже 1-го
Финляндия	1	3,9	17,0	32,2	29,1	13,6	3,6	0,5
Япония	3-9	2,6	12,4	27,0	27,5	18,5	8,9	3,2
Чешская Республика	12-20	1,8	9,8	21,7	27,8	23,4	12,1	3,5
Германия	10-19	1,8	10,0	23,6	27,9	21,4	11,3	4,1
Франция	22-29	0,8	7,2	20,9	27,2	22,8	14,5	6,6
Венгрия	19-23	0,6	6,2	21,0	31,1	26,0	12,3	2,7
США	24-35	1,5	7,5	18,3	24,0	24,2	16,8	7,6
Все страны ОЭСР		1,3	7,7	20,3	27,4	24,0	14,1	5,2
Россия	33-38	0,5	3,7	15,1	28,3	30,2	17,0	5,2

Таблица 2.1.8

Распределение учащихся по уровням естественнонаучной грамотности (в %)

Страны	Уровни естественнонаучной грамотности	
	2-6-ой	ниже 2-го базового
Финляндия	95,9	4,1
Япония	88,0	12,0
Чешская Республика	84,5	15,5
Франция	78,8	21,2
Германия	84,6	15,4
Венгрия	85,0	15,0
США	75,6	24,4
Все страны ОЭСР	80,7	19,3
Россия	77,8	22,2

Данные, представленные в таблице 2.1.8, говорят о том, что большинство российских учащихся (77,8%) овладели базовым уровнем естественнонаучной грамотности, однако 22,2% этот уровень не достигли. По этим показателям Россия проигрывает не только лидирующим странам (в Финляндии – 95,9%/4,1%), но и многим другим развитым странам-членам ОЭСР (например, в Японии – 88,0%/12,0%).

На рисунке 2.1.4 представлено распределение стран-участниц исследования PISA 2006 по уровням естественнонаучной грамотности.

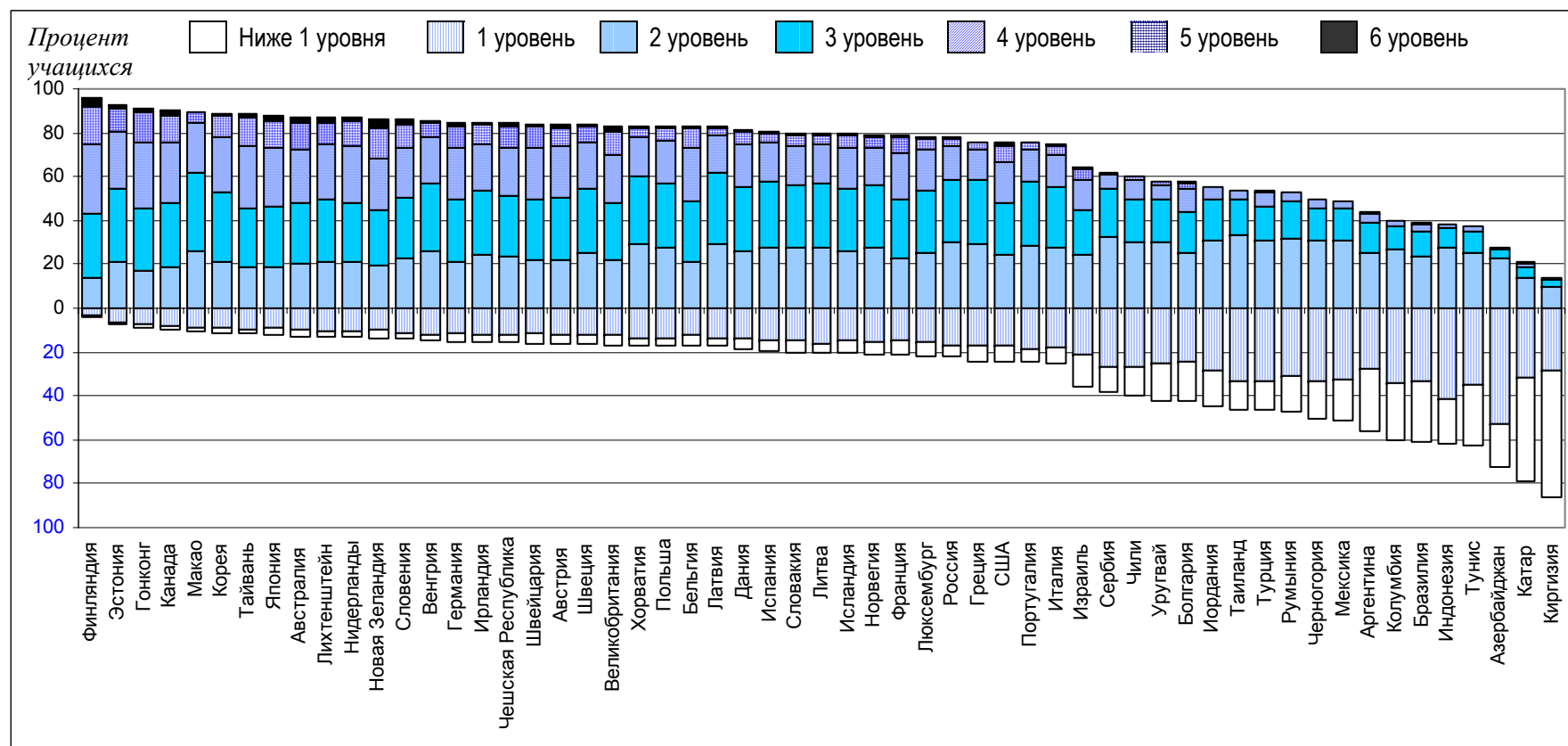


Рис. 2.1.4. Распределение учащихся стран-участниц, показавших различные уровни сформированности умений естественнонаучной грамотности (Страны показаны в порядке уменьшения процента учащихся, достигших уровня со 2 по 6.)

Отношение российских учащихся к естествознанию

Данные об отношении 15-летних учащихся к естествознанию были получены в ходе тестирования и анкетирования учащихся при ответе на вопросы, которые были связаны с содержанием тестовых заданий, а также при ответе на общие вопросы в анкете. Такой подход в мониторинговых исследованиях использовался впервые. Он позволил не только получить информацию о том, как в общем относятся 15-летние учащиеся к естественным наукам, их роли в обществе, к занятиям в школе по естественнонаучным предметам, но и выяснить их отношение к реальным естественнонаучным проблемам, таким как парниковый эффект, применение генетически модифицированных продуктов и др. Данный подход позволил повысить надежность полученных результатов.

Анализ ответов российских учащихся показал, что по большинству вопросов их ответы незначительно отличаются (не более 10-15%) от средних показателей для учащихся стран ОЭСР, но при этом зафиксировано более положительное отношение российских учащихся в целом к естествознанию. Только по вопросам, связанным с самооценкой своих возможностей ответить на предложенные вопросы, получены более низкие результаты.

Практически все российские учащиеся (96%) согласились с тем, что естественные науки очень важны для них, так как помогают понять окружающий мир (93% в странах ОЭСР) и 90% согласились с тем, что новейшие естественнонаучные и технические разработки обычно способствуют улучшению жизненных условий людей (в странах ОЭСР так ответили 92% учащихся).

Необходимо отметить, что общее положительное отношение к естествознанию 15-летних учащихся следует отличать от их личного отношения к естествознанию, применительно к их жизни. Например, 82% российских учащихся согласились с тем, что естественные науки помогают понять окружающие предметы и явления, однако меньшее число учащихся (69%) согласились с тем, что естественные науки достаточно важны для них лично. В странах ОЭСР таких учащихся оказалось 76% и 57% соответственно.

Отвечая на вопросы, связанные с самооценкой успешности выполнения заданий типа теста PISA, 68% российских учащихся ответили, что они легко или с небольшим усилием могут объяснить, почему землетрясения происходят более часто на одних территориях, а не на других (76% в странах ОЭСР), 54% (64%) – могут сделать прогноз о том, какие изменения окружающей среды повлияют на выживание определенных видов, 45% (51%) могут обсудить, как новые научные данные могут убедить вас изменить свои представления о возможности жизни на Марсе. Отвечая на более общие вопросы, 68% российских выпускников основной школы (65% в странах ОЭСР) отметили, что они обычно хорошо выполняют проверочные работы по естественнонаучным предметам. Для 57% российских учащихся легко дается изучение естественнонаучных предметов (47% в странах ОЭСР).

Большинство учащихся, как в России, так и в других странах, ответили, что они в целом проявляют интерес к изучению естественнонаучных предметов – 76% в России и 72% в среднем по странам ОЭСР. Однако только небольшое число российских учащихся (28%) и учащихся стран ОЭСР (21%) хотели бы посвятить свою жизнь работе над новейшими исследованиями в области естественных наук или работать по специальности, связанной с естественными науками (41% и 37% соответственно). Данные о проценте учащихся, продемонстрировавших высокий и средний интерес к отдельным областям естествознания, приводятся в таблице 2.1.9.

Небольшое число учащихся, как в России, так и в странах ОЭСР, регулярно вовлечены в деятельность, связанную с получением информации о естествознании (см. таблицу 2.1.10). Следует отметить, что российские учащиеся это делают чаще.

Таблица 2.1.9

**Ответы учащихся на вопросы, выявляющие их интерес
к отдельным областям естествознания**

- | | |
|----------------------------|--|
| A Биология человека | E Биология растений |
| B Астрономия | F Применение научных методов при планировании экспериментов |
| C Химия | G Геология |
| D Физика | H Научные объяснения |

Процент учащихся, показавших высокий и средний интерес к отдельным областям естествознания								
	A	B	C	D	E	F	G	H
Австралия	62	46	48	44	40	36	32	29
Австрия	76	51	47	49	55	53	43	34
Бельгия	73	53	52	52	49	50	42	36
Великобритания	75	49	55	51	47	41	35	35
Венерия	72	59	36	41	44	43	40	37
Германия	77	52	59	56	57	54	49	42
Греция	78	55	53	53	57	48	40	47
Дания	59	39	53	52	37	37	30	36
Ирландия	77	47	44	41	55	40	34	33
Исландия	62	60	47	50	36	38	42	31
Испания	59	43	36	35	41	43	34	29
Италия	74	65	46	44	48	62	49	42
Канада	70	58	64	56	51	45	42	33
Корея	62	52	42	31	45	24	42	28
Люксембург	75	49	58	55	49	61	45	41
Мексика	84	72	74	75	76	74	65	66
Нидерланды	63	36	38	40	39	30	28	27
Новая Зеландия	66	50	55	49	44	38	36	30
Норвегия	47	52	58	56	36	59	43	43
Польша	77	53	42	36	58	52	43	35
Португалия	61	53	56	58	41	61	47	51
Словакия	69	55	41	46	47	46	44	30
США	68	58	56	52	45	45	42	34
Турция	78	56	50	47	63	53	42	46
Финляндия	66	48	45	41	33	24	31	26
Франция	75	57	60	65	51	50	48	38
Чешская Республика	69	57	40	47	40	54	37	35
Швейцария	51	52	59	55	41	52	47	39
Швеция	61	53	50	48	37	44	35	35
Япония	65	55	48	40	58	34	33	25
Средний по ОЭСР	68	53	50	49	47	46	41	36
Азербайджан	68	67	64	70	73	65	62	59
Аргентина	73	53	53	55	61	56	46	48
Болгария	73	61	52	53	49	62	50	47
Бразилия	78	55	61	58	70	71	48	63
Гонконг	75	62	55	56	56	53	43	44
Израиль	66	47	45	44	41	44	33	34
Индонезия	90	65	55	59	89	82	52	60
Иордания	86	61	73	69	82	68	58	60
Катар	71	57	53	55	63	59	48	52
Киргизия	94	74	75	77	90	70	68	62
Колумбия	92	79	83	80	86	79	73	75
Латвия	72	69	48	58	42	62	46	35
Литва	79	64	48	54	58	74	53	49
Лихтенштейн	47	51	53	43	42	58	45	40
Макао	73	58	47	49	55	53	35	37
Россия	79	65	47	51	61	67	44	52
Румыния	80	62	48	57	65	56	54	51
Сербия	82	63	44	42	66	60	46	49
Словения	64	62	41	36	46	52	57	42
Таиланд	87	79	75	70	83	81	75	73
Тайвань	68	64	46	52	54	51	47	42
Тунис	86	62	67	79	73	72	63	64
Уругвай	77	57	64	59	56	54	46	49
Хорватия	78	62	41	38	55	61	51	51
Черногория	81	64	51	54	67	59	55	57
Чили	76	62	65	62	63	53	52	47
Эстония	69	64	49	53	49	61	45	43

**Информация о 15-летних учащихся в России и странах ОЭСР, регулярно
вовлеченных в деятельность, связанную с получением информации
о естествознании**

Процент учащихся, которые регулярно	в России	в странах ОЭСР
смотрят телепередачи о естественных науках	36	21
читают естественнонаучные журналы или естественнонаучные статьи в газетах	32	20
посещают Интернет-сайты по различным естественнонаучным вопросам	15	13
покупают или берут почитать книги по различным естественнонаучным вопросам	18	8
слушают радиопрограммы о достижениях естественных наук	21	7
посещают естественнонаучные кружки	9	4

В целом 15-летние учащиеся знакомы со многими экологическими проблемами и могут объяснить их: 93% российских учащихся и 73% в странах ОЭСР хорошо знакомы с последствиями вырубki лесов, 61% (60%) знакомы с проблемами, связанными с кислотными дождями, меньшее число учащихся (36% и 35% соответственно) знакомы с использованием генетически модифицированных продуктов.

Практически все 15-летние учащиеся полностью поддерживают мероприятия, направленные на реализацию программы устойчивого развития. Более 92% в России и 90% в странах ОЭСР считают, что следует обязать промышленные предприятия доказывать, что они используют безопасные способы уничтожения вредных отходов, что должны существовать законы, защищающие среду обитания видов, подвергающихся опасности, что важно проводить регулярные проверки уровня выхлопных газов машин как условие возможного их использования.

Следует особо отметить, что большинство 15-летних учащихся в разных странах считают, что в течение ближайших 20 лет экологические проблемы решены не будут, и что они обострятся. Оптимизм по отношению к решению экологических проблем выразило 45% российских учащихся (21% в странах ОЭСР), которые ответили, что ситуация улучшится в связи с энергетическим кризисом, 20% (13%) верят, что улучшится ситуация с вырубкой лесов.

Анализ показывает, что для российских учащихся в отличие от многих стран, участвовавших в исследовании, прослеживается слабая зависимость между отношениями учащихся к естествознанию (по многим индексам) и результатами выполнения естественнонаучной части теста. Для ряда стран, среди которых выделяется Великобритания, проявляется существенная положительная зависимость. Впервые полученные результаты о системе отношений российских учащихся к естествознанию и связанными с ним проблемами, требуют дополнительного рассмотрения при вторичном анализе данных исследования.

Выводы

В последние годы происходят значительные изменения в области естественнонаучного образования в большинстве стран мира. Программы и учебники переориентируют учителей и учащихся на формирование способности активно использовать приобретенные в школе знания в различных жизненных ситуациях, на формирование методов научного познания, на рассмотрение вопросов,

связанных с социальными аспектами использования естествознания и технологии в жизни общества.

Эти изменения отразились в концепции оценки естественнонаучной грамотности, реализованной в исследовании PISA-2006. Учащиеся 57 стран получили возможность продемонстрировать свою «готовность к жизни» с учетом международных требований, сформулированных совместно представителями стран-участниц исследования.

Большинство российских учащихся (около 60%) продемонстрировали овладение основными умениями (2 и 3 уровни по международной шкале), необходимыми для решения простых естественнонаучных проблем. Они смогли выявить ясно сформулированные научные проблемы в некоторых знакомых ситуациях; отобрать факты и знания, необходимые для объяснения явлений; применить простые модели или исследовательские стратегии, интерпретировать и напрямую использовать естественнонаучные понятия из различных разделов естествознания, сформулировать короткие высказывания, используя естественнонаучные факты.

15,1% учащихся продемонстрировали повышенный уровень естественнонаучной грамотности. Они эффективно анализировали различные ситуации и проблемы, в которых явно проявлялись отдельные явления. Они смогли выбрать или обобщить объяснения, основанные на знаниях различных разделов естествознания и технологии, и связать эти объяснения напрямую с отдельными аспектами жизненных ситуаций. Они также смогли оценить свои действия и сообщить о своих решениях, используя при этом естественнонаучные знания в качестве обоснования.

4,2% показали высокий уровень овладения естествознанием (5 и 6 уровни). Они смогли применить естественнонаучные знания и знания о науке во многих предложенных им сложных жизненных ситуациях, дать объяснения и аргументацию на основе критического анализа рассматриваемой проблемы; связать информацию и объяснения из различных источников и использовать их для обоснования различных решений. Они продемонстрировали готовность использовать свои знания для обоснования решений, принимаемых в незнакомых научных и технических ситуациях.

При этом достаточно большое число российских учащихся (22,2%) не овладели базовым уровнем, выделенным международными экспертами. Это означает, что, окончив основную школу, они имеют только ограниченный запас естественнонаучных знаний, которые могут применять только в знакомых ситуациях. Они могут давать в основном очевидные объяснения, которые явно следуют из имеющихся данных.

Анализ распределения российских учащихся по уровням овладения ими различными аспектами естественнонаучной грамотности в сравнении с их сверстниками из лидирующих стран (Финляндия, Гонконг, Канада и др.), а также многих других развитых стран-членов ОЭСР показывает, что сравнительные данные оказываются не в пользу российских учащихся 15-летнего возраста по многим позициям.

Результаты выполнения международного теста по естествознанию выявили достаточно низкий уровень естественнонаучной грамотности российских учащихся, не соответствующий основным требованиям, сформулированным ведущими специалистами мира в области школьного естественнонаучного образования, которые были реализованы в исследовании PISA-2006. Это означает, что российские

учащиеся 15-летнего возраста уступают своим сверстникам из многих стран мира (33-38 место на международной шкале) в способности:

- осваивать и использовать естественнонаучные знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов в связи с естественнонаучной проблематикой;
- понимать основные особенности естественнонаучных исследований;
- демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества;
- проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Традиционно сильные стороны российского школьного естественнонаучного образования, в значительной степени направленного на формирование основ наук (физики, химии, биологии и физической географии), не могли проявиться в данном исследовании, поскольку оно было направлено на реализацию других задач, в большей степени ориентированных на требования современного информационного общества.

Изменившиеся приоритеты в естественнонаучном образовании, произошедшие в последнее десятилетие, требуют изменений в содержании естественнонаучного образования: увеличения времени на изучение методов научного познания, использования этих методов в различных жизненных ситуациях для обоснования или опровержения полученных результатов или высказанных суждений, аргументов или выводов. Результаты исследования 2006 года показывают, что в данной области результаты российских учащихся практически не изменились с 2000 года, что является индикатором отсутствия существенных изменений в основной школе, слабой ориентации содержания образования на современные требования подготовки подрастающего поколения к свободному использованию полученных в школе знаний в различных ситуациях, приближенных к реальной жизни. В связи с этим практически все задания для российских учащихся являлись нестандартными (как по содержанию, так и по форме предъявления), и по сравнению со своими сверстниками из стран с другими традициями естественнонаучного образования или быстро переориентировавших содержание образования на новые приоритеты, российские учащиеся были поставлены в неравные условия.

Проблемы естественнонаучного образования, поднятые в исследовании PISA-2006, необходимо решать в процессе разработки и внедрения стандартов второго поколения. Для этого необходимо изучить инновационный опыт, накопленный в данном исследовании в определении естественнонаучной грамотности и оценке различных ее составляющих. Целесообразно изучить особенности проведения реформ в естественнонаучном образовании в ряде стран, демонстрирующих высокие результаты или положительную динамику в результатах своих учащихся. При этом важно отобрать страны, демонстрирующие высокие результаты и в традиционных исследованиях качества естественнонаучного образования, например, в исследовании TIMSS. К этим странам можно отнести Финляндию, Германию, Великобританию, Венгрию и Чешскую Республику.

При определении условий внедрения стандартов второго поколения необходимо учитывать, что процесс введения стандартов, написания новых учебников и ориентации результатов на новые образовательные стандарты в России значительно замедлен по сравнению с другими странами мира и потребуются интенсивные целенаправленные усилия для достижения положительного эффекта.

2.2. Математическая грамотность

Оценка математической грамотности 15-летних учащихся

Целью мониторинговых международных и национальных проверок математической подготовки учащихся обычно является оценка учебных достижений учащихся, т.е. проверка овладения ими конкретными вопросами содержания школьных курсов математики. В отличие от них исследование PISA, которое вышло на международный уровень в 2000 г., поставило своей целью решение совсем другой задачи. По мнению передовых ученых в области образования, наряду с формированием предметных знаний и умений школа должна обеспечить развитие у учащихся способности использовать свои математические знания для разрешения разнообразных жизненных ситуаций. В дальнейшем эта способность будет способствовать активному участию выпускника в жизни современного общества. Это и определило главную цель исследования – оценить готовность 15-летних учащихся к участию во «взрослой жизни». Таким образом, в PISA приоритетным является определение способности 15-летних учащихся использовать полученные знания и умения для решения широкого круга проблем, возникающих в повседневной жизни, и выявить тенденции развития этой способности. Выбор данной цели привел к необходимости изменить подходы к определению содержания и разработке всего инструментария проверки состояния математической подготовки учащихся по сравнению с другими мониторинговыми исследованиями.

Общие подходы

Содержание проверки математической подготовки 15-летних учащихся основано на понятии **математической грамотности**, которое определяется как «способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, высказывать хорошо обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности, присущие созидательному, заинтересованному и мыслящему гражданину».

Содержание этого понятия уточняется следующим образом. Под математической грамотностью понимается способность учащихся:

- распознавать проблемы, которые возникают в окружающей действительности и могут быть решены средствами математики;
- формулировать эти проблемы на языке математики;
- решать эти проблемы, используя математические факты и методы;
- анализировать использованные методы решения;
- интерпретировать полученные результаты с учетом поставленной проблемы;
- формулировать и записывать результаты решения.

Содержание, которое организаторы исследования вкладывают в понятие «математической грамотности», фактически сведено к так называемой «функциональной грамотности», которая, по словам А. А. Леонтьева, предполагает способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений.

Учащимся предлагаются не типичные учебные математические задачи, характерные для российских мониторинговых исследований, а близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения большей или меньшей математизации. В этих задачах обычно описывается, иногда достаточно многословно, некоторая ситуация и

возникающая в ней проблема, которую можно разрешить доступными учащемуся средствами математики. В них предлагается информация о жизни школы, общества, личной жизни учащегося, профессиональной деятельности, спорте и др. Многие вопросы имеют межпредметный характер. Для ответа на них наряду с математическими знаниями необходимо использовать знания, приобретенные при изучении других предметов (например, знание о часовых поясах и диаграммах населения из географии). При этом принципиально, что задания на проверку математической грамотности включаются в тест, который содержит задания, составленные на материале из разных предметных областей (чтение, естествознание, математика). Таким образом, реально выполняется авторский замысел о проверке умения распознать ситуацию, требующую применения знаний по математике.

Содержание задания соответствует одной из четырех *содержательных областей*, которые, по согласованному решению стран-участниц, были выбраны в качестве базы для сравнения математической подготовки учащихся в разных странах: *Пространство и форма* – вопросы, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу; *Изменение и зависимости* – вопросы, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом; *Количество* – эта область включает вопросы, связанные с числами; в программах по математике этот материал чаще всего относится к арифметике; *Неопределенность* – включает вероятностные и статистические явления и зависимости, которые имеют самое непосредственное отношение к современному информационному обществу и являются предметом изучения разделов статистики и вероятности.

Исследователи подчеркивают, что вместе эти четыре содержательные области покрывают диапазон математических знаний, необходимых 15-летним учащимся в качестве основы для жизни и для дальнейшего расширения их математического горизонта.

Содержание заданий, предлагаемых в тестах, связано с традиционными разделами или темами, составляющими основу программ обучения в большинстве стран мира, в том числе и в России: числа, алгебра, функции, геометрия, вероятность, статистика, дискретная математика.

Состояние математической грамотности учащихся, кроме владения материалом выделенных содержательных областей, характеризуются уровнем развития математической компетентности. Математическая компетентность учащихся определяется в исследовании как «сочетание математических знаний, умений, опыта и способностей человека», обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использования математики. В исследовании выделяются три уровня математической компетентности: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений.

Уровень воспроизведения – это прямое применение известных фактов, стандартных приемов, распознавание знакомых математических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

Уровень установления связей строится на репродуктивной деятельности по решению задач, которые хотя и не являются стандартными, но все же знакомы учащимся или же выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Обычно в этих задачах больше требований к интерпретации решения, они предполагают

установление связей между разными формами представления информации в ситуации, описанной в задаче.

Уровень рассуждений строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция и творчество в выборе математического инструментария, применение знаний из разных разделов программы, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как правило, более комплексные, включают больше данных; от учащихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить или обосновать полученные результаты.

Во многих заданиях информация предъявляется не только в вербальной форме, но и в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем. Учащимся требуется извлечь нужную для ответа на вопрос информацию при разных формах ее подачи, причем работать им иногда приходится одновременно с несколькими таблицами, графиками, диаграммами. Ситуация осложняется еще тем, что условие часто содержит избыточную информацию. Сказанное свидетельствует о том, насколько большое значение в данном исследовании придается проверке умения анализировать проблему.

Необходимо отметить, что принципиальной особенностью проверки являлась опора на относительно небольшой объем математических знаний из общего курса математики 5-6 классов российской школы и овладение некоторыми фактами и методами из курсов алгебры и геометрии 7-9 классов.

Таким образом, очевидно, что изучение математической подготовки учащихся, которое организуется на основе описанной концепции, нетрадиционно для России. В российской школе проверки, как правило, ориентированы на выявление уровней овладения конкретным математическим аппаратом, умением решать учебные математические задачи, которые могут быть и достаточно трудными.

Особенность инструментария в 2006 г.

В отличие от предыдущего этапа в 2003 г., когда приоритетной областью оценки была математическая грамотность, в 2006 г. приоритетной областью стала естественнонаучная грамотность. Поэтому в 2006 г. было сокращено количество математических заданий в международных тестах по сравнению с 2003 годом.

Для выявления тенденций в изменении состояния математической подготовки тестирование проводилось с помощью заданий, которые были использованы в 2000 и 2003 гг. Из 54 заданий, которые включали 85 вопросов, для тестов 2006 года было отобрано 31 задание, содержащее 48 вопросов. При отборе этих заданий были соблюдены следующие условия:

- включены четыре группы заданий, каждая из которых была составлена на материале одной из четырех содержательных областей, использовавшихся в исследовании (пространство и форма, изменение и отношения, количество и неопределенность), которые фактически обеспечивали проверку знаний учащихся, полученных в рамках основных тематических разделов школьного курса математики (арифметика, алгебра, геометрия, вероятность и статистика);

- в каждую из этих групп заданий были включены задания, отвечающие каждому из трех уровней компетентности, выделенных в исследовании (уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений);

- задания были отобраны таким образом, что в них были предложены все типы жизненных ситуаций, которые рассматривались в исследовании;

– были включены все типы заданий, которые использовались ранее (с выбором ответа, с кратким ответом и с развернутым ответом, а также структурированные задания, которые содержали несколько взаимосвязанных вопросов).

Соблюдение указанных выше условий при отборе заданий обеспечило представительность выбранных заданий по отношению ко всем заданиям, которые были использованы в 2003 году. Это дало возможность проводить сравнение результатов 2006 года с результатами 2003 года и получать на этой основе объективные выводы относительно состояния и тенденций в изменении математической подготовки российских учащихся.

В заключение отметим, что знания основных вопросов математики, которые изучались в 8-9 классах, при выполнении международного теста фактически не потребовались. Поэтому можно сказать, что учащиеся России проверялись не на том материале, который они изучали. Это обстоятельство осложняет интерпретацию результатов исследования, заставляет подходить достаточно осторожно к выводам, сделанным на их основе.

Сравнение результатов России по выполнению заданий и тестов в целом с результатами других стран

Сравнение математической подготовки учащихся стран-участниц проводилось на основе сравнения средних баллов, подсчитанных по результатам выполнения математической части работы учащимися каждой конкретной страны. В результате этих сравнений было определено место каждой страны среди других участников исследования.

В таблице 2.2.1 представлены средние баллы за выполнение математических заданий и местá, на которых расположились 57 стран.

В ряду, упорядоченном по средним баллам, которые присвоены странам, Россия занимает 34-е место. Однако средние баллы 5 стран (Испании, Азербайджана, США, Хорватии, Португалии), существенно не отличаются от среднего балла России, поэтому на самом деле Россия расположена на интервале от 32-го до 36-го места. Заметим, что 34-е место России не должно пониматься буквально в том смысле, что российские учащиеся по всем темам и заданиям показали результат ниже, чем учащиеся 31 страны, имеющие значимо более высокий средний балл. На самом деле российские учащиеся, действительно уступая по большинству позиций занявшим первые места лидирующим странам (Гонконг, Финляндия, Республика Корея, Нидерланды), на многие вопросы ответили не хуже, а иногда и лучше чем учащиеся стран, занявших последующие 12-15 мест (Бельгия, Австралия, Чешская Республика, Эстония, Дания).

Кроме того, проводилось сравнение среднего балла каждой страны со средним баллом всех стран-членов ОЭСР, т.е. членов организации, являющейся инициатором исследования PISA.

Таблица 2.2.1

Результаты стран по математической грамотности

	Страна	Средний балл	Стандартная ошибка измерения	Место страны среди других стран
Страны, средний балл которых статистически значимо выше среднего балла по странам ОЭСР	Тайвань	549	(4,1)	1-4
	Финляндия ¹	548	(2,3)	1-4
	Гонконг	547	(2,7)	1-4
	Корея	547	(3,8)	1-4
	Нидерланды	531	(2,6)	5-8
	Швейцария	530	(3,2)	5-9
	Канада	527	(2,0)	5-10
	Макао	525	(1,3)	7-11
	Лихтенштейн	525	(4,2)	5-13
	Япония	523	(3,3)	6-13
	Новая Зеландия	522	(2,4)	8-13
	Бельгия	520	(3,0)	8-14
	Австралия	520	(2,2)	10-14
	Эстония	515	(2,7)	12-16
	Дания	513	(2,6)	13-16
	Чешская Республика	510	(3,6)	14-20
	Исландия	506	(1,8)	16-21
Страны, средний балл которых не отличается от среднего балла по странам ОЭСР	Австрия	505	(3,7)	15-22
	Словения	504	(1,0)	17-21
	Германия	504	(3,9)	16-23
	Швеция	502	(2,4)	17-23
	Ирландия	501	(2,8)	17-23
	Франция	496	(3,2)	21-28
Страны, средний балл которых статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР	Великобритания	495	(2,1)	22-27
	Польша	495	(2,4)	22-27
	Словакия	492	(2,8)	23-30
	Венгрия	491	(2,9)	24-31
	Люксембург	490	(1,1)	26-30
	Норвегия	490	(2,6)	25-31
	Литва	486	(2,9)	27-32
	Латвия	486	(3,0)	27-32
	Испания	480	(2,3)	31-34
	Азербайджан	476	(2,3)	32-35
	Россия	476	(3,9)	32-36
	США	474	(4,0)	32-36
	Хорватия	467	(2,4)	35-38
	Португалия	466	(3,1)	35-38
	Италия	462	(2,3)	37-39
	Греция	459	(3,0)	38-39
	Израиль	442	(4,3)	40-41
	Сербия	435	(3,5)	40-41
	Уругвай	427	(2,6)	42-43
	Турция	424	(4,9)	41-45
	Таиланд	417	(2,3)	43-46
	Румыния	415	(4,2)	43-47
	Болгария	413	(6,1)	43-48
	Чили	411	(4,6)	44-48
	Мексика	406	(2,9)	46-48
	Черногория	399	(1,4)	49-50
	Индонезия	391	(5,6)	49-52
	Иордания	384	(3,3)	50-52
	Аргентина	381	(6,2)	50-53
	Колумбия	370	(3,8)	52-55
	Бразилия	370	(2,9)	53-55
	Тунис	365	(4,0)	53-55
	Катар	318	(1,0)	56
	Киргизия	311	(3,4)	57

¹ Курсивом обозначены страны, которые являются членами ОЭСР.

По сравнению со средним баллом стран-членов ОЭСР остальные страны распределились на три группы (табл. 2.2.2):

- страны, результаты которых значимо выше среднего балла стран ОЭСР (19 стран);
- страны, результаты которых не отличаются от среднего балла стран ОЭСР (6 стран);
- страны, результаты которых значимо ниже среднего балла стран ОЭСР (32 страны, включая Россию).

Таблица 2.2.2

Сравнение результатов стран-участниц со средним баллом стран ОЭСР

Результаты значимо выше среднего балла стран ОЭСР (19 стран)	Результаты не отличаются от среднего балла стран ОЭСР (6 стран)	Результаты значимо ниже среднего балла стран ОЭСР (32 страны)
Тайвань, Финляндия, Гонконг, Республика Корея, Нидерланды, Швейцария, Канада, Макао, Лихтенштейн, Япония, Новая Зеландия, Бельгия, Австралия, Эстония, Дания, Чешская Республика, Исландия, Австрия, Словения	Германия, Швеция, Ирландия, Франция, Великобритания, Польша	Словакия, Венгрия, Люксембург, Норвегия, Литва, Латвия, Испания, Азербайджан, Россия , США, Хорватия, Португалия, Италия, Греция, Израиль, Сербия, Уругвай, Турция, Таиланд, Румыния, Болгария, Чили, Мексика, Черногория, Индонезия, Иордания, Аргентина, Колумбия, Бразилия, Тунис, Катар, Киргизия

Сравнение среднего балла России со средним баллом каждой из остальных 56 стран позволило определить их позицию по отношению к России (табл. 2.2.3):

- страны, результаты которых значимо выше среднего балла России (31 страна);
- страны, результаты которых не отличаются от среднего балла России (5 стран);
- страны, результаты которых значимо ниже среднего балла России (20 стран).

Таблица 2.2.3

Сравнение результатов России с результатами 56 стран-участниц

Результаты значимо выше среднего балла России (31 страна)	Результаты не отличаются от среднего балла России (5 стран)	Результаты значимо ниже среднего балла России (20 стран)
Тайвань, Финляндия, Гонконг, Республика Корея, Нидерланды, Швейцария, Канада, Макао, Лихтенштейн, Япония, Новая Зеландия, Бельгия, Австралия, Эстония, Дания, Чешская Республика, Исландия, Австрия, Словения, Германия, Швеция, Ирландия, Франция, Великобритания, Польша, Словакия, Венгрия, Люксембург, Норвегия, Литва, Латвия	Испания, Азербайджан, США, Хорватия, Португалия	Италия, Греция, Израиль, Сербия, Уругвай, Турция, Таиланд, Румыния, Болгария, Чили, Мексика, Черногория, Индонезия, Иордания, Аргентина, Колумбия, Бразилия, Тунис, Катар, Киргизия

Сравнение распределения российских учащихся по уровням математической грамотности с другими странами

Попытка организаторов исследования использовать для оценки математической грамотности присвоенные разработчиками международных тестов уровни компетентности, которые должны были проявить учащиеся при выполнении заданий, не удалась из-за существенных различий в особенностях учебных программ по математике в странах-участниках. Поэтому для характеристики состояния математической грамотности учащегося был использован способ, учитывающий не присвоенные заданиям уровни компетентности, а реальную трудность заданий международного теста, с которыми успешно справился этот ученик.

Реальная трудность задания оценивалась баллом, который определялся по 1000-балльной шкале на основе результатов его выполнения участниками исследования. Затем каждому учащемуся с учетом реальной трудности всех решенных им заданий по этой же шкале выставлялся балл, который оценивал состояние его математической грамотности. Очевидно, что эта оценка математической грамотности ученика имеет вероятностный характер. Поэтому ее нельзя трактовать так, что конкретный ученик не способен решить ни одной задачи, реальная трудность которой выше полученного им балла, и решит любую задачу, трудность которой ниже полученного им балла. Использованный подход позволяет сделать вывод: существует достаточно большая вероятность (62%), что ученик успешно справится с заданиями, трудность которых ниже оценки состояния его математической грамотности, и скорее не сможет выполнить задания, трудность которых выше полученной им оценки.

Балловые оценки трудности заданий и состояния математической грамотности учащихся разработчики исследования распределили по убыванию значений на 6 промежутков. В соответствии с принятой в исследовании 1000-балльной шкалой каждый из этих промежутков определял один из 6 выделенных уровней математической деятельности, которая требовалась для решения заданий, трудность которых принадлежала этому промежутку. 6-й уровень (самый высокий) определялся группой заданий, трудность которых была оценена самыми высокими баллами по сравнению с другими заданиями. Самый низкий уровень – 1-й. Уровень математической грамотности учащихся, которые не достигли 1-го уровня, считался ниже 1-го.

Ниже приведено описание видов деятельности, характерной для каждого из выделенных уровней математической грамотности.

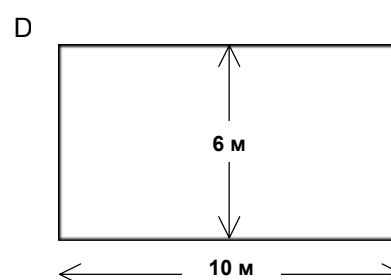
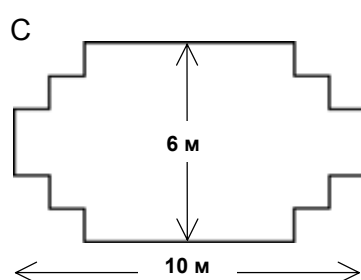
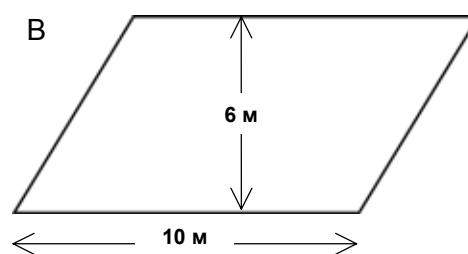
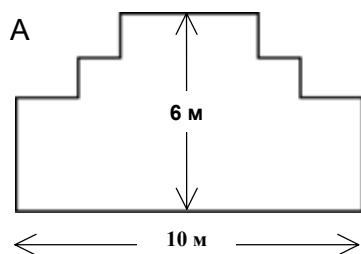
6-ой уровень (более 669,3 балла)

Учащиеся, математическая грамотность которых отвечает этому уровню, могут обобщать и использовать информацию, полученную ими на основе исследования моделей сложных проблемных ситуаций. Они могут связывать и использовать информацию из разных источников, представленную в различной форме, и успешно оперировать с ней. Эти учащиеся обладают продвинутым математическим мышлением, могут применять интуицию и понимание наряду с владением математическими символами, операциями и зависимостями для разработки новых подходов и стратегий для разрешения проблем в новых для них условиях. Они могут формулировать и точно выражать свои действия и размышления относительно своих находок, интерпретации и аргументов, соотнося их с предложенной ситуацией.

Ниже приведен пример задания, которое соответствует 6-му уровню математической грамотности: «Садовник» (687 баллов).

САДОВНИК

У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов.



Вопрос 1: САДОВНИК

Содержательная область: Пространство и форма

Трудность: 687

Процент верного выполнения: Россия – 22,7%, страны ОЭСР – 20,2%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Обведите слово «Да» или «Нет» около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу.

Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	Да / Нет
Форма В	Да / Нет
Форма С	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью

Форма А Да
 Форма В Нет
 Форма С Да
 Форма D Да

5-ый уровень (607,0 – 669,3 балла)

Учащиеся могут создавать и работать с моделями сложных проблемных ситуаций, распознавать их ограничения и устанавливать соответствующие допущения. Они могут выбирать, сравнивать и оценивать соответствующие стратегии решения комплексных проблем, которые отвечают созданной модели. Эти учащиеся могут работать целенаправленно, используя при рассмотрении предложенной ситуации хорошо развитое умение размышлять и рассуждать, используя соответствующие связанные между собой формы представления информации, характеристику содержания с помощью символов и формального языка, а также интуицию. Они способны размышлять над выполненными ими действиями, формулировать и излагать свою интерпретацию и рассуждения.

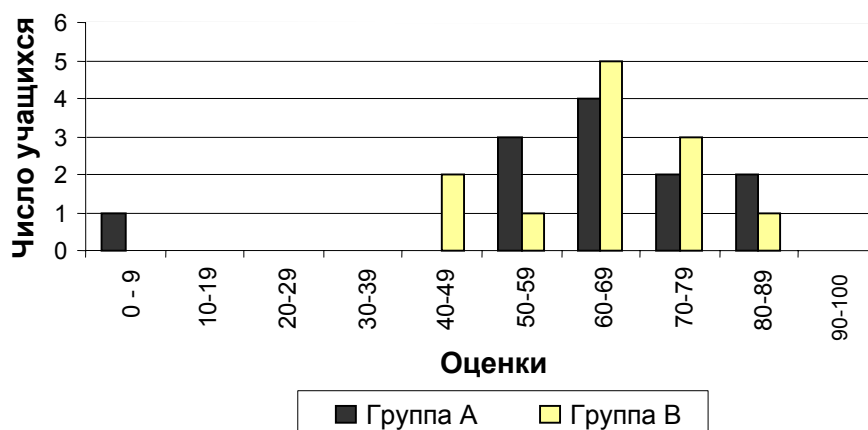
Ниже приведен пример задания, которое соответствует 5-му уровню математической грамотности: «Тестовые оценки» (620 баллов).

ТЕСТОВЫЕ ОЦЕНКИ

Ниже на столбчатой диаграмме представлены результаты выполнения теста по биологии группами учащихся, обозначенными как Группа А и Группа В.

Средняя оценка группы А равна 62,0 и средняя оценка Группы В равна 64,5. Считается, что учащийся справился с тестом, если его оценка 50 или более баллов.

Оценки по тесту по биологии



Вопрос 2: ТЕСТОВЫЕ ОЦЕНКИ

Содержательная область: Неопределенность

Трудность: 620

Процент верного выполнения: Россия – 19,2%, страны ОЭСР – 32,7%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Посмотрев на диаграмму, учительница сделала вывод о том, что Группа В выполнила тест лучше, чем Группа А.

Учащиеся Группы А не согласны с ее мнением. Они стараются убедить учительницу в том, что учащиеся Группы В не обязательно выполнили тест лучше них.

Используя диаграмму, приведите один математический довод, которым могли бы воспользоваться учащиеся Группы А.

4-ый уровень (544,7-607,0 балла)

Учащиеся способны эффективно работать с точно определенными моделями сложных конкретных ситуаций, которые могут иметь определенные ограничения или требуют формулировки некоторых допущений. Эти учащиеся могут выбрать и интегрировать информацию, представленную в различной форме и использующую математические символы, и связывать ее напрямую с различными аспектами предложенных реальных ситуаций. Они обладают хорошо развитыми умениями и гибким мышлением, а также некоторой интуицией. Эти учащиеся могут сформулировать и записать свои объяснения и аргументы, опираясь на свою интерпретацию, аргументы и действия.

Ниже приведен пример задания, которое соответствует 4-му уровню математической грамотности: задание «Обменный курс» (вопрос 3 – 586 баллов)

ОБМЕННЫЙ КУРС

Мэй-Линг из Сингапура готовилась в качестве студентки по обмену отправиться на 3 месяца в Южную Африку. Ей нужно было обменять некоторую сумму сингапурских долларов (SGD) на южно-африканские рэнды (ZAR).

Вопрос 3: ОБМЕННЫЙ КУРС

Содержательная область: Количество

Трудность: 586

Процент верного выполнения: Россия – 28,7%, страны ОЭСР – 40,5%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

За прошедшие 3 месяца обменный курс изменился, вместо 4,2 стал 4,0 ZAR за 1 SGD.

Был ли обменный курс в 4,0 ZAR вместо 4,2 ZAR в пользу Мэй-Линг, когда она снова обменяла южно-африканские рэнды на сингапурские доллары?

Запишите объяснение своего ответа.

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: «Да», и дано соответствующее объяснение.

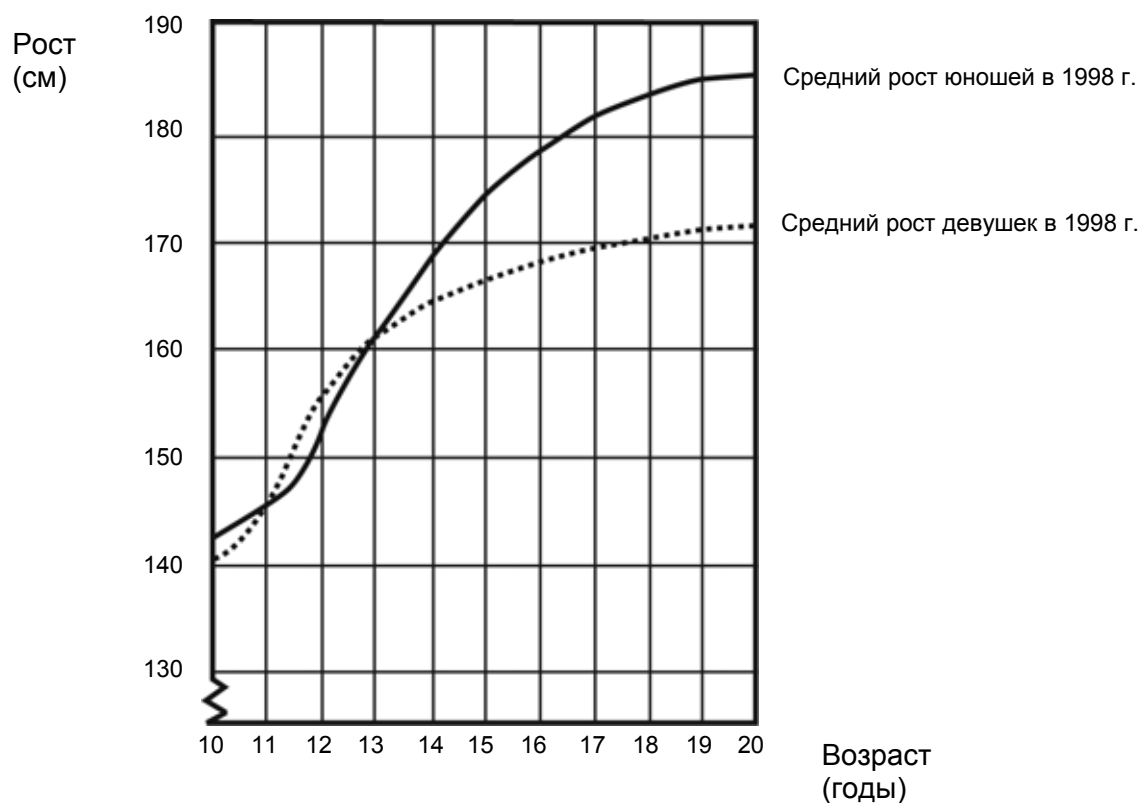
3-ий уровень (482,4-544,7 балла)

Эти учащиеся способны выполнять четко описанные процедуры, которые могут состоять из нескольких шагов, требующих принятия решения на каждом из них. Они в состоянии выбирать и применять простые методы решения. Эти учащиеся могут интерпретировать и использовать информацию, представленную в различных источниках, и рассуждать на этой основе. Они в состоянии кратко описать свою интерпретацию, рассуждения и полученные результаты.

Ниже приведен пример задания, которое соответствует 3-му уровню математической грамотности: задание «Увеличение роста» (вопрос 4 – 525 баллов).

УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА

На графике показан средний рост девушек и юношей в Нидерландах в 1998 году.



Вопрос 4: УВЕЛИЧЕНИЕ РОСТА

Содержательная область: Изменение и зависимости

Трудность: 525

Процент верного выполнения: Россия – 63,7%, страны ОЭСР – 54,8%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
Ниже 1 уровня	

Пользуясь графиком, определите, в каком возрасте девушки в среднем выше юношей того же возраста.

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

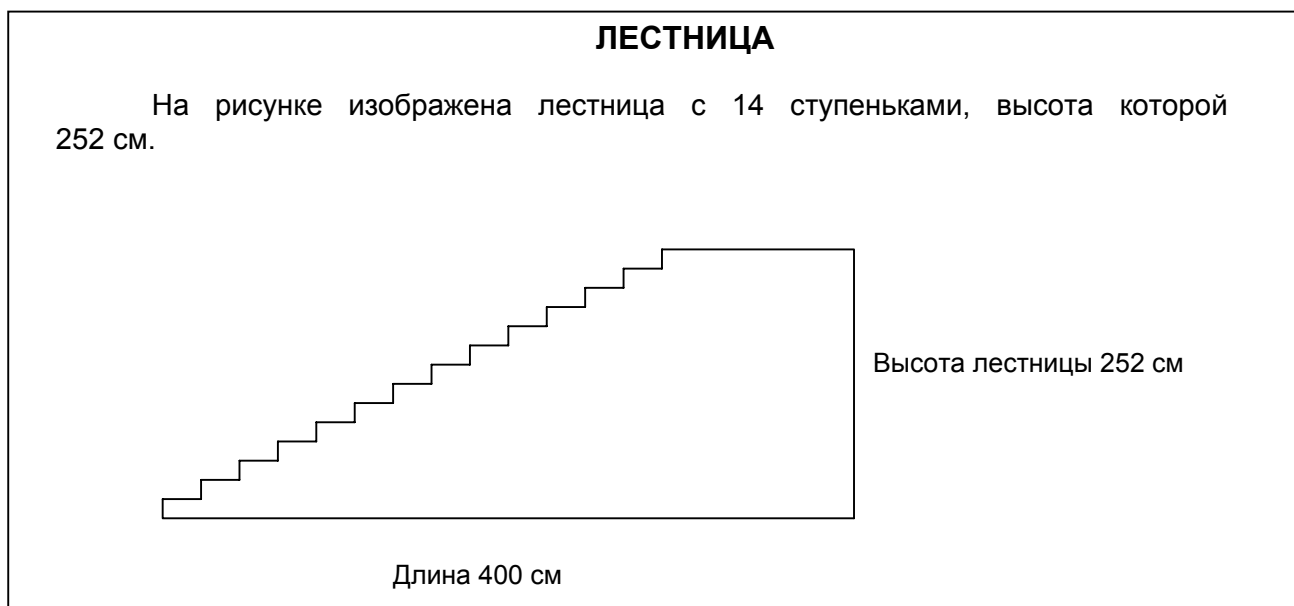
Ответ принимается полностью: Указан верный интервал 11-13 лет или указано, что девушки 11 и 12 лет выше юношей.

2-ой уровень (420,1-482,4 балла)

Эти учащиеся могут интерпретировать и распознать ситуации, в которых согласно условию требуется сделать только прямой вывод. Они способны извлечь информацию, представленную в одной форме в единственном источнике. Эти учащиеся могут использовать стандартные алгоритмы, формулы и процедуры. Они

способны проводить прямые рассуждения и грамотно интерпретировать полученные результаты.

Ниже приведен пример задания, которое соответствует 2-му уровню математической грамотности: задание «Лестница» (421 балл).



Вопрос 5: ЛЕСТНИЦА

Содержательная область: Пространство и форма

Трудность: 421

Процент верного выполнения: Россия – 75,6%, страны ОЭСР – 78,3%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Какова высота каждой из 14 ступенек?

Высота: см.

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: 18

1-ый уровень (357,8-420,1 балла)

Эти учащиеся способны ответить на вопросы в знакомой ситуации, когда эти вопросы ясно сформулированы и представлена вся необходимая информация. Они способны определить нужную информацию и выполнить стандартные процедуры в соответствии с прямыми указаниями в четко определенной ситуации. Они могут выполнить действия, которые явно следуют из описания предложенной ситуации.

Ниже приведен пример задания, которое соответствует 1-му уровню математической грамотности: задание «Обменный курс» (вопрос 6 – 406 баллов).

ОБМЕННЫЙ КУРС

Мэй-Линг из Сингапура готовилась в качестве студентки по обмену отправиться на 3 месяца в Южную Африку. Ей нужно было обменять некоторую сумму сингапурских долларов (SGD) на южно-африканские рэнды (ZAR).

Вопрос 6: ОБМЕННЫЙ КУРС

Содержательная область: Количество

Трудность: 406

Процент верного выполнения: Россия – 84,9%, страны ОЭСР – 79,9%

669,3	6 уровень
607,0	5 уровень
544,7	4 уровень
482,4	3 уровень
420,1	2 уровень
357,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Мэй-Линг узнала, что обменный курс между сингапурским долларом и южно-африканским рэндом был:

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Мэй-Линг обменяла 3000 сингапурских долларов на южно-африканские рэнды по данному обменному курсу.

Сколько южно-африканских рэндов получила Мэй-Линг?

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: 12600 ZAR (единицы указывать не обязательно)

Анализ описания шести иерархических уровней состояния математической грамотности, принятых в исследовании, позволяет уточнить, чем именно определяется различие математической деятельности, характерной для каждого из них:

- сложностью интерпретации и рассуждений, необходимых для решения проблемы. Эта сложность зависит от описания ситуации, от того, насколько явно видна проблема, решаемая средствами математики, а также от того, насколько учащимся знаком способ ее решения и насколько при этом требуется применить интуицию, сложные рассуждения и обобщение;

- формой представления информации, которая варьируется от ситуации, когда необходимая для решения поставленной проблемы информация представлена в единственной форме, до ситуации, когда для решения поставленной проблемы нужно интегрировать информацию, представленную в нескольких формах, или требуется самому создать форму представления полученного решения поставленной задачи;

- сложностью способа решения, который варьируется от одношагового решения, когда требуется воспроизвести известные базовые математические факты и выполнить простые вычисления, до многошагового решения, когда требуется применить более продвинутые математические знания, разработать модель предложенной ситуации и самостоятельно создать способ решения;

- сложностью математической аргументации, которая варьируется в зависимости от предложенной ситуации, т.е. может вообще не потребоваться или нужно будет привести только хорошо известные аргументы, либо придется создать

самому математическую аргументацию, либо понять аргументацию, предложенную другими, либо высказать суждение относительно корректности этой аргументации.

В исследовании считается, что все виды математической деятельности, которые выделены на более низких уровнях, являются составными частями деятельности, присущей более высокому по сравнению с ними уровню. При этом отнесение учащихся к группе, показавшей результаты ниже 1-го уровня, не означает, что этот ученик математически безграмотен и не может выполнять никакую математическую деятельность. Просто он не смог успешно применить свои математические знания даже в самых простых ситуациях, которые были предложены в международных тестах.

Каждому из шести выделенных уровней математической грамотности отвечают соответствующие задания, включенные в варианты международного теста.

В заданиях, отвечающих самому *низкому 1-му уровню* математической грамотности, предлагается относительно знакомая проблемная ситуация. Для ее разрешения требуется интерпретация несложного текста, прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации. В основном требуется, например, «прочитать» некоторые данные на графике или в таблице, выполнить очевидные вычисления, упорядочить некоторое небольшое множество чисел, подсчитать число возможных комбинаций в несложной комбинаторной задаче, решить несложную практическую задачу, например, использовать обменный курс при обмене валюты (см. приведенное выше задание «Обменный курс» (вопрос 6 – 406 баллов)).

В заданиях, отвечающих *средним уровням* (3-4-му) математической грамотности, от учащихся требуется интерпретировать описание более сложной ситуации, с которой учащиеся, возможно, и встречались, но не практиковались. В этих заданиях предлагается несколько более формальных способов представления информации, которую надо связать между собой, чтобы проанализировать ситуацию. При их решении часто требуется построить цепочку рассуждений или выполнить последовательность вычислений, привести несложные объяснения выполненных действий. Необходимая математическая деятельность может включать: интерпретацию нескольких связанных между собой графиков, извлечение необходимых данных и интеграцию информации, представленной в тексте условия, на графике или в таблице; использование масштаба карты для определения расстояний, пространственных представлений знакомых геометрических объектов, пространственного воображения и геометрических знаний для определения значений искомых геометрических величин; нахождение скорости и пройденного расстояния, запись краткого обоснования или объяснения полученного ответа (см. приведенные выше задания: «Увеличение роста» (вопрос 4 – 525 баллов) и «Обменный курс» (вопрос 3 – 586 баллов)).

В заданиях, отвечающих более *высоким уровням* (5-му и 6-му) математической грамотности, требуется интерпретация более сложной незнакомой ситуации и, соответственно, более сложные размышления и творческий подход для ее разрешения. Обычно нужно самостоятельно составить математическую модель предложенной ситуации, аргументировать и создать соответствующий способ решения. Ситуация может быть разрешена с помощью различных способов решения, на которые условие задачи не дает даже намека. У 15-летних учащихся во всех странах выполнение подобных заданий вызвало значительные затруднения (см. приведенные выше задания: «Садовник» (687 баллов) и «Тестовые оценки» (620 баллов)).

Более конкретизированные описания уровней математической грамотности составлены для каждой из четырех проверяемых областей содержания (пространство и форма, изменение и зависимости, количество и неопределенность). Описание конкретного уровня учитывает характер математической деятельности, которая требуется при выполнении заданий, составленных на материале определенной содержательной области и отнесенных к этому уровню. Например, 6-й уровень математической деятельности в области «Статистика» включает способность учащихся рассуждать над сложными реальными ситуациями, используя для этого глубокое понимание основных идей составления представительных выборок и такого статистического понятия, как среднее арифметическое, умение проводить вычисления с взвешенными средними оценками, самостоятельно разработать способ проведения статистических подсчетов и аргументировать решение сложных задач, требующих применения статистических знаний.

Для выявления характера изменений в состоянии математической грамотности российских учащихся сравним распределение по шести уровням грамотности в 2003 и 2006 гг. Эти данные представлены в таблице 2.2.4 и на рисунке 2.2.1.

Таблица 2.2.4

Распределение российских учащихся по уровням математической грамотности в 2003 и 2006 гг. (в %)

Год	Уровень математической грамотности						
	6	5	4	3	2	1	Ниже 1-го
2003	1,6	5,4	13,2	23,1	26,4	18,8	11,4
2006	1,7	5,7	14,7	24,2	27,0	17,6	9,1

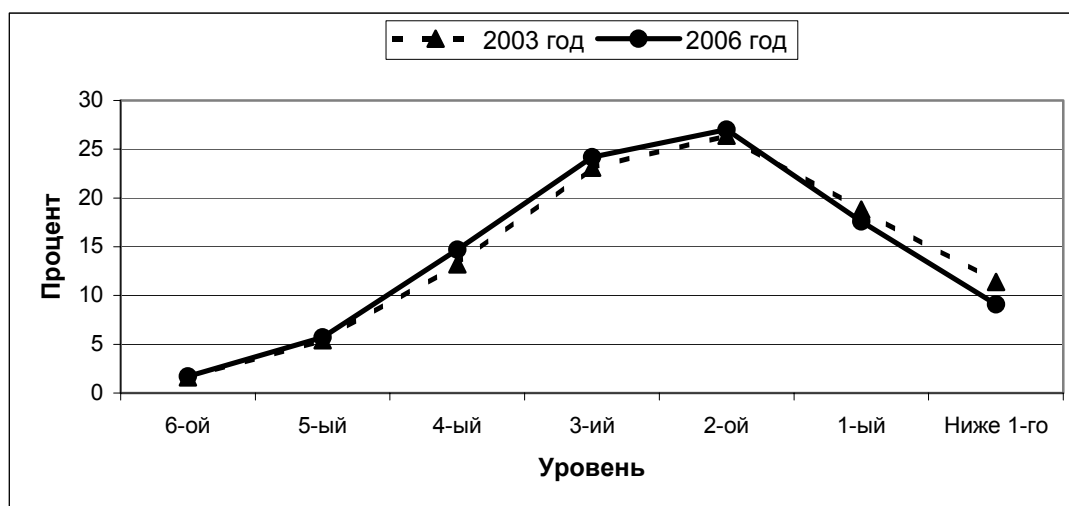


Рис. 2.2.1. Результаты российских учащихся по уровням математической грамотности по годам

Сравнение данных таблицы 2.2.4 показывает слабую положительную тенденцию некоторого уменьшения числа учащихся (примерно на 3%), показавших более низкие уровни (1-ый и ниже 1-го), и очень небольшое (менее 1%) увеличение числа учащихся на каждом из последующих уровней.

Представляет интерес соотнести состояние математической грамотности российских учащихся с учащимися других стран. На рисунке 2.2.2 приведено распределение учащихся стран-участниц по установленным в исследовании шести уровням математической грамотности.

Процент учащихся

Ниже 1 уровня
 1 уровень
 2 уровень
 3 уровень
 4 уровень
 5 уровень
 6 уровень

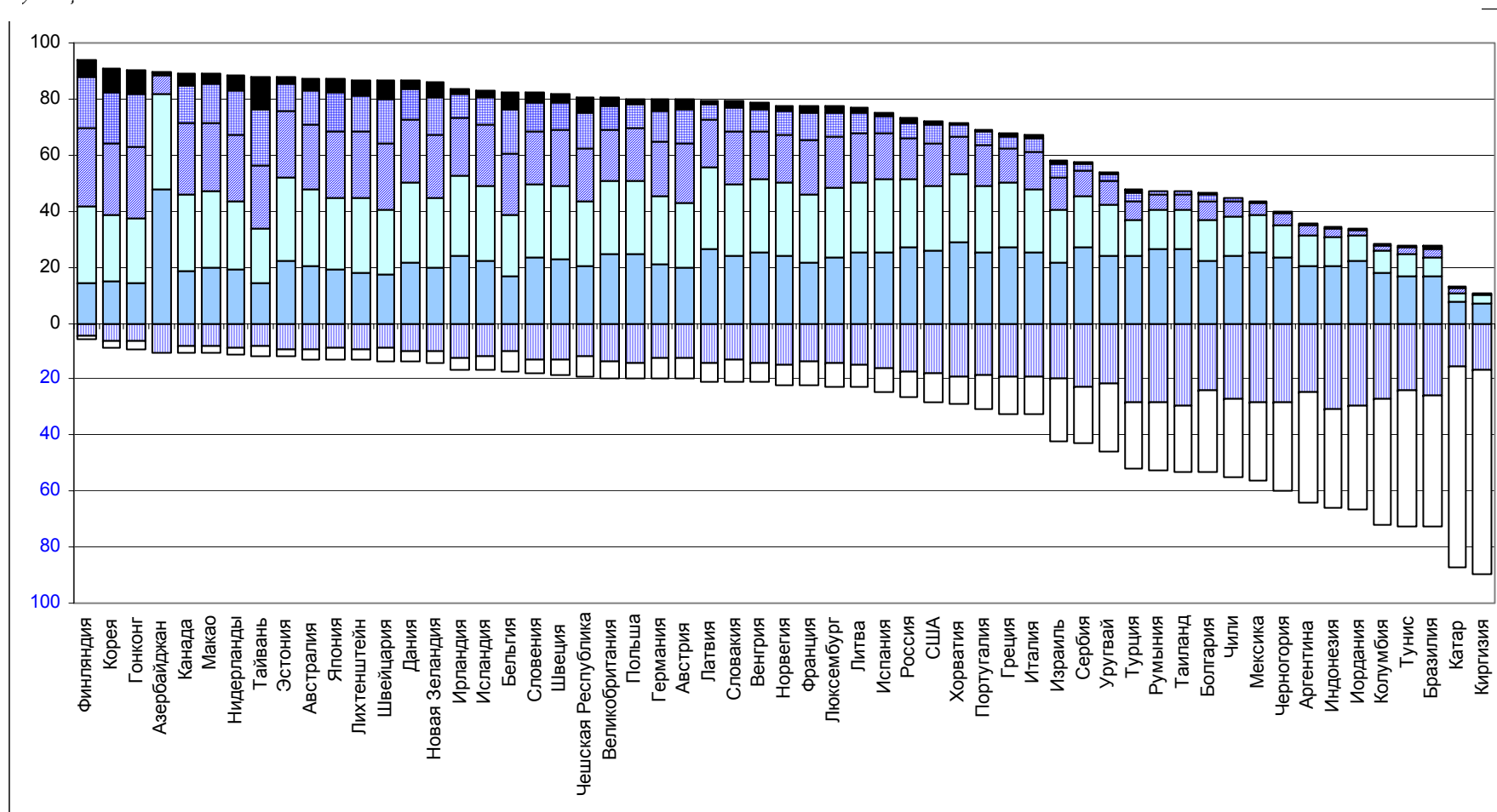


Рис. 2.2.2. Распределение учащихся стран-участниц, показавших различные уровни сформированности умений математической грамотности (Страны показаны в порядке уменьшения процента учащихся, достигших уровня со 2 по 6)

Для содержательной интерпретации данных, представленных на рис. 2.2.2, проведем сравнение состояния математической грамотности российских учащихся и учащихся некоторых стран, результаты которых в большей или меньшей степени отличаются от российских. В таблице 2.2.5 эти данные представлены по шести странам, занявшим места выше России, и одной стране – США, результаты учащихся которой не отличаются от российских результатов.

Таблица 2.2.5

**Распределение (в %) учащихся по уровням математической грамотности
для ряда стран**

Страны	Место страны	Уровни математической грамотности						
		6	5	4	3	2	1	Ниже 1-го
Финляндия	1-4	6,3	18,1	28,1	27,2	14,4	4,8	1,1
Япония	6-13	4,8	13,5	23,7	26,1	18,9	9,1	3,9
Чешская Республика	14-20	6,0	12,3	19,1	23,0	20,5	11,9	7,2
Германия	16-23	4,5	11,0	19,4	24,0	21,2	12,5	7,3
Франция	24-28	2,6	9,9	19,6	24,2	21,4	13,9	8,4
Венгрия	24-31	2,6	7,7	16,9	26,5	25,1	14,5	6,7
США	32-36	1,3	6,4	15,1	23,1	26,1	18,2	9,9
Все страны ОЭСР		3,3	10,0	19,1	24,3	21,9	13,6	7,7
Россия	32-36	1,7	5,7	14,7	24,2	27,0	17,6	9,1

Самый высокий 6-й уровень математической грамотности показали 1,7% российских учащихся, в странах ОЭСР таких учащихся в среднем 3,3%. В лидирующих странах (Гонконг, Финляндия, Республика Корея) таких учащихся 6,3-9,1%. В следующей за ними группе стран, которые также показали результаты существенно выше российских (Япония, Чешская Республика, Франция, Германия), – 2,6-6,0%.

Определенный в исследовании 2-й уровень математической грамотности выбран в качестве некоторой границы. Считается, что учащийся, достигший этой границы, начинает демонстрировать наличие умений, которые обеспечивают ему возможность активно использовать математику в соответствии с определением математической грамотности, которое принято в исследовании. То есть учащийся может распознать математическую часть предложенной ситуации, проанализировать и понять информацию из единственного источника, использовать стандартные алгоритмы, формулы, методы, провести прямые рассуждения. Используем этот критерий для сравнительной оценки российских результатов с теми же странами, которые были выбраны при составлении таблицы 2.2.5. Полученные данные представлены в таблице 2.2.6.

Согласно данным таблицы 2.2.6 начинают проявлять способность применять математику 90-94% учащихся лидирующих стран, что значительно превышает 73% таких учащихся в России. В странах, расположенных на 6-13 местах, таких учащихся 87%, на 14-20 местах – 83%. Результаты США близки результатам России.

Таблица 2.2.6

Распределение учащихся по уровням математической грамотности (в %)

Страны	Уровни математической грамотности	
	2-6-ой	ниже 2-го
Финляндия	94,1	5,9
Япония	87,0	13,0
Чешская Республика	81,9	18,1
Франция	77,7	22,3
Германия	80,2	19,8
Венгрия	78,8	21,2
США	71,9	28,1
Все страны ОЭСР	78,7	21,3
Россия	73,3	26,7

Отметим также интересную тенденцию, которая впервые выявилась в результатах российских учащихся, показанных в международных исследованиях математической подготовки школьников. Так, в исследовании PISA-2003 впервые проявилось хотя и небольшое, но, тем не менее, значимое различие между результатами девушек и юношей в пользу юношей. Эти различия проявились и в 2006 г., но они статистически незначимы (см. таблицу 2.2.7)

Таблица 2.2.7

Распределение российских юношей и девушек по уровням математической грамотности в 2006 гг. (в %)

	6	5	4	3	2	1	Ниже 1-го	Средний балл
Юноши	2,0	6,6	15,6	23,2	26,4	17,0	9,3	479
Девушки	1,4	4,9	14,0	25,1	27,6	18,1	8,8	473
Все участники	1,7	5,7	14,7	24,2	27,0	17,6	9,1	476

Согласно данным таблицы, небольшое преимущество (примерно в 1,5%) в пользу юношей явно проявляется на более высоких уровнях грамотности (4-ом – 6-ом).

Эта тенденция характерна и для 35 других стран-участниц исследования. При этом в 25 странах различие между успешностью юношей и девушек является значимым – разность средних баллов юношей и девушек составляет 12-20 баллов. Это означает, что практическая составляющая курса математики в этих странах лучше усваивается юношами, чем девушками. Отметим, что в России разность средних баллов составляет только 6 баллов и не является значимой с учетом ошибки измерения.

К сожалению, результаты тестирования, показанные российскими 15-летними учащимися в 2006 г., не изменились к лучшему, и наша страна оказалась на уровне стран, занявших 32-36 места среди 57 стран. Очевидно, что для содержательной интерпретации представляет интерес рассмотреть не только общие результаты

выполнения тестов, но и результаты выполнения каждого из 48 вопросов, на которые отвечали участники исследования.

Результаты выполнения математических заданий

В тесты 2006 г. без каких-либо изменений были включены 48 вопросов предыдущих циклов исследования (8 – из теста 2000 г. и 40 – из теста 2003 г.), что дало возможность получить объективную информацию о тенденциях изменения уровня математической грамотности 15-летних учащихся за прошедшие три года в странах-участницах.

В таблице 2.2.8 приведены результаты выполнения одних и тех же математических заданий 15-летними учащимися российских школ в 2003 и 2006 гг., в последнем столбце таблицы приведены средние результаты стран ОЭСР в 2006 г. Отметим, что достаточно большое число стран, особенно из тех, что присоединились к исследованию в 2003 г., имеют невысокий уровень математического образования. Поэтому результаты выполнения отдельных заданий всеми учащимися по многим вопросам ниже, чем результаты стран ОЭСР. В связи с этим сравним результаты российских учащихся в 2006 г. только со странами ОЭСР и со своими собственными результатами в 2003 г.

По сравнению со своими результатами 2003 года российские учащиеся в 2006 году из 48 вопросов выполнили лучше только одно задание (на 6%); примерно одинаково – 32 задания (67% от всех заданий); хуже на 5-8% – 15 заданий (31% от всех заданий).

Очевидно, что за прошедшие три года никакого повышения уровня математической грамотности 15-летних российских учащихся, необходимой для ответа на указанные вопросы, не наблюдается.

По сравнению со средними результатами учащихся стран ОЭСР российские учащиеся в 2006 г. ни один из 48 вопросов не выполнили лучше; примерно одинаковые результаты продемонстрировали по 30 заданиям (составляют 63% от 48 заданий); 9 заданий (19%) выполнили хуже на 4-6%; 9 заданий (19%) – хуже на 10%-30%.

Особенно выделяются низкие проценты выполнения девяти заданий. Отметим, что все эти задания составлены на материале раздела «Вероятность. Статистика», овладению которым придается в современном мире большое значение. В России только в 2004 г. было предложено в основной школе (5-9 классы) приступить к изучению материала данного раздела, но не контролировать его усвоение на государственном уровне на период введения в школьную практику. Из данных таблицы 2.2.8 видно, что за период с 2003 г. до 2006 г. существенных изменений в изучении этого материала не произошло, да и не могло произойти.

Таким образом, проведенный анализ показал отсутствие положительных изменений в результатах выполнения тестовых заданий по математике российскими учащимися. Применение точных математических методов при обработке результатов тестирования международными специалистами позволило сделать вывод о том, что в 2006 г. российские учащиеся выполнили математическую часть тестов примерно на том же уровне, что и в 2003 г.

Таблица 2.2.8

**Результаты выполнения заданий по математике российскими учащимися
в 2000, 2003 и 2006 гг.**

№ п/п	Код задания	Название задания	Процент (%) верного выполнения заданий		
			Россия		Страны ОЭСР
			2003 г.	2006 г.	2006 г.
1	M033Q01	Вид комнаты	82	78	77
2	M034Q01	Кирпичи	41	41	43
3	M155Q01	Пирамиды населения	69	63	65
4	M155Q02	Пирамиды населения	58	60	61
5	M155Q03	Пирамиды населения	6	7	11
6	M155Q04	Пирамиды населения	63	58	56
7	M192Q01	Контейнеры	10	9	13
8	M273Q01	Теплотрасса	55	54	54
9	M302Q01	Поездка на машине	95	94	95
10	M302Q02	Поездка на машине	75	68	81
11	M302Q03	Поездка на машине	20	21	29
12	M305Q01	Карта	69	64	62
13	M406Q01	Стадион для бега	28	22	27
14	M406Q02	Стадион для бега	17	15	17
15	M408Q01	Лотереи	11	14	44
16	M411Q01	Прыжки в воду	37	34	50
17	M411Q02	Прыжки в воду	35	33	45
18	M420Q01	Транспорт	41	32	49
19	M421Q01	Рост	49	43	63
20	M421Q02	Рост	19	16	16
21	M421Q03	Рост	41	35	34
22	M423Q01	Бросание монет	78	79	80
23	M442Q02	Брайль	43	37	39
24	M446Q01	Сверчок в роли термометра	74	70	67
25	M446Q02	Сверчок в роли термометра	7	6	7
26	M447Q01	Орнамент из плиток	72	65	69
27	M462Q01	Третья сторона	13	9	7
28	M464Q01	Ограда	24	19	24
29	M474Q01	Время забега	60	59	74
30	M496Q01	Банкомат	52	48	50
31	M496Q02	Банкомат	61	58	64
32	M559Q01	Оплата телефонных разговоров	52	58	63
33	M564Q01	Подъемник	52	47	47
34	M564Q02	Подъемник	46	43	46
35	M571Q01	Остановка машины	45	45	47
36	M598Q01	Изготовление брошюры	72	66	60
37	M603Q01	Контроль числовых кодов	35	31	45
38	M603Q02	Контроль числовых кодов	45	42	35
39	M710Q01	Предсказание количества осадков	20	21	32
40	M800Q01	Компьютерная игра	93	93	89
41	M803Q01	Наклейки	19	15	30
42	M810Q01	Велосипеды	69	64	62
43	M810Q02	Велосипеды	73	71	69
44	M810Q03	Велосипеды	15	11	10
45	M828Q01	Углекислый газ	41	38	36
46	M828Q02	Углекислый газ	56	52	55
47	M828Q03	Углекислый газ	44	39	29
48	M833Q01	Вид башни	27	24	30

Выводы

1. Содержание проверки опиралось на материал, изучаемый в российской школе. Однако акценты, сделанные в исследовании на использование материала выделенных учебных тем, резко расходятся со структурой курсов, которые изучали российские 15-летние учащиеся. Основной акцент в исследовании делается на арифметику и пространственную геометрию, т.е. на тот материал, который в большинстве зарубежных стран продолжает изучаться до 10 класса включительно, а в российской школе завершается в 6 классе. В то же время вопросы, которые для 15-летних учащихся России были центральными в течение трех-четырех предшествующих лет (алгебра, систематический курс планиметрии), в проверке практически не представлены.

Для выполнения части заданий требовалось знание материала, который ранее не входил в программу российской школы. К ним относятся все задания, составленные на материале таких тем, как «Вероятность» и «Статистика», а также некоторые задания по теме «Функции». В настоящее время этот материал включен в новые стандарты по математике 2004 года, но в момент проведения исследования не являлся обязательным для изучения. К таким заданиям можно отнести примерно пятую часть всех вопросов, которые предлагались в исследовании в 2006 г.

2. В проведенном исследовании можно выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые на международном уровне считаются необходимыми для математически грамотного современного человека. К ним относятся: пространственные представления, пространственное воображение, некоторые свойства пространственных фигур, использование масштаба, нахождение периметра и площадей нестандартных фигур; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерную для средств массовой информации; работа с формулами, знаковые и числовые последовательности; вычисления с рациональными числами, действия с процентами; умение выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости); использование среднего арифметического для характеристики явлений и процессов, близких к реальной действительности, и др. Успешное выполнение большинства заданий связано с развитием таких важнейших общеучебных умений, как например, умение внимательно прочитать некоторый связный текст, выделить в приведенной в нем информации только те факты и данные, которые необходимы для получения ответа на поставленный вопрос.

К сожалению, формированию этих практико-ориентированных знаний и умений в практике работы российской школы до настоящего времени не уделялось должного внимания. Эти же знания и умения проверялись у учащихся 11 класса в рамках другого международного исследования (TIMSS) в 1995 г. Результаты выпускников старшей школы России были подобны результатам, показанным 15-летними учащимися в рамках исследования PISA в 2000, 2003 и 2006 гг.

3. Сравнение результатов России с другими странами явно показывает отличие приоритетов отечественного математического образования от приоритетов, которые проявились в исследовании PISA и являются характерными для многих стран. Результаты международных сравнительных исследований учебных достижений учащихся по математике и естествознанию (TIMSS, 1999, 2003 и 2007 гг.) свидетельствуют, что уровень предметных математических знаний и умений российских восьмиклассников не ниже или превышает уровень учащихся

многих стран, которые в исследованиях PISA-2000, PISA-2003, PISA-2006 показали существенно более высокий уровень умения применять свои знания в близких к реальным ситуациям. В эту группу стран входят Финляндия, Нидерланды, Канада, Австралия, Чешская Республика, Венгрия, Новая Зеландия, Швеция, Норвегия и др. Это говорит о том, что в настоящее время, обеспечивая учащихся значительным багажом знаний, российская система обучения математике не способствует развитию у них умения выходить за пределы учебных ситуаций, в которых формируются эти знания.

Невысокие результаты сравнительных международных исследований показали, что давно поставленная перед российской школой цель подготовить выпускников к свободному использованию математики в повседневной жизни в значительной степени не достигается на уровне требований международных тестов, проверяющих математическую грамотность. Одна из причин этого явления – крайности в реализации академической направленности школьного курса математики, что привело к отсутствию должного внимания к практической составляющей содержания обучения в основной школе. Эта позиция отразилась и в содержании итоговой аттестации выпускников основной школы, которая проводится только по курсу алгебры 7-9 классов. В настоящее время начальная и основная школа постепенно переходит на работу по стандартам 2004 г., в которых выделено специальное требование к математической подготовке – «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». Очевидно, что эта установка будет способствовать усилению практической направленности в обучении математике.

В заключение следует сказать о том, что состояние математической грамотности 15-летних российских учащихся, которая проверяется в рамках широкомасштабного исследования PISA, в 2006 г. осталось на том же невысоком уровне, который был зафиксирован на предыдущих этапах исследования в 2000 и 2003 гг.

Отметим, что, начиная с 2003 года, многие страны пересмотрели требования к подготовке учащихся, учитывая результаты, показанные в исследовании PISA, что позволило обеспечить целенаправленную подготовку учащихся к выполнению подобных заданий. Проведенная работа явно способствовала большей успешности учащихся этих стран в исследовании 2006 г. (например, учащихся Эстонии, Литвы, Латвии, Венгрии, Польши).

Не вызывает сомнений, что результаты исследования нуждаются в дальнейшем анализе российскими методистами, психологами, авторами учебников, разработчиками стандартов и другими специалистами в области математического образования. При разработке стандартов нового поколения, которая осуществляется в настоящее время, необходимо широкое общественное обсуждение возможностей разумного баланса между приоритетами в области математического образования в России и приоритетами, которые проявились в исследовании PISA. Очевидно, что большую пользу может принести изучение опыта стран (например, Финляндии, Японии, Бельгии), которые на международном уровне показывают высокие результаты как при изучении математической грамотности в исследовании PISA, так и при изучении учебных достижений школьников в другом исследовании – TIMSS.

2.3. Грамотность чтения

В 2006 году исследование грамотности чтения проводилось так же, как и в 2003 году, в ограниченном объеме. Как известно, в 2003 году приоритетным направлением в исследовании PISA было изучение математической грамотности, а в 2006 году – естественнонаучной грамотности. Во всей полноте исследование грамотности чтения было проведено в 2000 году. Тем не менее, возможно провести сравнение результатов в области грамотности чтения, полученных в 2000, 2003 и 2006 гг., в связи с тем, что во всех трех циклах исследования используются одни и те же шкалы и общие задания.

Общие подходы

В исследовании PISA под грамотностью чтения понимается способность учащихся к осмыслению письменных текстов и рефлексии на них, к использованию их содержания для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей для активного участия в жизни общества. Оценивается не техника чтения и буквальное понимание текста, а понимание и рефлексия на текст, использование прочитанного для осуществления жизненных целей.

При оценке грамотности чтения учитываются три аспекта: формат материалов для чтения; тип задания; ситуации или цели использования текста.

В соответствии с концепцией исследования все тексты подразделяются на «сплошные» и «несплошные». Сплошные тексты написаны на естественном языке, состоят из связанных между собой предложений, которые могут быть объединены в разделы, параграфы, главы и книги. Несплошные тексты классифицируются по их формату и требуют иных подходов к чтению.

К сплошным текстам относятся описания (художественные и технические), повествования (рассказ, отчет, репортаж), объяснения (рассуждение, резюме, интерпретация), к несплошным текстам – формы (налоговые, визовые, анкеты и др.), таблицы, графики, диаграммы и карты.

При оценке грамотности чтения учитываются социальные, учебные, личные аспекты чтения, которые находят отражение в различных ситуациях общения человека с текстом:

- для личных целей (например, чтение личных писем, художественной литературы, биографий, научно-популярных текстов и др.);
- для общественных целей (например, чтение официальных документов, информации разного рода о событиях общественного значения);
- в профессиональной деятельности (например, чтение отчетов);
- для получения образования (например, чтение учебной литературы и текстов, используемых в учебных целях).

В исследовании оцениваются умения, овладение которыми свидетельствует о полном понимании текста: нахождение информации; интерпретация текста; рефлексия на содержание текста или его форму и их оценка.

Для оценки умения находить информацию в тексте используются задания, при выполнении которых учащемуся требуется «пробежать» текст глазами, определить его основные элементы и заняться поисками необходимой единицы информации, порой в самом тексте выраженной в иной (синонимической) форме, чем в вопросе.

Для оценки умения интерпретировать текст учащимся предлагается сравнить и противопоставить заключенную в тексте информацию разного характера, обнаружить в нем доводы в подтверждение выдвинутых тезисов, сделать выводы из

сформулированных посылок, вывести заключение о намерении автора или главной мысли текста.

Для оценки рефлексии на содержание или форму текста необходимо, чтобы учащийся, выполняя задания, связал информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников, оценил утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире, нашел доводы в защиту своей точки зрения.

Для обеспечения возможности сравнения результатов стран в 2000, 2003 и 2006 гг. из банка заданий 2000 г. (37 групп заданий, включающих 141 вопрос-задание) были отобраны 8 групп заданий, включающих 28 вопросов-заданий. Эти же 28 вопросов-заданий использовались для оценки грамотности чтения в 2003 г. Характеристики вопросов, используемых для оценки грамотности чтения в 2006 г., приведены в таблице 2.3.1. Они подразделялись по структуре используемого текста, по умениям, которые должны продемонстрировать учащиеся при работе с текстом, а также по типу текста и ситуации, представленной в нем.

Таблица 2.3.1

Характеристики вопросов для оценки грамотности чтения в 2006 г.

Характеристики вопросов	Число вопросов	Число вопросов с выбором ответа	Число комплексных вопросов с выбором ответа	Число вопросов с закрытыми свободно-конструируемыми ответами	Число вопросов с открытыми свободно-конструируемыми ответами	Число вопросов с кратким ответом
Структура текста						
Сплошной	18	8	1	0	9	0
Несплошной	10	1	0	4	1	4
Всего	28	9	1	4	10	4
Умения						
Нахождение информации	7	0	1	3	0	3
Интерпретация текста	14	9	0	1	3	1
Рефлексия и оценка	7	0	0	0	7	0
Всего	28	9	1	4	10	4
Тип текста						
Графики и диаграммы	2	1	0	0	0	1
Описание	3	1	1	0	1	0
Объяснение	12	6	0	0	6	0
Формы	3	0	0	1	1	1
Карты	1	0	0	0	0	1
Повествование	3	1	0	0	2	0
Таблицы	4	0	0	3	0	1
Всего	28	9	1	4	10	4
Ситуации						
Личная жизнь	6	2	0	1	3	0
Общественная жизнь	7	1	0	2	3	1
Профессиональная деятельность	8	5	0	0	2	1
Образование	7	1	1	1	2	2
Всего	28	9	1	4	10	4

Как и в предыдущих циклах исследования PISA, результаты грамотности чтения представляются по уровням овладения основными умениями. Эти уровни характеризуют различную по сложности деятельность учащихся с текстом в соответствии с каждым из выделенных в исследовании умений. Достижение данных

уровней учащимися позволяют статистически разделить их на отдельные группы, подготовку которых в области чтения можно описать с помощью определенных типов заданий и вопросов, характеризующих данные уровни. Содержательно эти уровни описаны в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2

Описание пяти уровней грамотности чтения, принятых в исследовании PISA

Уровень	Балл	Нахождение информации	Интерпретация текста	Рефлексия и оценка
5	625,6	Найти и установить последовательность или комбинацию отрывков глубоко скрытой информации, часть которой может быть дана вне основного текста. Сделать вывод о том, какая информация в тексте необходима для выполнения задания. Работать со сложной неоднозначной информацией достаточно большого объема.	Истолковать значения нюансов языка, либо показать полное понимание текста и всех его деталей.	Критически оценить текст или выдвинуть гипотезы о нем на основе специальных знаний. Работать со сложными понятиями, основываясь на глубоком понимании длинных или сложных текстов.
		<p><i>Сплошные тексты:</i> выявить связь отдельных частей текста с темой или основной мыслью, работая с противоречивыми текстами, структура изложения которых не очевидна или явно не обозначена.</p> <p><i>Несплошные тексты:</i> установить характер связи частей информации, представленной в виде таблиц, графиков, диаграмм и т.п., которая может быть длинной и детализированной, иногда используя информацию, внешнюю по отношению к основной. Читатель должен обнаружить, что для полного понимания данного текста требуется использовать различные элементы этого же документа, например, сноски.</p>		
4	552,9	Найти и установить возможную последовательность или комбинацию отрывков глубоко скрытой информации, каждая часть которой может отвечать множественным критериям в тексте с неизвестным контекстом или формой. Сделать вывод о том, какая информация в тексте необходима для выполнения задания.	Использовать глубокие идеи, заложенные в тексте, для понимания и применения категорий в незнакомом контексте; истолковывать разделы текста, беря в расчет понимание текста в целом. Работать со сложными идеями, сформулированными в негативном контексте.	Использовать академические и общеизвестные знания для выдвижения гипотез или критической оценки текста. Демонстрировать точное понимание длинных и сложных текстов.
		<p><i>Сплошные тексты:</i> следуя лингвистическим или тематическим связям различных частей текста, нередко имеющего ясно выраженную структуру изложения, найти, интерпретировать или оценить неявно выраженную информацию или сделать выводы философского или метафизического характера.</p> <p><i>Несплошные тексты:</i> найти отдельные части информации и сравнить или обобщить их, просмотрев длинный, детализированный текст, который чаще всего не имеет подзаголовков или специального формата.</p>		
3	480,2	Найти и в некоторых случаях распознать связи между отрывками информации, каждый из которых, возможно, отвечает множественным критериям. Работать с известной, но противоречивой информацией.	Объединить несколько частей текста для того, чтобы определить главную мысль, объяснять связи и истолковывать значения слов и смысл фраз. Сравнить, противопоставлять или классифицировать части информации, принимая во внимание много критериев. Работать с противоречивой информацией.	Делать сравнения или устанавливать связи, давать объяснения или оценивать особенности текста. Демонстрировать точное понимание текста в связи с известными, повседневными знаниями или основывать выводы на менее известных знаниях.

		<p><i>Сплошные тексты:</i> найти, интерпретировать или оценить информацию, используя особенности организации текста, если они имеются, и следуя явно или неявно выраженным логическим связям, например, таким как причинно-следственные связи в отдельных частях текста.</p> <p><i>Несплошные тексты:</i> рассмотреть информацию, данную в нескольких различных формах (вербальной, числовой, пространственно-визуальной), в их взаимосвязи и сделать на этой основе выводы.</p>		
2		Найти один или более отрывков информации, каждый из которых, возможно, отвечает множественным критериям. Работать с противоречивой информацией.	Определить главную мысль, понимать связи, формировать и применять простые категории или истолковывать значения в пределах ограниченной части текста, когда информация малоизвестна и требуется сделать простые выводы.	Делать сравнения или устанавливать связи между текстом и внешними знаниями, или объяснять особенности текста, основываясь на собственном опыте и отношениях.
	407,5	<p><i>Сплошные тексты:</i> найти или интерпретировать, или обобщить информацию из различных частей текста или текстов с целью определить намерения автора, следуя логическим и лингвистическим связям внутри отдельной части текста.</p> <p><i>Несплошные тексты:</i> продемонстрировать понимание явно выраженной структуры визуального изображения информации, например, таблицы или диаграммы (граф-дерева), или объединить две небольшие части информации из графика или таблицы.</p>		
1		Найти один (или более) отрывок явно выраженной в тексте информации по простому критерию.	Распознавать главную тему или авторские намерения в тексте на известную тему, когда требуемая информация в тексте общеизвестна.	Устанавливать простые связи между информацией в тексте и общими, повседневными знаниями.
	334,8	<p><i>Сплошные тексты:</i> определить основную идею текста, используя заголовки частей текста или выделяющие их обозначения или найти явно выраженную информацию в короткой части текста.</p> <p><i>Несплошные тексты:</i> найти отдельные части явно выраженной информации на одной простой карте, или линейном графике, или столбчатой диаграмме, которая включает в себя небольшой по объему вербальный текст в несколько слов или фраз.</p>		

При определении уровней грамотности чтения деятельность учащихся, соответствующая этим уровням, признавалась более сложной или простой на основе следующих критериев, характеризующих особенности предлагаемых текстов: противоречивости или однозначности идей текста или текстов; непрямого (скрытого) или прямого (явного) выражения информации в них; количества текстов или протяженности отдельного текста, излагающего более или менее объемную информацию, часть которой могла быть дана вне основного текста (например, в сносках); большей или меньшей взаимосвязи информации с контекстом высказывания; постепенно усложняющейся деятельности по истолкованию текста и его критической оценки на основе личного опыта и общечеловеческих ценностей.

Каждому уровню соответствовали определенные интервалы тестовых баллов (1-й уровень – 334,8-407,5 баллов, 2-й уровень – 407,6-480,2 баллов, 3-й уровень – 480,3-552,9 баллов, 4-й уровень – 553,0-625,6 баллов, 5-й уровень – более 625,6 баллов).

Следует отметить, что учащиеся, достигшие определенного уровня грамотности чтения, демонстрируют знания и умения, соответствующие не только этому уровню, но также и более низким уровням. Например, учащиеся, продемонстрировавшие достижение уровня 4, скорее всего, смогут выполнить большинство заданий или продемонстрировать умения, характерные для более низких уровней, а именно уровней 3, 2 и 1. От всех учащихся ожидается, что они безошибочно ответят на половину вопросов более низкого уровня. Учащиеся, получившие меньше 334,8 баллов по шкале трудности, то есть не достигшие первого

уровня, не способны показать основные читательские умения, которые проверяются заданиями исследования PISA.

Тестовый балл на шкале показывает определенный уровень достижений в грамотности чтения, который можно проинтерпретировать следующим образом: с определенной степенью вероятности (62%) можно считать, что балл каждого тестируемого показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить данный ученик. Соответственно средний балл для каждой страны показывает, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить средний ученик данной страны.

Так, например, наиболее простые задания, на нахождение информации, требовали от учащихся найти информацию, выраженную в явном виде, в соответствии с одним критерием, или определить основную тему знакомого текста, или установить простейшую связь между частями текста и фактами повседневной жизни. По контрасту с этим, более трудные задания на нахождение информации требовали от учащихся найти и обнаружить последовательность частей глубоко скрытой информации в соответствии с множественными критериями. Часто в таком тексте присутствует конкурирующая информация и необходимо тонкое различение этой информации от той, которую нужно представить в ответе. Таким же образом задания, требовавшие интерпретации и оценки текста, а также рефлексии на него, могли быть легче или труднее в зависимости от сложности самих процессов, необходимых для правильных ответов, от степени владения читательскими стратегиями, от уровня сложности и ознакомления с типом текста, а также от количества конкурирующей информации в тексте.

Характеристика вопросов к текстам в исследовании PISA

Ниже приводятся задания, иллюстрирующие особенности инструментария, используемого для оценки грамотности чтения в исследовании PISA. Четыре группы заданий представляют все пять уровней грамотности чтения и все умения, проверяемые в исследовании (см. рисунок 2.3.1). Для каждого вопроса указаны его основные характеристики: трудность задания по международной шкале, процент выполнения российскими учащимися и в среднем по странам ОЭСР.

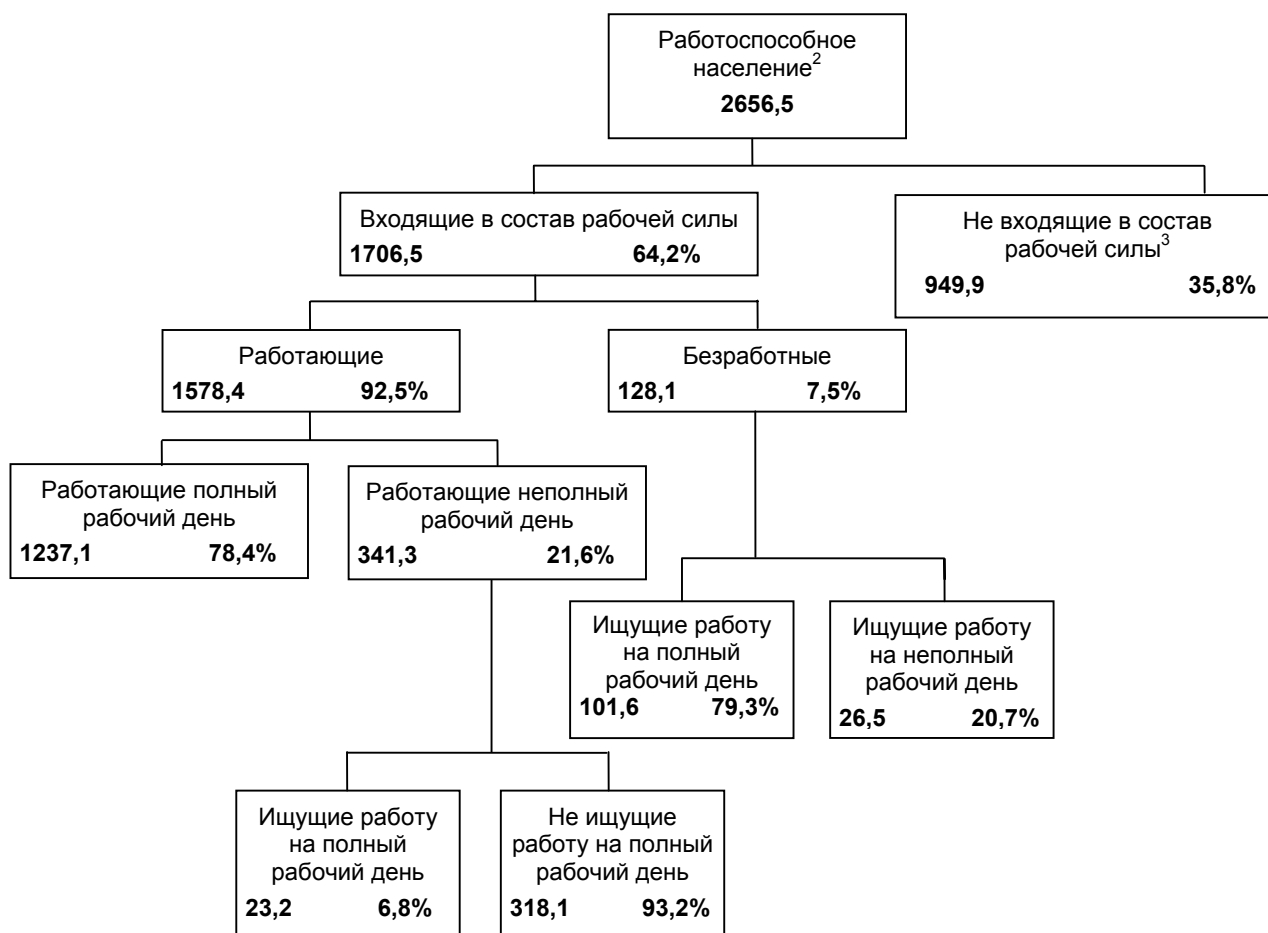
Уровень		
>625,6	5	РАБОЧАЯ СИЛА – вопрос 1 (трудность – 631, полностью верный ответ)
552,9	4	ГРАФФИТИ – вопрос 2 (трудность – 581)
480,2	3	РАБОЧАЯ СИЛА – вопрос 1 (трудность – 485, частично верный ответ)
407,5	2	ОЗЕРО ЧАД – вопрос 3 (трудность – 478)
334,8	1	БЕГУНЫ – вопрос 4 (трудность – 356)
Ниже 1-го		

Рис. 2.3.1. Основные характеристики вопросов к текстам, приведенным в качестве примера

Задание «Рабочая сила»

На диаграмме показана структура работоспособного населения в некоторой стране. Численность всего населения этой страны в 1995 году была примерно равна 3,4 миллиона человек.

Структура рабочей силы к концу 31 марта 1995 года¹



Примечания

1. Численность различных групп населения указана в тысячах.
2. К работоспособному населению относят людей в возрасте от 15 до 65 лет.
3. Население, которое не входит в состав рабочей силы, – это те, кто активно не ищет работу и(или) не может работать.

Вопрос 1: РАБОЧАЯ СИЛА

Ситуация: чтение с образовательными целями

Формат текста: несплошной

Умение: нахождение информации

Трудность: 485 – Процент частично верного выполнения: Россия – 55%, страны ОЭСР – 64,9%

631 – Процент полного верного выполнения: Россия – 8%, страны ОЭСР – 27,9%

625,6	5 уровень
552,9	4 уровень
480,2	3 уровень
407,5	2 уровень
334,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Какова численность работоспособного населения, которое не входило в состав рабочей силы? (Запишите только **число**, проценты не указывайте).

Задание к тексту «Рабочая сила» основано на диаграмме в виде дерева, показывающей структуру и распределение национальной рабочей силы. Диаграмма опубликована в учебнике по экономике для учащихся старшей средней школы, поэтому текст был справедливо классифицирован как образовательный. Используемые в тексте термины даны ОЭСР и поэтому могут считаться международными. С такими текстами взрослые, вероятно, сталкиваются часто и в состоянии его интерпретировать, чтобы полностью участвовать в экономической и политической жизни современного общества. Блок заданий к тексту «Рабочая сила» включает в себя пять вопросов, которые позволяют проверить достижение уровней грамотности со 2 по 5.

Как правило, требование использовать условную информацию – то есть информацию, найденную вне основной части текста, – значительно увеличивает трудность задания. Это ясно демонстрируется двумя категориями ожидаемых ответов: полных и частичных. Различие между полными и частичными ответами является, по существу, следствием умения или неумения применить условную информацию к правильно определенной числовой информации в основной части текста. Различие в трудности этих двух категорий ответа превышает двухуровневый интервал.

Так, например, ответ на вопрос 1, который здесь приводится, оценивается в два балла, и учащиеся могут получить один или два балла в зависимости от качества своих ответов. Полный ответ соответствует уровню 5 с баллом, равным 631, частичный ответ – уровню 3 с баллом, равным 485. Чтобы дать полный ответ (уровень 5), учащиеся должны определить местонахождение и объединить часть числовой информации в основной части текста (диаграмма-дерево) с информацией в сноске – то есть вне основной части текста. Кроме того, учащиеся должны применить информацию, данную в сноске, что вносит особый вклад в определение трудности этого задания, кстати сказать, одного из самых трудных заданий на нахождение информации в исследовании грамотности чтения PISA. Чтобы получить за выполнение этого задания 1 балл (т.е. дать частично верный ответ), учащиеся должны определить местонахождение числа, данного в соответствующей категории диаграммы-дерева. При этом от них не требуется использовать условную информацию, представленную в сноске. Но и в этом случае задание оказалось достаточно трудным для выполнения.

Задание «ГРАФФИТИ»

Два письма пришли по Интернету, и оба они о «граффити». Граффити – это рисунки или надписи на стенах или других местах, выполненные без официального разрешения. Используйте письма для ответов на вопросы, предлагаемые ниже.

Я киплю от злости, так как в четвертый раз стену школы очищают и перекрашивают, чтобы покончить с граффити. Творчество – это прекрасно, но почему же не найти такие способы самовыражения, которые не причиняли бы лишний ущерб обществу?

Почему надо портить репутацию молодого поколения, рисуя на стенах там, где это запрещено? Ведь художники-профессионалы не вывешивают свои полотна на улицах, не так ли? Вместо этого они находят средства и завоевывают славу на официальных выставках.

По моему представлению, здания, ограда, парковые скамейки сами по себе произведения искусства. И разве не жалко портить эту архитектуру росписью, не говоря уже о том, что используемый для этого метод разрушает озоновый слой. И я не могу понять, почему эти самозванные художники так злятся, когда их так называемые «художественные полотна» убирают с глаз долой снова и снова.

Хельга

У людей разные вкусы. Общество перенасыщено информацией и рекламой. Знаки торговых компаний, названия магазинов. Большие навязчивые плакаты по обеим сторонам улиц. Приемлемо ли все это? В основном, да. А приемлемы ли граффити? Некоторые говорят да, некоторые – нет.

Кто платит за эти граффити? А кто в конечном итоге платит за рекламу? Правильно. Потребитель.

А спросили ли те, кто ставит рекламные щиты, вашего разрешения? Нет. Тогда должны ли это делать люди, рисующие на стенах? Не просто ли это вариант общения, например, ваше собственное имя, названия музыкальных групп или большие произведения искусств на улице?

Только вспомните о полосатой и клетчатой одежде, появившейся в магазинах несколько лет назад. И о лыжных костюмах. Модели и цвета были скопированы с разрисованных бетонных стен. Довольно забавно, что и эти модели, и цвета принимаются сегодня в обществе, восхищаются, а граффити в том же стиле считаются ужасными.

Да, трудные времена настали для искусства.

Софья

Вопрос 2: ГРАФФИТИ

Ситуация: чтение для общественных целей

Формат текста: сплошной

Умение: рефлексия и оценка

Трудность: 581 – **Процент верного выполнения: Россия – 31%, страны ОЭСР – 45,2%**

625,6	5 уровень
552,9	4 уровень
480,2	3 уровень
407,5	2 уровень
334,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Анализируя каждое письмо, мы можем обсуждать, **что** говорится в письме (т.е. его содержание).

Мы можем также обсуждать, **как написано** письмо (т.е. его стиль).

Безотносительно к тому, с чьим письмом вы согласны, объясните, кто из этих двух авторов, по вашему мнению, написал письмо лучше? Обоснуйте свой ответ, ссылаясь на то, **как написаны** оба или одно из этих писем.

Стимулирующий текст задания «Граффити» состоит из двух писем, выложенных в Интернете. Задание моделирует типичные виды деятельности по проверке грамотности чтения, потому что как читатели мы часто синтезируем, сравниваем и сопоставляем по контрасту идеи из двух или более различных источников.

Будучи опубликованными в Интернете, письма из раздела «ГРАФФИТИ» классифицируются как общественные по характеру представленной в них ситуации. Они представляют собой в пределах широкой классификации сплошных текстов вид текстов-объяснений, аргументаций, поскольку в них формулируются доводы и делается попытка убедить читателя в определенной точке зрения.

Предмет текста «Граффити», как ожидалось, стал интересным для 15-летних учащихся: в нём представлен спор двух авторов относительно того, являются ли создатели настенных надписей художниками или вандалами, что является реальной проблемой для участников тестирования. Четыре вопроса к тексту «Граффити» в исследовании использовались для оценки умения чтения в аспекте интерпретации текстов, рефлексии и оценки в диапазоне уровней грамотности чтения от 2 до 4.

Самый трудный вопрос 2, связанный с текстами «Граффити», соответствует уровню 4 (трудность – 581 балл). От учащихся требуется использование знаний форм изложения, чтобы оценить замысел автора с помощью сравнения этих двух писем. В классификации по трем аспектам (процессам) это задание определяется как направленное на рефлексию и оценку формы текста, потому что для ответа на него читатели должны привлечь знание и понимание того, что составляет хороший стиль письменной речи.

Учащиеся при выполнении данного задания могли дать очень разнообразные по содержанию ответы – относительно стиля одного или обоих авторов; силы доводов, приведенных авторами; структуры отрывка текста; структуры аргументов; тона и используемой интонации; стратегий, применяемых с целью убедить читателя и т.д. При этом свое мнение учащиеся обязательно должны объяснить, ссылаясь на стиль или форму одного или обоих писем, т.е. ответы типа «в нем наилучшие аргументы» должны быть обоснованы.

Относительная трудность этого задания и других подобных заданий на оценку прочитанного исходит из того, что многие 15-летние учащиеся не имеют опыта привлечения формальных знаний о структуре и стиле для критической оценки текстов.

Задание «Озеро Чад»

На рисунке 1 показано изменение уровня глубины озера Чад в североафриканской части пустыни Сахара. Озеро Чад полностью исчезло примерно 20000 лет назад до нашей эры в течение последнего Ледникового периода. Примерно 11000 лет назад до нашей эры оно появилось вновь. Сегодня уровень его глубины примерно такой же, каким он был в 1000 году нашей эры.

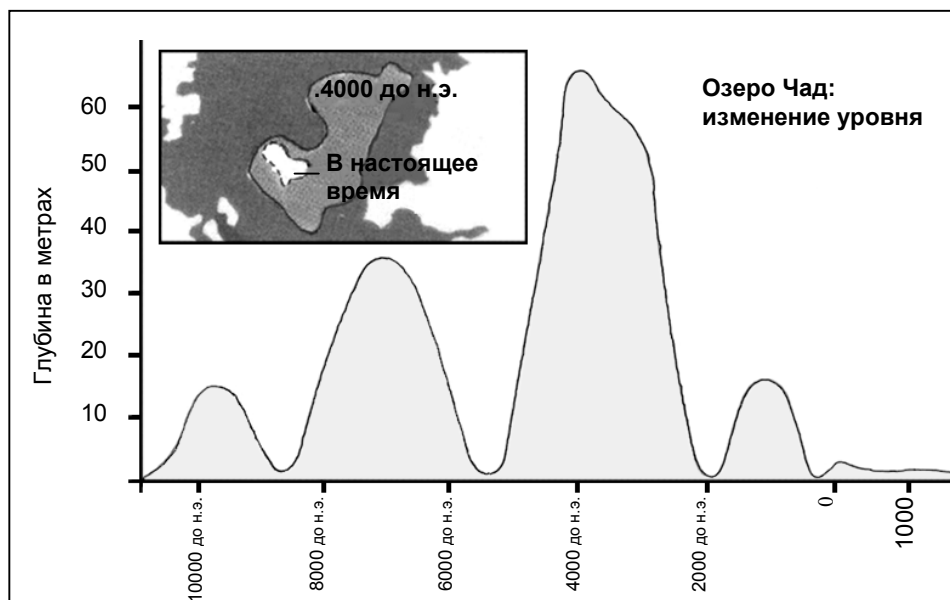


Рисунок 1

На диаграмме, представленной на Рисунке 2, показаны наскальные рисунки в Сахаре (древние рисунки или живопись, найденные на стенах пещер) и изменения в животном мире.

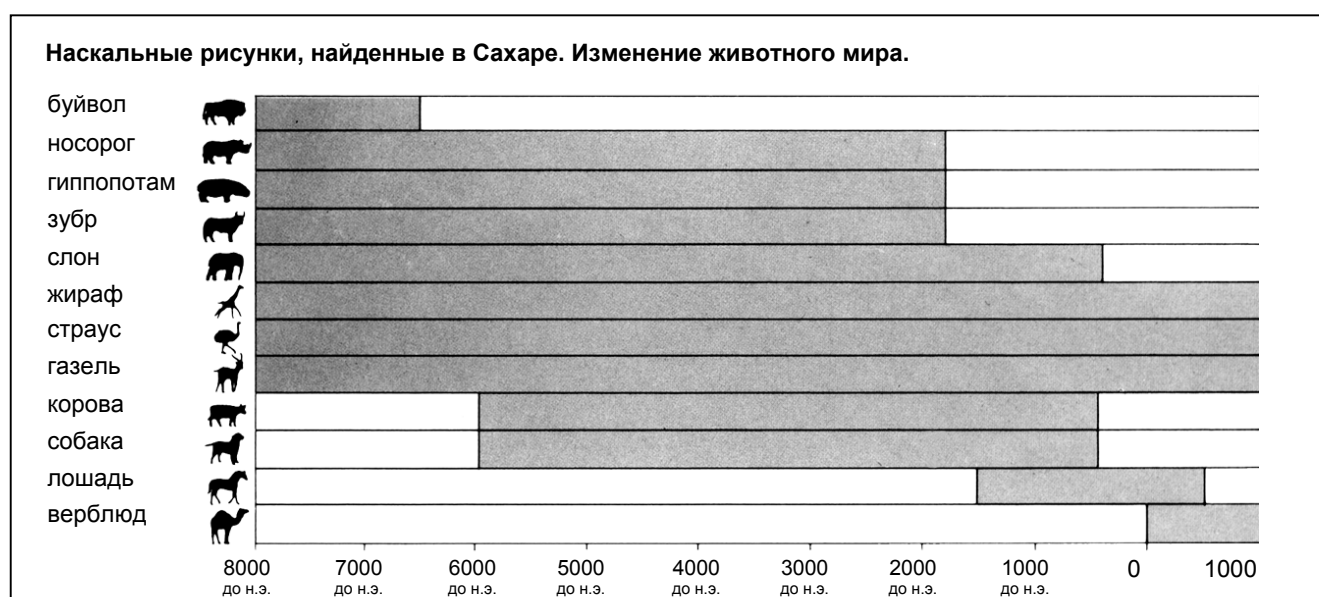


Рисунок 2

Задание «Бегуны»

ХОРОШЕГО ВАМ САМОЧУВСТВИЯ, БЕГУНЫ

В течение 14 лет Центр спортивной медицины в Лионе (Франция) исследует проблемы травматизма молодых спортсменов. В результате исследований было установлено, что лучшее средство от травм – это их предупреждение ... и хорошая обувь.



Удары, падения, износ и разрывы...

Восемнадцать процентов спортсменов в возрасте от 8 до 12 лет уже имеют повреждения в пятках. Хрящ в лодыжке футболиста уже не реагирует на удары, и 25 % профессионалов понимают, что это действительно их самое слабое место. Хрящ хрупкого коленного сустава также может быть сильно поврежден, и если не принимать никаких мер еще в детстве (когда ребенку 10-12 лет), то это может стать причиной преждевременного остеоартрита. Бедро тоже может не избежать повреждений, особенно когда игрок устал, он рискует получить перелом в результате падений или столкновений.

Согласно тому же исследованию, у футболистов, играющих уже более 10 лет, появляются костные наросты на голени или пятке. Эти костные изменения получили наз-

вание «нога футболиста», то есть деформация, вызванная подвижностью ступни и лодыжки в спортивной обуви.

Защита, поддержка, устойчивость, амортизация

Если спортивная обувь слишком жесткая, то она часто ограничивает ваше движение. Если она слишком подвижна, то она увеличивает риск получения травм и растяжения суставов. Хорошая спортивная обувь должна соответствовать четырем критериям:

во-первых, она должна способствовать защите извне: защищать от ударов мяча или ударов другого игрока, компенсировать неровности спортивной площадки и сохранять ногу теплой и сухой даже в мороз и дождь.

Она должна поддерживать ступню и особенно сустав лодыжки, чтобы избежать растяжений, опухолей и других травм.

Она также должна давать игроку чувство устойчивости. В ней он не должен скользить по мокрой площадке и не должен резко падать на слишком сухой поверхности.

Наконец, она должна амортизировать удары, как это бывает у баскетболистов и волейболистов, которые постоянно совершают прыжки.

Сухие ноги

Чтобы избежать незначительных, но болезненных недомоганий, таких, как волдыри, трещины или грибковые заболевания ног (грибковые инфекции), спортивная обувь не должна препятствовать испарению пота, но должна предотвращать попадание внутрь сырости. Идеальным материалом для этого может служить водостойкая кожа, чтобы защитить обувь от промокания при первом же дожде.

Вопрос 4: БЕГУНЫ

Ситуация: чтение с образовательной целью

Формат текста: сплошной

Умение: интерпретация текста

Трудность: 356 – Процент верного выполнения: Россия – 76,9%, страны ОЭСР – 84,6%

625,6	5 уровень
552,9	4 уровень
480,2	3 уровень
407,5	2 уровень
334,8	1 уровень
	Ниже 1 уровня

Что автор намеревался показать в этом тексте?

- A Что качество многих видов спортивной обуви сильно улучшилось.
- B Что лучше не играть в футбол, если вам меньше 12 лет.
- C Что молодые люди все больше страдают от разных травм из-за своего плохого физического состояния.
- D Что очень важно молодым спортсменам носить хорошую спортивную обувь.

ОЦЕНКА ОТВЕТА:

Ответ принимается полностью: Ответ D – «Что очень важно молодым спортсменам носить хорошую спортивную обувь»

Это задание классифицируется как направленное на развитие интерпретации, а не поиск информации. Существуют, по крайней мере, две особенности, которые делают это задание легким. Во-первых, требуемая информация расположена во введении, что является небольшой частью текста. Во-вторых, имеется избыточность информации, главная идея введения повторяется несколько раз на всем протяжении текста. Задания по чтению имеют тенденцию быть относительно легкими, когда информация, которая требуется для использования читателем, находится либо рядом с началом текста, либо повторяется. Это задание отвечает обоим этим критериям.

Приведенный выше вопрос должен обнаружить, сформировано ли у учащихся широкое понимание текста. 76,9% российских учащихся правильно ответили на поставленный вопрос (в среднем по странам ОЭСР таких учащихся было 84,6%).

Основные результаты

Результаты выполнения международного теста грамотности чтения в 2006 г. по единой международной шкале представлены в таблице 2.3.3. Для каждой страны в таблице указаны среднее значение уровня грамотности чтения со стандартной ошибкой измерения, а также место страны среди других стран с учетом ошибки измерения.

Самые высокие результаты продемонстрировали учащиеся Республики Корея, они значительно превосходили учащихся всех других стран. Финские учащиеся, лидировавшие в 2003 году, в 2006 году также показали результаты, значительно превышающие результаты всех остальных стран, и уступили только учащимся Республики Корея.

По сравнению со средним результатом стран-членов ОЭСР по грамотности чтения страны делятся на три группы:

- страны, результаты которых статистически значимо выше среднего результата для стран ОЭСР (15 стран – Республика Корея, Финляндия, Гонконг, Канада, Новая Зеландия, Ирландия, Австралия, Лихтенштейн, Польша, Швеция, Нидерланды, Бельгия, Эстония, Швейцария, Словения);

- страны, результаты которых сравнимы со средним результатом для стран ОЭСР (8 стран – Япония, Тайвань, Великобритания, Германия, Дания, Макао, Австрия, Франция);

- страны, результаты которых статистически значимо ниже среднего результата для стран ОЭСР (33 страны – Исландия, Норвегия, Чешская Республика, Венгрия, Латвия, Люксембург, Хорватия, Португалия, Литва, Италия, Словакия, Испания, Греция, Турция, Чили, Россия, Израиль, Таиланд, Уругвай, Мексика, Болгария, Сербия, Иордания, Румыния, Индонезия, Бразилия, Черногория, Колумбия, Тунис, Аргентина, Азербайджан, Катар, Киргизия).

Средний результат российских учащихся статистически значимо ниже среднего результата по странам ОЭСР и составляет 440 баллов по 1000-балльной шкале. С учетом ошибки измерения 15-летние учащиеся России имеют рейтинг, находящийся в пределах 37-40 места среди 56¹ стран, участвовавших в исследовании в 2006 году. Такой балл российских учащихся означает, что в соответствие с международной шкалой они в среднем продемонстрировали 2 уровень овладения грамотностью чтения.

¹ Результаты США в области грамотности чтения не учитываются, т.к. при создании макета в инструкциях к выполнению текстов по чтению были допущены ошибки, в связи с чем корректная оценка средних результатов стала невозможной.

Таблица 2.3.3

Основные результаты исследования PISA-2006 по оценке грамотности чтения

	Страны, средний балл которых значимо выше среднего балла по странам ОЭСР
	Страны, средний балл которых не отличается от среднего балла по странам ОЭСР
	Страны, средний балл которых статистически значимо ниже среднего балла по странам ОЭСР

Страны	Средний балл	Стандартная ошибка измерения	Место страны среди других стран
<i>Республика Корея²</i>	556	(3,8)	1
<i>Финляндия</i>	547	(2,1)	2
<i>Гонконг</i>	536	(2,4)	3
<i>Канада</i>	527	(2,4)	4-5
<i>Новая Зеландия</i>	521	(3,0)	4-6
<i>Ирландия</i>	517	(3,5)	5-8
<i>Австралия</i>	513	(2,1)	6-9
<i>Лихтенштейн</i>	510	(3,9)	6-11
<i>Польша</i>	508	(2,8)	7-12
<i>Швеция</i>	507	(3,4)	7-13
<i>Нидерланды</i>	507	(2,9)	8-13
<i>Бельгия</i>	501	(3,0)	10-17
<i>Эстония</i>	501	(2,9)	10-17
<i>Швейцария</i>	499	(3,1)	11-19
<i>Япония</i>	498	(3,6)	11-21
<i>Тайвань</i>	496	(3,4)	12-22
<i>Великобритания</i>	495	(2,3)	14-22
<i>Германия</i>	495	(4,4)	12-23
<i>Дания</i>	494	(3,2)	14-23
<i>Словения</i>	494	(1,0)	16-21
<i>Макао</i>	492	(1,1)	18-22
<i>Австрия</i>	490	(4,1)	15-26
<i>Франция</i>	488	(4,1)	18-28
<i>Исландия</i>	484	(1,9)	23-28
<i>Норвегия</i>	484	(3,2)	22-29
<i>Чешская Республика</i>	483	(4,2)	22-30
<i>Венгрия</i>	482	(3,3)	23-30
<i>Латвия</i>	479	(3,7)	24-31
<i>Люксембург</i>	479	(1,3)	26-30
<i>Хорватия</i>	477	(2,8)	26-31
<i>Португалия</i>	472	(3,6)	29-34
<i>Литва</i>	470	(3,0)	30-34
<i>Италия</i>	469	(2,4)	31-34
<i>Словакия</i>	466	(3,1)	31-35
<i>Испания</i>	461	(2,2)	34-36
<i>Греция</i>	460	(4,0)	34-36
<i>Турция</i>	447	(4,2)	37-39
<i>Чили</i>	442	(5,0)	37-40
Россия	440	(4,3)	37-40
<i>Израиль</i>	439	(4,6)	38-40
<i>Таиланд</i>	417	(2,6)	41-42
<i>Уругвай</i>	413	(3,4)	41-44
<i>Мексика</i>	410	(3,1)	41-44
<i>Болгария</i>	402	(6,9)	42-50
<i>Сербия</i>	401	(3,5)	44-48
<i>Иордания</i>	401	(3,3)	44-48
<i>Румыния</i>	396	(4,7)	44-50
<i>Индонезия</i>	393	(5,9)	44-51
<i>Бразилия</i>	393	(3,7)	46-51
<i>Черногория</i>	392	(1,2)	47-50
<i>Колумбия</i>	385	(5,1)	48-53
<i>Тунис</i>	380	(4,0)	51-53
<i>Аргентина</i>	374	(7,2)	51-53
<i>Азербайджан</i>	353	(3,1)	54
<i>Катар</i>	312	(1,2)	55
<i>Киргизия</i>	285	(3,5)	56

² Курсивом обозначены страны, которые являются членами ОЭСР.

По сравнению с результатами России страны можно разделить на три группы:

- страны, результаты которых статистически значимо выше российских (36 стран – Республика Корея, Финляндия, Гонконг, Канада, Новая Зеландия, Ирландия, Австралия, Лихтенштейн, Польша, Швеция, Нидерланды, Бельгия, Эстония, Швейцария, Япония, Тайвань, Великобритания, Германия, Дания, Словения, Макао, Австрия, Франция, Исландия, Норвегия, Чешская Республика, Венгрия, Латвия, Люксембург, Хорватия, Португалия, Литва, Италия, Словакия, Испания, Греция);
- страны, результаты которых сравнимы с российскими (3 страны – Турция, Чили, Израиль);
- страны, результаты которых статистически значимо ниже российских (16 стран – Таиланд, Уругвай, Мексика, Болгария, Сербия, Иордания, Румыния, Индонезия, Бразилия, Черногория, Колумбия, Тунис, Аргентина, Азербайджан, Катар, Киргизия).

Следует отметить, что Россия вошла в группу стран, результаты которых по чтению по сравнению с 2000 годом стали значимо ниже. В эту группу стран вошли также Аргентина, Румыния, Испания, Болгария, Япония, Исландия, Норвегия, Италия, Франция, Австралия, Греция, Таиланд и Мексика. Результаты Гонконга, Латвии, Индонезии, Лихтенштейна, Польши, Республики Корея и Чили значимо выросли по сравнению с результатами, показанными этими странами в 2000 году.

Сравнение распределения российских учащихся по уровням грамотности чтения с другими странами

Анализ результатов учащихся в области грамотности чтения целесообразно начать с характеристики достижения учащимися разных стран уровней сформированности умений работать с текстом. Их распределение по уровням грамотности чтения представлено на рисунке 2.3.2. На рисунке для каждой страны показан процент учащихся, достигших каждого из уровней чтения.

Для содержательной интерпретации данных, представленных на рис. 2.3.2, проведем сравнение состояния грамотности чтения российских учащихся и учащихся некоторых стран (таблицы 2.3.4, 2.3.5).

Таблица 2.3.4

Распределение (в %) учащихся по уровням грамотности чтения для ряда стран

Страны	Место страны	Уровни грамотности чтения					
		Ниже 1-го	1	2	3	4	5
Корея	1	1,4	4,3	12,5	27,2	32,7	21,7
Финляндия	2	0,8	4,0	15,5	31,2	31,8	16,7
Гонконг	3	1,3	5,9	16,5	31,5	32,0	12,8
Япония	11-21	6,7	11,7	22,0	28,7	21,5	9,4
Германия	12-23	8,3	11,8	20,3	27,3	22,5	9,9
Франция	18-28	8,5	13,3	21,3	27,9	21,8	7,3
Чешская Республика	22-23	9,9	14,9	22,3	24,5	19,3	9,2
Венгрия	23-33	6,6	14,0	25,3	30,6	18,8	4,7
Все страны ОЭСР		7,4	12,7	22,7	27,8	20,7	8,6
Россия	37-40	13,6	21,7	30,0	24,0	9,0	1,7

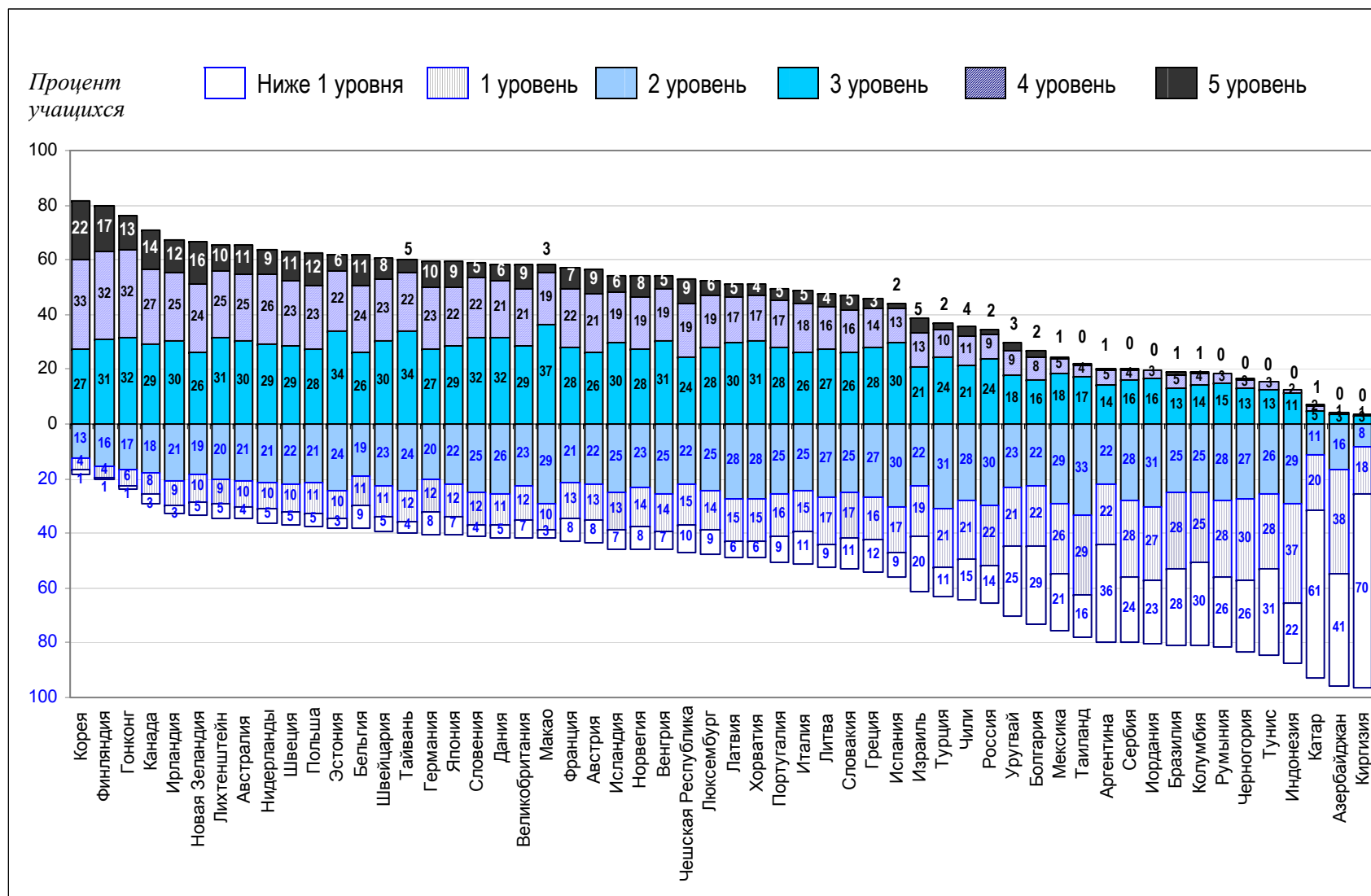


Рис. 2.3.2. Распределение учащихся стран-участниц, показавших различные уровни сформированности умений по грамотности чтения (Страны показаны в порядке уменьшения процента учащихся, достигших уровня с 3 по 5)

Распределение учащихся по уровням грамотности чтения (в %)

Страны	Уровни грамотности чтения	
	ниже 3-го	3-5-ый
Корея	18,3	81,7
Финляндия	20,3	79,7
Гонконг	23,7	76,3
Япония	40,4	59,6
Германия	40,3	59,7
Франция	43,1	56,9
Чешская Республика	47,0	53,0
Венгрия	45,9	54,1
Все страны ОЭСР	42,9	57,1
Россия	65,3	34,7

Самый высокий уровень 5 (более 625,6 баллов) продемонстрировали в среднем в странах ОЭСР 8,6% учащихся. В Республике Корея таких учащихся 21,7%, в Финляндии и Новой Зеландии – более 15%. В России таких учащихся, как и в 2003 году, оказалось 1,7% (в 2000 г. – 3,2%). Достижение данного уровня проверялось исключительно вопросами со свободным ответом или комплексными и структурированными заданиями (составленными из нескольких более простых вопросов).

Уровень 4 (553,0-625,6 баллов) предполагал способность выполнять комплексные задания к текстам, осуществлять критический анализ текста. Этого уровня в среднем достигли 20,7% учащихся всех стран ОЭСР (22,3% в 2000 г.). В России таких учащихся оказалось 9% (13% в 2000 г.). Небольшое число российских учащихся овладели высокими уровнями грамотности чтения (10,7%), по странам ОЭСР таких учащихся – 29,3%. В основном для выявления достижений 4-го уровня использовались вопросы со свободным ответом.

Уровень 3 (480,3-552,9 балла) предполагал способность выполнять задания средней сложности, например, обобщать информацию, расположенную в различных частях текста, соотносить текст со своим жизненным опытом, понимать информацию, заданную в неявном виде. Для оценки достижения данного уровня использовались в равной степени вопросы разного типа (с выбором ответа и со свободным ответом).

Третьим уровнем грамотности чтения овладели 27,8% учащихся стран ОЭСР (28,7% в 2000 г.) и 24% российских учащихся (26,9% в 2000 г.). Важно отметить, что в 8 странах, участвовавших в исследовании (Австралия, Канада, Финляндия, Ирландия, Республика Корея, Новая Зеландия, Гонконг и Лихтенштейн), суммарный процент учащихся, достигших с 3-го по 5-ый уровни, составил более 65%. По всем странам ОЭСР таких учащихся 57,1%, в России – 34,7%.

Уровень 2 (407,6-480,2 баллов) соответствовал способности выполнять задания, считающиеся базовыми, например, найти информацию, сформулированную в явном виде, сделать простой вывод на основе прочитанного, выявить смысл основных частей текста, продемонстрировать понимание текста, высказать свою точку зрения, обосновав ее фрагментами из текста. Достижение 2-го уровня оценивалось преимущественно с помощью вопросов с выбором ответа, но также использовались и вопросы со свободным ответом.

2-ой уровень грамотности чтения продемонстрировали 22,7% учащихся стран ОЭСР (21,7% в 2000 г.), а с учетом более высоких уровней – 80%. Результаты российских учащихся следующие: 30,0% достигли уровня 2 (29,2% в 2000 г.), а учитывая более высокие уровни – 65% учащихся.

Самый низкий уровень 1 (334,9-407,5 баллов) был связан с выполнением самых простых заданий, например, на нахождение в тексте простой информации, заданной в явном виде, или на интерпретацию текста для определения его основной темы или идеи. Достижение этого уровня оценивалось с помощью заданий с выбором ответа. 1-ый уровень продемонстрировали в среднем 12,7% учащихся стран ОЭСР (11,9% в 2000 г.). По мнению международных экспертов, эти учащиеся имеют значительные пробелы в умениях работать с текстами, что в дальнейшем затруднит для них получение полноценного образования. В России таких учащихся 15-летнего возраста оказалось 21,7% (18,5% в 2000 г.).

Во всех странах имеются учащиеся, продемонстрировавшие *уровень ниже 1-го* (ниже 334,9 баллов). В среднем по странам ОЭСР таких учащихся 7,4% (6,0% в 2000 г.), в России – 13,6% (9,0% в 2000 г.).

В таблице 2.3.6 и на рисунке 2.3.3 приводятся сравнительные данные по уровням сформированности грамотности чтения только для российских учащихся.

Таблица 2.3.6

Сравнение результатов российских учащихся по уровням грамотности чтения в 2000, 2003 и 2006 гг. (в %)

Уровень	Годы проведения исследования PISA		
	2000 г.	2003 г.	2006 г.
5	3,2	1,7	1,7
4	13,3	9,3	9,0
3	26,9	24,5	24,0
2	29,2	30,4	30,0
1	18,5	21,3	21,7
Ниже 1-го	9,0	12,8	13,6

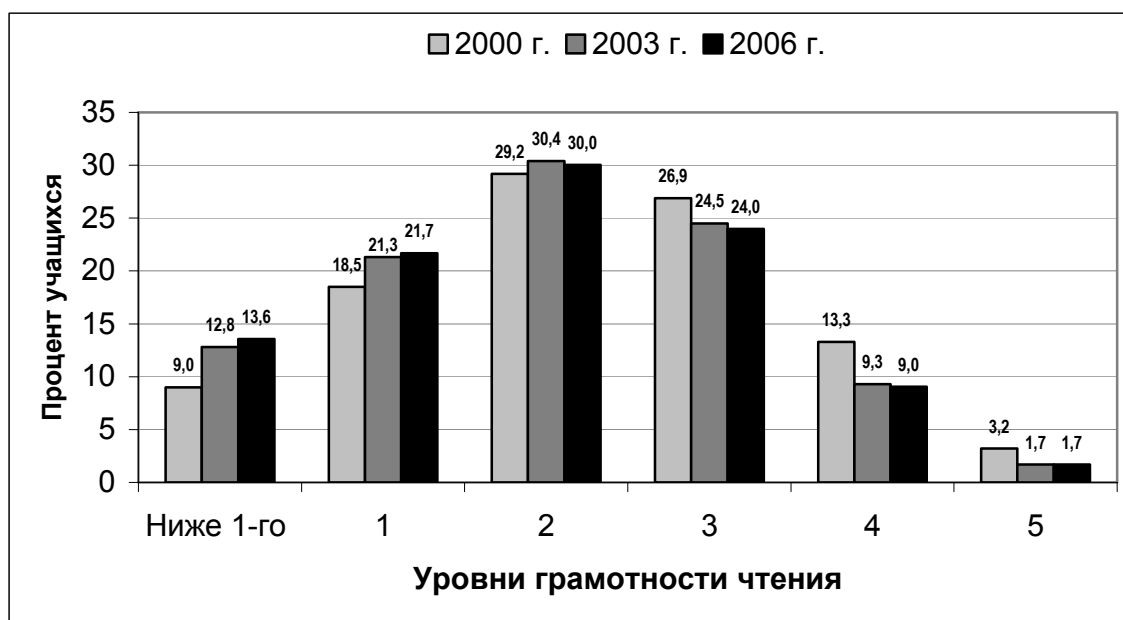


Рис. 2.3.3. Результаты российских учащихся по уровням грамотности чтения по годам

Анализ данных, представленных в таблице 2.3.6 и на рисунке 2.3.3, показывает, что за шесть лет (с 2000 г. по 2006 г.) статистически значительно увеличился процент учащихся с низким уровнем грамотности чтения. На 4,6% увеличилось число учащихся с самым низким уровнем грамотности чтения (ниже 1-го уровня). При этом число учащихся, показавших самые высокие результаты (4 и 5 уровни), уменьшилось соответственно на 3,7% и 1,5%.

Определенный интерес представляют данные о гендерных различиях, проявляющиеся при выполнении заданий по чтению. На протяжении трех циклов исследования PISA значимые различия были в пользу девушек по всем странам-участницам. В таблице 2.3.7 и на рис. 2.3.4 приведены данные о распределении российских юношей и девушек по уровням грамотности чтения. Процент российских девушек, достигших высших уровней (с 3 по 5) грамотности чтения составляет 41,7%, что на 14,5% выше показателей юношей.

По данным исследований, проведенных ранее, это можно объяснить тем, что девушки больше читают, в том числе и тексты разных типов, чаще посещают библиотеки и т.д. Следует отметить, что в 2003 разница средних баллов между российскими девушками и юношами составляла 29 баллов, в 2006 году эта разница увеличилась до 38 баллов.

Таблица 2.3.7

Распределение российских юношей и девушек по уровням грамотности чтения в 2006 гг. (в %)

	Ниже 1-го	1	2	3	4	5	Средний балл
Юноши	18,9	24,6	29,3	19,4	6,7	1,1	420
Девушки	8,7	19,0	30,7	28,2	11,2	2,3	458
Все участники	13,6	21,7	30,0	24,0	9,0	1,7	440

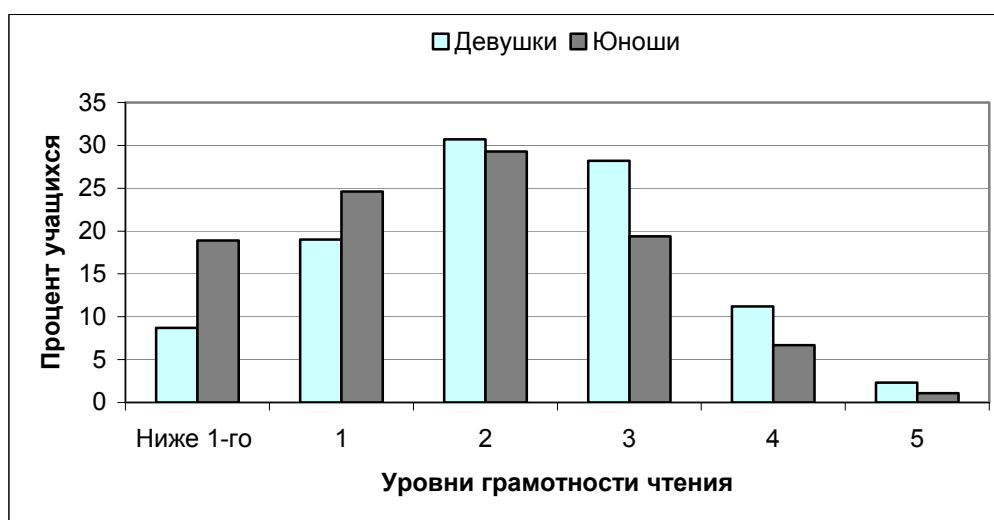


Рис. 2.3.4. Распределение российских юношей и девушек по уровням грамотности чтения в 2006 году

Анализ данных по отдельным уровням грамотности чтения показывает, что в группе учащихся с самыми низкими результатами (ниже 1-го уровня) число юношей на 10% больше числа девушек. Полученные данные говорят о том, что работу по повышению читательской компетентности российских учащихся необходимо проводить с учетом их гендерных различий.

Выводы

Анализ общих результатов исследования грамотности чтения в 2006 году показал, что российские учащиеся, участвовавшие в исследовании, стабильно выполняют задания на втором уровне сложности, что в основном соответствует уровню их обучения. Об этом свидетельствует школьная практика, анализ поурочных разработок, которые, как правило, не соответствуют высокому уровню программ и стандартов. Это происходит от перегруженности этих важных документов, имеющих для школы характер закона, учебным материалом. Его обязательное изучение

вынужденно ведется на репродуктивном уровне, лишает учение творческого характера. К тому же методика работы с текстом, важной для каждого предмета, разработана недостаточно. По этим и ряду других причин 5-9 классы в отечественной школе являются самыми проблемными, о чем косвенно свидетельствуют данные исследования PISA.

Сравнение результатов выполнения заданий по чтению российскими учащимися в 2006, 2003 и 2000 гг. можно кратко охарактеризовать следующим образом. Значительно ухудшились результаты выполнения заданий, требовавших размышления о содержании сложных текстов, их интерпретации, а также нахождения информации, заданной в неявном виде. Не изменились результаты выполнения заданий на интерпретацию текста, связанную с нахождением в нем простой информации. Лучше стали выполняться задания с выбором ответа (в среднем на 3-5%), независимо от проверяемого в этом задании умения и функционально-смыслового стиля текста, к которому относится задание. Этот же факт наблюдается и в других областях исследования. Например, учащиеся часто пропускают даже несложные задания по математике, требующие записи краткого или полного ответа, зато приступают к выполнению большинства заданий с выбором ответа различной сложности.

Повторим выводы, сформулированные по результатам исследования PISA-2003. Они еще более актуальны сейчас в связи с наметившимся ухудшением состояния читательской компетентности российских учащихся.

«... Из результатов исследования грамотности чтения следует вывод о необходимости поиска более разнообразных путей обучения учащихся средних классов работе с текстами различного содержания, характера и формата. Для того чтобы совершенствовать обучение грамотности чтения, прежде всего необходимо согласиться с его широким пониманием, предлагаемым в исследовании PISA, т.е. осознать важность использования прочитанного в различных жизненных ситуациях.

Необходимо расширить диапазон текстов и заданий к ним на уроках по гуманитарным и естественнонаучным дисциплинам. Важно, чтобы различные формы представления текста (например, таблицы, схемы, диаграммы) давались не только в качестве иллюстраций вербально описываемым явлениям, закономерностям, законам и теориям и требовали лишь осмысления их формы. Не менее значимым представляется введение подобных текстов в познавательные задачи, при решении которых необходимы интерпретация текстов, отклик на него, рефлексия и оценка.

В отечественных учебниках, как правило, учащихся не отсылают к текстам учебников по другим дисциплинам. В них нет заданий, предлагающих найти информацию из разных источников знаний. Знакомя на уроках родного языка, например, с официально-деловым стилем речи, авторы пособий предлагают лишь простейшие тексты (заявление, автобиография) и задания вводно-иллюстративного характера. Многие из текстов, необходимых сегодня подросткам, вступающим в жизнь, отсутствуют. На уроках литературы не предлагают тексты художественной публицистики на волнующие современные темы. В выполнении заданий к художественным текстам, как правило, не предполагается обсуждение разных точек зрения на прочитанное.

Для объяснения снижения результатов российских учащихся в области грамотности чтения необходимо провести дополнительный анализ большого числа факторов, относящихся к обучению чтению в начальной и основной школе, формированию мотивации учения и другим явлениям, как связанным, так и не связанным с обучением в школе.

Для повышения уровня грамотности чтения российских учащихся предстоит большая методическая работа, для осуществления которой необходимо понимать, что грамотное в широком смысле слова чтение лежит в основе всей деятельности человека как в период его обучения в школе, так и в будущем».

2.4. Связь между результатами российских учащихся и факторами, характеризующими учащихся и образовательные учреждения

На образовательные достижения учащихся оказывают влияние различные факторы. Для изучения этого влияния в исследовании PISA-2006 были выделены факторы, по которым собиралась информация в процессе анкетирования учащихся и администрации образовательных учреждений, принявших участие в исследовании.

Обнаружение связи между результатами тестирования и состоянием выделенных факторов является очень важным этапом исследования, так как позволяет сформулировать гипотезы, объясняющие полученные результаты, а также впоследствии в других исследованиях прогнозировать результаты учащихся, отвечающие различным состояниям этих факторов.

Информация о влиянии факторов может служить основой для принятия обоснованных управленческих решений в области образования. Так, например, поставить цель разработать систему воздействия на состояние факторов, на которые можно оказывать воздействие, то есть управлять ими. Или спланировать долгосрочную программу в отношении факторов, которые поддаются внешнему воздействию, но требуют для этого значительных материальных, финансовых или трудовых затрат, возможность обеспечить которые зависит от средств, выделяемых государством на нужды народного образования.

В исследовании 2006 года, как и в предыдущих циклах исследования, приняли участие 15-летние российские подростки, обучавшиеся в общеобразовательных учреждениях (7-11 классы), в учреждениях среднего профессионального образования (в техникумах, колледжах и др.) и в учреждениях начального профессионального образования.

Средние результаты этих групп учащихся различаются значительно. В таблице 2.4.1 и на рисунке 2.4.1 приводятся средние результаты учащихся образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения. Анализ данных, представленных в таблице, по всем областям грамотности, оцениваемым в международных тестах, показывает, что, как и в предыдущих циклах исследования, более высокие результаты имеют учащиеся 10-11 классов, а наиболее низкие – учащиеся образовательных учреждений начального профессионального образования. Таким образом, соотношение результатов между учащимися 15-летнего возраста, обучающимися в образовательных учреждениях России по разным программам, не изменилось по сравнению с 2000 годом.

Таблица 2.4.1

Результаты российских учащихся в зависимости от типа образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения (средний балл по международной шкале)

	Все образовательные учреждения	Учреждения общего образования		Учреждения начального профессионального образования	Учреждения среднего профессионального образования
		7-9 классы	10-11 классы		
Естественнонаучная грамотность	479	450	506	419	490
Математическая грамотность	476	441	507	419	479
Грамотность чтения	440	408	469	382	446

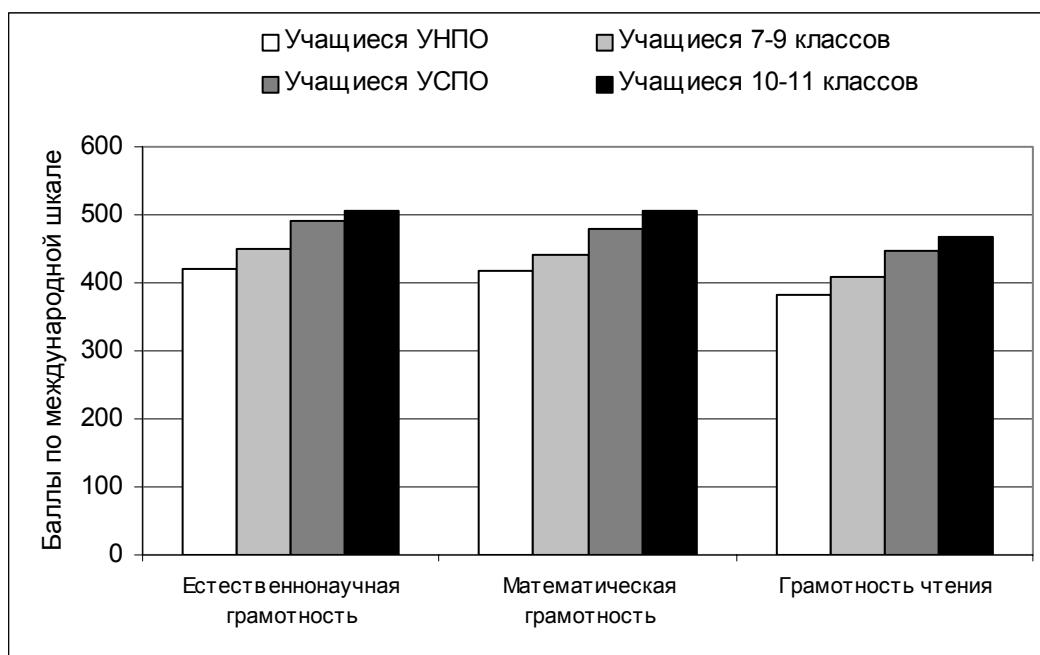


Рис. 2.4.1. Результаты российских учащихся в зависимости типа образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения

В таблице 2.4.2 представлены результаты стран по естественнонаучной грамотности, математической грамотности и грамотности чтения с указанием результатов групп российских учащихся, различающихся образовательными программами.

Российские учащиеся 10-11 классов показали результаты статистически значимо выше общероссийских по всем направлениям исследования. В то же время средние значения их результатов значимо ниже среднего результата по странам ОЭСР в области грамотности чтения, не отличаются от среднего результата по странам ОЭСР по естественнонаучной и математической грамотности.

Вторым важным фактором, объясняющим различия в результатах учащихся России, является расположение образовательных учреждений. В исследовании были выделены учреждения, расположенные в селе (деревне, хуторе), в поселке, в городе, в большом городе, в мегаполисе. Результаты российских учащихся, обучавшихся в данных образовательных учреждениях, представлены в таблице 2.4.3 и на рисунке 2.4.2. Анализ результатов 2006 года еще раз подтвердил тенденцию, выявленную ранее в 2000 и 2003 годах, а также в других международных исследованиях и национальных проверках: существуют значительные различия между результатами учащихся сельских и городских образовательных учреждений. При этом наблюдается постепенное увеличение среднего балла учащихся от наименьшего – в учреждениях, расположенных в селах, до наибольшего – в учреждениях, расположенных в мегаполисах.

В связи с тем, что естественнонаучная грамотность была приоритетной областью в исследовании PISA-2006, проанализируем результаты образовательных учреждений по естественнонаучной части международных тестов.

Таблица 2.4.2

Результаты стран по естественнонаучной грамотности, математической грамотности и грамотности чтения с указанием результатов групп российских учащихся, различающихся образовательными программами

Естественнонаучная грамотность			Математическая грамотность			Грамотность чтения ¹		
Страны	Средний балл (стандартная ошибка)		Страны	Средний балл (стандартная ошибка)		Страны	Средний балл (стандартная ошибка)	
<i>Финляндия</i> ²	563	(2,0)	Тайвань	549	(4,1)	Корея	556	(3,8)
Гонконг	542	(2,5)	<i>Финляндия</i>	548	(2,3)	<i>Финляндия</i>	547	(2,1)
<i>Канада</i>	534	(2,0)	Гонконг	547	(2,7)	Гонконг	536	(2,4)
Тайвань	532	(3,6)	<i>Корея</i>	547	(3,8)	<i>Канада</i>	527	(2,4)
Эстония	531	(2,5)	<i>Нидерланды</i>	531	(2,6)	<i>Новая Зеландия</i>	521	(3,0)
<i>Япония</i>	531	(3,4)	<i>Швейцария</i>	530	(3,2)	<i>Ирландия</i>	517	(3,5)
<i>Новая Зеландия</i>	530	(2,7)	<i>Канада</i>	527	(2,0)	<i>Австралия</i>	513	(2,1)
<i>Австралия</i>	527	(2,3)	Макао	525	(1,3)	Лихтенштейн	510	(3,9)
<i>Нидерланды</i>	525	(2,7)	Лихтенштейн	525	(4,2)	<i>Польша</i>	508	(2,8)
Лихтенштейн	522	(4,1)	<i>Япония</i>	523	(3,3)	<i>Швеция</i>	507	(3,4)
<i>Корея</i>	522	(3,4)	<i>Новая Зеландия</i>	522	(2,4)	<i>Нидерланды</i>	507	(2,9)
Словения	519	(1,1)	<i>Бельгия</i>	520	(3,0)	<i>Бельгия</i>	501	(3,0)
<i>Германия</i>	516	(3,8)	<i>Австралия</i>	520	(2,2)	Эстония	501	(2,9)
<i>Великобритания</i>	515	(2,3)	Эстония	515	(2,7)	<i>Швейцария</i>	499	(3,1)
Чехия	513	(3,5)	<i>Дания</i>	513	(2,6)	<i>Япония</i>	498	(3,6)
<i>Швейцария</i>	512	(3,2)	<i>Чехия</i>	510	(3,6)	Тайвань	496	(3,4)
Макао	511	(1,1)	10-11 классы, Россия	507		<i>Великобритания</i>	495	(2,3)
<i>Австрия</i>	511	(3,9)	<i>Исландия</i>	506	(1,8)	<i>Германия</i>	495	(4,4)
<i>Бельгия</i>	510	(2,5)	<i>Австрия</i>	505	(3,7)	<i>Дания</i>	494	(3,2)
<i>Ирландия</i>	508	(3,2)	Словения	504	(1,0)	Словения	494	(1,0)
10-11 классы, Россия	506		<i>Германия</i>	504	(3,9)	Макао	492	(1,1)
<i>Венгрия</i>	504	(2,7)	<i>Швеция</i>	502	(2,4)	<i>Австрия</i>	490	(4,1)
<i>Швеция</i>	503	(2,4)	<i>Ирландия</i>	501	(2,8)	<i>Франция</i>	488	(4,1)
<i>Польша</i>	498	(2,3)	<i>Франция</i>	496	(3,2)	<i>Исландия</i>	484	(1,9)
<i>Дания</i>	496	(3,1)	<i>Великобритания</i>	495	(2,1)	<i>Норвегия</i>	484	(3,2)
<i>Франция</i>	495	(3,4)	<i>Польша</i>	495	(2,4)	<i>Чехия</i>	483	(4,2)
Хорватия	493	(2,4)	<i>Словакия</i>	492	(2,8)	<i>Венгрия</i>	482	(3,3)
<i>Исландия</i>	491	(1,6)	<i>Венгрия</i>	491	(2,9)	<i>Латвия</i>	479	(3,7)
Латвия	490	(3,0)	<i>Люксембург</i>	490	(1,1)	<i>Люксембург</i>	479	(1,3)
СПО, Россия	490		<i>Норвегия</i>	490	(2,6)	Хорватия	477	(2,8)
<i>США</i>	489	(4,2)	Литва	486	(2,9)	<i>Португалия</i>	472	(3,6)
<i>Словакия</i>	488	(2,6)	<i>Латвия</i>	486	(3,0)	<i>Литва</i>	470	(3,0)
<i>Испания</i>	488	(2,6)	<i>Испания</i>	480	(2,3)	<i>Италия</i>	469	(2,4)
Литва	488	(2,8)	СПО, Россия	479		10-11 классы, Россия	469	
<i>Норвегия</i>	487	(3,1)	<i>Азербайджан</i>	476	(2,3)	<i>Словакия</i>	466	(3,1)
<i>Люксембург</i>	486	(1,1)	Россия	476	(3,9)	<i>Испания</i>	461	(2,2)
Россия	479	(3,7)	<i>США</i>	474	(4,0)	<i>Греция</i>	460	(4,0)
<i>Италия</i>	475	(2,0)	Хорватия	467	(2,4)	<i>Турция</i>	447	(4,2)
<i>Португалия</i>	474	(3,0)	<i>Португалия</i>	466	(3,1)	СПО, Россия	446	
<i>Греция</i>	473	(3,2)	<i>Италия</i>	462	(2,3)	<i>Чили</i>	442	(5,0)
<i>Израиль</i>	454	(3,7)	<i>Греция</i>	459	(3,0)	Россия	440	(4,3)
7-9 классы, Россия	450		<i>Израиль</i>	442	(4,3)	<i>Израиль</i>	439	(4,6)
<i>Чили</i>	438	(4,3)	7-9 классы, Россия	441		<i>Таиланд</i>	417	(2,6)
Сербия	436	(3,0)	Сербия	435	(3,5)	<i>Уругвай</i>	413	(3,4)
Болгария	434	(6,1)	<i>Уругвай</i>	427	(2,6)	<i>Мексика</i>	410	(3,1)
<i>Уругвай</i>	428	(2,7)	<i>Турция</i>	424	(4,9)	7-9 классы, Россия	408	
<i>Турция</i>	424	(3,8)	НПО, Россия	419		Болгария	402	(6,9)
<i>Иордания</i>	422	(2,8)	<i>Таиланд</i>	417	(2,3)	Сербия	401	(3,5)
<i>Таиланд</i>	421	(2,1)	Румыния	415	(4,2)	<i>Иордания</i>	401	(3,3)
НПО, Россия	419		Болгария	413	(6,1)	Румыния	396	(4,7)
Румыния	418	(4,2)	<i>Чили</i>	411	(4,6)	<i>Индонезия</i>	393	(5,9)
<i>Черногория</i>	412	(1,1)	<i>Мексика</i>	406	(2,9)	<i>Бразилия</i>	393	(3,7)
<i>Мексика</i>	410	(2,7)	<i>Черногория</i>	399	(1,4)	<i>Черногория</i>	392	(1,2)
<i>Индонезия</i>	393	(5,7)	<i>Индонезия</i>	391	(5,6)	<i>Колумбия</i>	385	(5,1)
Аргентина	391	(6,1)	<i>Иордания</i>	384	(3,3)	НПО, Россия	382	
<i>Бразилия</i>	390	(2,8)	Аргентина	381	(6,2)	<i>Тунис</i>	380	(4,0)
<i>Колумбия</i>	388	(3,4)	<i>Колумбия</i>	370	(3,8)	<i>Аргентина</i>	374	(7,2)
Тунис	386	(3,0)	<i>Бразилия</i>	370	(2,9)	<i>Азербайджан</i>	353	(3,1)
<i>Азербайджан</i>	382	(2,8)	Тунис	365	(4,0)	<i>Катар</i>	312	(1,2)
<i>Катар</i>	349	(0,9)	<i>Катар</i>	318	(1,0)	<i>Киргизия</i>	285	(3,5)
<i>Киргизия</i>	322	(2,9)	<i>Киргизия</i>	311	(3,4)			

¹ Результаты США в области грамотности чтения отсутствуют (см. раздел 2.3).

² Курсивом обозначены страны, которые являются членами ОЭСР.

Таблица 2.4.3

Результаты российских учащихся в зависимости от расположения образовательных учреждений (средний балл по международной шкале)

	Процент учащихся	Естествен- нонаучная грамотность	Математи- ческая грамотность	Грамотность чтения
Деревня, село, хутор (с населением менее 3000 человек)	19	452	449	402
Поселок (с населением от 3000 до 15000 человек)	15	466	469	433
Город (с населением от 15 тыс. до 100 тыс. человек)	25	482	477	440
Большой город (с населением от 100 тыс. до 1 миллиона)	28	491	487	457
Центр или близко к центру мегаполиса (города с населением более 1 миллиона человек)	13	508	499	469

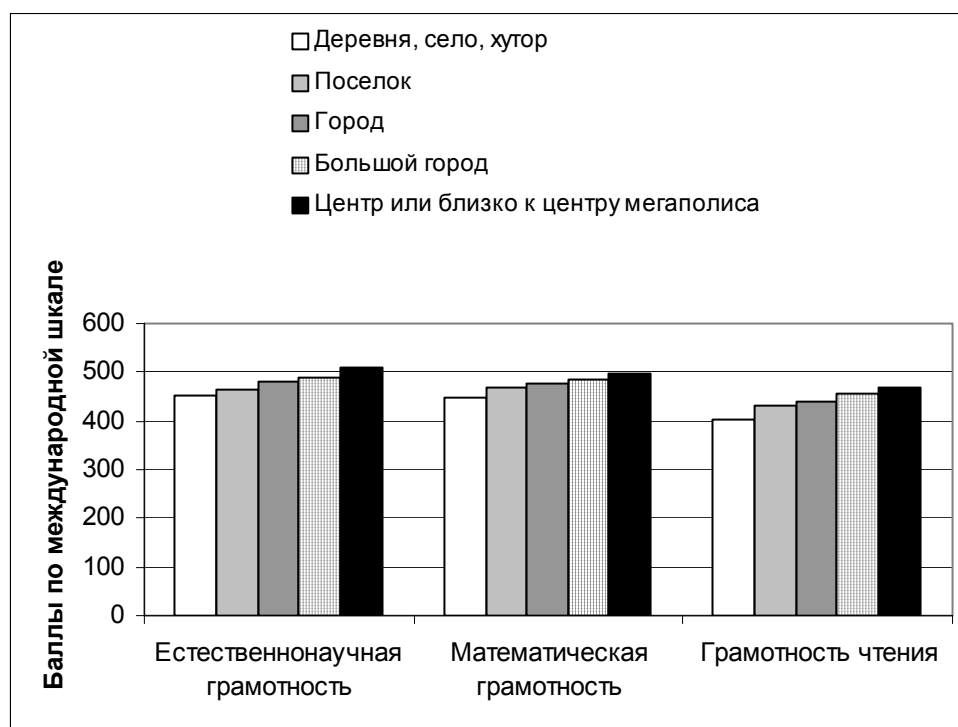


Рис. 2.4.2. Результаты российских учащихся в зависимости от расположения образовательных учреждений

На рисунке 2.4.3 показано распределение образовательных учреждений России, участвовавших в исследовании PISA-2006, в зависимости от среднего балла, полученного их учащимися по естественнонаучной грамотности. Для сравнения на рисунке показан средний балл по России (479 баллов). Средние результаты образовательных учреждений варьируются в широких пределах – от 340 до 620 баллов.

Среди образовательных учреждений с низкими результатами по естествознанию (1 уровень по международной шкале и ниже), в основном, находятся сельские школы (как основные, так и средние), а также профессионально-технические училища.

Отметим, что чуть более трети образовательных учреждений России имеют средний результат по естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся,

превышающий средний балл по странам ОЭСР. Результаты остальных образовательных учреждений значительно ниже.

Очевидно, что на полученные результаты влияет большое число факторов, как внутри, так и за пределами этих образовательных учреждений.

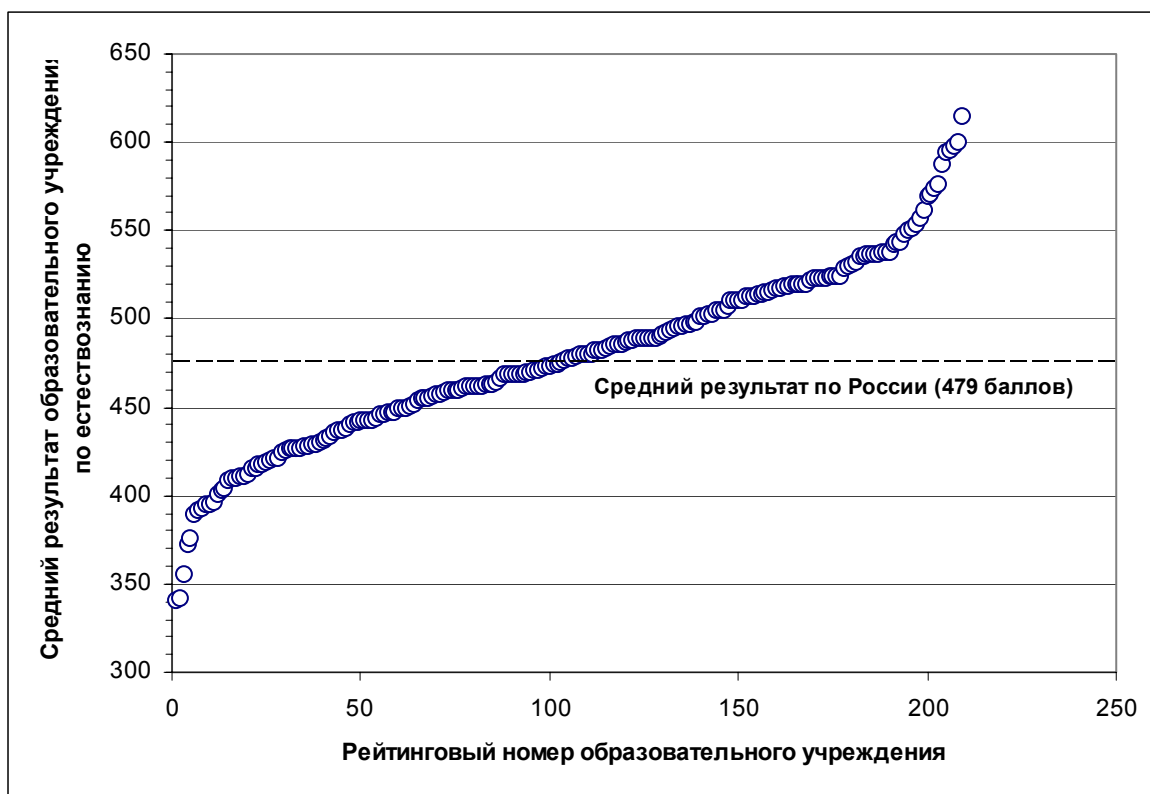


Рис. 2.4.3. Распределение образовательных учреждений России по результатам их учащихся в области естественнонаучной грамотности

В таблице 2.4.4 представлены результаты учащихся образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения, по группам компетенций и отношений к естествознанию. Анализ этих результатов показывает, что по всем группам компетенций учащиеся начального профессионального образования отстают от своих сверстников из других образовательных учреждений. Учащиеся НПО в меньшей степени проявляют интерес к естествознанию и научным исследованиям. Самый высокий уровень сформированности компетенций наблюдается у учащихся 10-11 классов. Наглядно это продемонстрировано на рисунке 2.4.4.

Таблица 2.4.4

Результаты учащихся образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения, по группам компетенций и отношений к естествознанию

	Все образовательные учреждения	Учреждения общего образования		Учреждения начального профессионального образования	Учреждения среднего профессионального образования
		7-9 классы	10-11 классы		
Интерес к науке	541	547	540	518	537
Ценность научного познания	508	501	517	470	510
Научное объяснение явлений	483	457	507	427	497
Распознавание и постановка научных вопросов	463	438	487	405	467
Использование научных доказательств	481	445	512	417	490

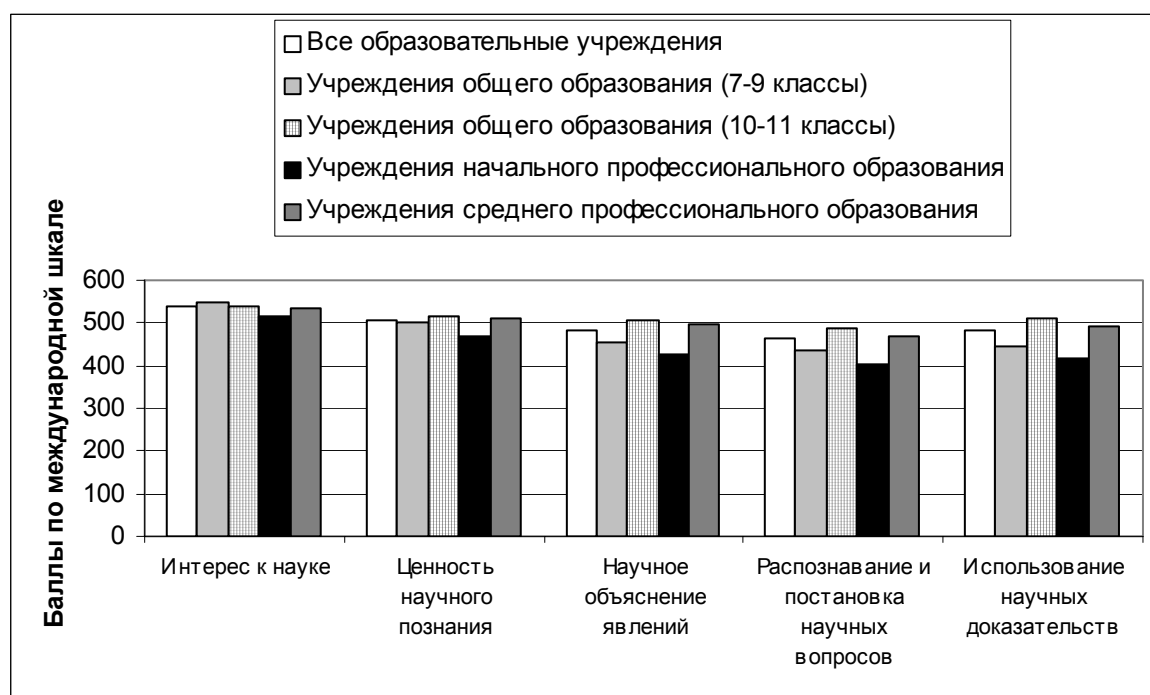


Рис. 2.4.4. Результаты учащихся образовательных учреждений, реализующих различные программы обучения, по группам компетенций и отношений к естествознанию

Заключение

Международное исследование PISA-2006 было направлено не столько на решение внутренних задач российской системы образования (проверить, как освоено то, чему учит школа), сколько на решение ее внешних задач: каков «сухой остаток» образовательного процесса (насколько успешно могут функционировать в современном обществе выпускники основной школы).

Ключевым направлением изучения в исследовании является функциональная грамотность учащихся 15-летнего возраста в области чтения, математики и естествознания, т.е. способность учащихся к адаптации в современном обществе или их способность использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Поэтому в международных тестах учащимся предлагались не типичные учебные задачи по физике, химии или математике, характерные для российской школы, а близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных и интеллектуальных умений.

Приоритетной областью исследования PISA в 2006 году была естественнонаучная грамотность. Оценка математической грамотности и грамотности чтения проводилась с целью выявления тенденций в изменении их состояния за прошедшие годы (для чтения – с 2000 года, для математики – с 2003 года).

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы.

1. По всем направлениям исследования PISA-2006 результаты российских учащихся статистически значимо ниже, чем результаты по странам ОЭСР. Рейтинг российских учащихся среди своих сверстников из 57 стран с учетом ошибки измерения:

- по естественнонаучной грамотности – 33-38 место;
- по математической грамотности – 32-36 место (29-31 из 40 стран в 2003 году);
- по грамотности чтения – 37-40 место (32-34 из 40 стран в 2003 году и 27-29 из 32 стран в 2000 году).

По сравнению с результатами предыдущих циклов исследования по математике не произошло существенных изменений, а по чтению результаты стали статистически ниже, чем в 2000 году.

2. Самых высоких уровней естественнонаучной и математической грамотности, а также грамотности чтения достигает небольшой процент учащихся:

- 0,5% – 6-й уровень по естественнонаучной грамотности;
- 1,7% – 6-й уровень по математической грамотности (1,6% в 2003 году);
- 1,7% – 5-й уровень по грамотности чтения (1,7% в 2003 году и 3% в 2000 году).

Для сравнения: в лидирующих странах, например, в Финляндии:

- 3,9% – 6-й уровень по естественнонаучной грамотности;
- 6,3% – 6-й уровень по математической грамотности (6,7% в 2003 году);
- 16,7% – 5-й уровень по грамотности чтения (15% в 2003 году и 18,5% в 2000 году).

Определенный в исследовании 2-й уровень грамотности (естественнонаучной, математической и чтения) выбран в качестве некоторой границы, базового уровня. Считается, что учащийся, достигший этой границы, начинает демонстрировать наличие умений, которые обеспечивают ему возможность активно использовать полученные в школе знания в соответствии с определением функциональной грамотности, которое

принято в исследовании. Согласно полученным данным начинают проявлять способность применять полученные в школе знания 90-97% учащихся лидирующих стран, что значительно превышает процент таких учащихся в России (естествознание – 77,8%, математика – 73,3%, чтение – 65,3%).

3. Сравнение результатов России с другими странами явно показывает отличие приоритетов отечественного общего образования от приоритетов, характерных для многих стран. Результаты международных сравнительных исследований учебных достижений школьников (TIMSS 1995, 1999, 2003 и 2007 гг.) свидетельствуют, что уровень предметных знаний и умений российских восьмиклассников не ниже или превышает уровень учащихся многих стран, которые в исследованиях PISA (2000, 2003, 2006 гг.) показали существенно более высокий уровень умения применять свои знания в ситуациях, отличных от учебных (например, Финляндия, Нидерланды, Канада, Австралия, Чешская Республика, Венгрия, Новая Зеландия, Швеция и др.) Это говорит о том, что в настоящее время, обеспечивая учащихся значительным багажом предметных знаний, российская система обучения не способствует развитию у них умения выходить за пределы учебных ситуаций, в которых формируются эти знания.

4. Одна из причин этого явления – крайности в реализации академической направленности российской школы. В настоящее время начальная и основная школа постепенно переходят на работу по стандартам 2004 г., в которых выделено специальное требование к общеобразовательной подготовке учащихся – «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». Очевидно, что эта установка будет способствовать усилению практической направленности в обучении.

5. В заключение следует сказать о том, что состояние математической грамотности и грамотности чтения 15-летних российских учащихся, которое проверяется в рамках широкомасштабного исследования PISA, в 2006 г. осталось на том же невысоком уровне, который был зафиксирован на предыдущих этапах исследования в 2000 и 2003 гг. В то же время, начиная с 2003 года, многие страны, учитывая результаты, показанные в исследовании PISA, пересмотрели требования к образовательным достижениям учащихся, что позволило им обеспечить целенаправленную подготовку учащихся к выполнению подобных заданий. Проведенная работа явно способствовала большей успешности учащихся этих стран в исследовании 2006 г. (например, учащихся Эстонии, Литвы, Латвии, Венгрии, Польши).

Не вызывает сомнений, что при разработке стандартов нового поколения, которая осуществляется в настоящее время, необходимо широкое общественное обсуждение возможностей разумного баланса между приоритетами в области общего образования в России и приоритетами, которые проявились в исследовании PISA.

С вопросами обращаться в Центр оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования по телефону (499) 246-24-21, e-mail: centeroko@mail.ru
сайт: <http://www.centeroko.ru>

Литература

1. Изучение знаний и умений учащихся в рамках Международной программы PISA. Общие подходы. Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А., ИОСО РАО, 1999.
2. Ковалева Г.С., Краснянская К.А. и др. Результаты изучения математической и естественнонаучной грамотности выпускников средних учебных заведений. М.: Школьные технологии, 2000.
3. Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Оценки знаний и умений. Международная программа PISA. Педагогическая диагностика, 2002, №1.
4. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2000 (краткий отчет). Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Центр ОКО ИОСО РАО, Москва, 2002.
5. Результаты российских учащихся в международном исследовании PISA – 2000. Под ред. Ковалевой Г.С., Краснокутской Л.П. Центр ОКО ИОСО РАО. НФПК, 2004.
6. Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000. OECD, Paris, 2001.
7. Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000. Executive summary. OECD, 2001.
8. Learners for Life. Student approaches to learning. Results from PISA 2000. OECD, 2003.
9. Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003. OECD, 2004.
10. Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003. Executive summary. OECD, 2004.
11. Literacy Skills for the World of tomorrow. Further Results From PISA 2000, OECD, UNESCO Institute for Statistics, 2003.
12. Manual for the PISA 2000 Database. OECD, 2002.
13. Measuring student knowledge and skills. A New Framework for Assessment. OECD, 1999.
14. PISA 2000. Technical Report. Ed. R. Adams and M. Wu. OECD, 2002.
15. PISA 2003 Technical Report. Ed. R. Adams and M. Wu. OECD, 2004.
16. Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Competencies. OECD, 2004.
17. Reading for Change. Performance and engagement across countries. Results from PISA 2000. OECD, 2002.
18. Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment. Reading, mathematical and scientific literacy. OECD, 2002.
19. Student Engagement at School. A sense of belonging and participation. Results from PISA 2000. OECD, 2003.
20. The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. OECD, 2003.
21. Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006. OECD, 2006.
22. PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World, Volume 1: Analysis. OECD, Paris, 2007.
23. PISA 2006: Volume 2: Data. OECD, Paris, 2007.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список российских участников исследования PISA-2006

Министерство образования и науки РФ: Фурсенко А.А., Калина И.И., Реморенко И.М., Тараданова И.И., Самылкина Н.Н.

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: Болотов В.А., Шаулин В.Н., Бархатова Т.А., Соловьев Б.Б.

Институт содержания и методов обучения РАО: Рыжаков М.В., Калинова Г.С., Корощенко А.С., Резникова В.З., Страут Е.К., Нурминский И.И., Логинова О.Б., Барабанов В.В., Дюкова С.Е.

Центр оценки качества образования ИСМО РАО: Ковалева Г.С., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А., Красновский Э.А., Смирнова Е.С., Баранова В.Ю., Мельник И.Г., Кошеленко Н.Г., Нурминская Н.В., Воробьева Н.В.

Регион	Региональный координатор	Регион	Региональный координатор
1. Республика Адыгея – Аракелов А.В.		24. Курская область – Яценко О.В.	
2. Республика Башкортостан – Рямов Р.Ф.		25. Липецкая область – Яблоновская О.В.	
3. Республика Бурятия – Шаманская Л.Г.		26. Московская область – Голикова Е.А.	
4. Республика Дагестан – Гаджиева М.А.		27. Нижегородская область – Лутохина Т.А.	
5. Республика Коми – Морозов А.И.		28. Новосибирская область – Пиотух Е.И.	
6. Республика Саха (Якутия) – Алексеева Г.И., Тен Л.Б.		29. Омская область – Касаткина О.А.	
7. Республика Татарстан – Федорова Т.Т.		30. Оренбургская область – Тимченко Л.А.	
8. Удмуртская Республика – Леошко А.Н.		31. Орловская область – Гомозов В.В.	
9. Республика Хакасия – Титов С.В.		32. Псковская область – Бочерашвили В.Т.	
10. Краснодарский край – Мостовая Т.В.		33. Пермский край – Скорогонова С.А.	
11. Красноярский край – Черепова Л.И.		34. Ростовская область – Бубнова Я.А.	
12. Приморский край – Ульяновкина Н.С.		35. Самарская область – Бакулина С.Ю.	
13. Ставропольский край – Есева Н.Д.		36. Саратовская область – Губанова Е.В.	
14. Астраханская область – Болтик О.А.		37. Свердловская область – Мамонтова М.Ю.	
15. Брянская область – Абучина Е.Н.		38. Тульская область – Шамота М.В.	
16. Владимирская область – Пимкина Л.И.		39. Ульяновская область – Основина В.А.	
17. Волгоградская область – Кривцова Т.В., Денисенко О.М.		40. Челябинская область – Пушкарев А.Э.	
18. Вологодская область – Гуляева И.Л.		41. г. Москва – Афиногенов А.М.	
19. Воронежская область – Дендебер И.А.		42. г. Санкт-Петербург – Ибрагимов Н.И.	
20. Ивановская область – Опарина Н.В.		43. Еврейская автономная область – Войтенков В.Г.	
21. Иркутская область – Костин А.К.		44. Ханты-Мансийский АО – Максимова Л.В.	
22. Кемеровская область – Егина Л.Г.		45. Ямало-Ненецкий автономный округ – Попова Т.Н.	
23. Кировская область – Сараев В.Е.			