

# Оценка знаний и умений

## Международная программа PISA

**Галина Сергеевна Ковалёва** — директор Центра оценки качества образования РАО, кандидат педагогических наук.

**Эрнст Абрамович Красновский** — ведущий научный сотрудник Центра оценки качества образования РАО, кандидат педагогических наук.

**Людмила Петровна Краснокутская** — старший научный сотрудник Центра оценки качества образования РАО, кандидат физико-математических наук.

**Клара Алексеевна Краснянская** — ведущий научный сотрудник Центра оценки качества образования РАО, кандидат педагогических наук.

## Направления и организация исследования

Организация Экономического Сотрудничества и Развития (OECD — Organisation for Economic Co-operation and Development) начала работу по Международной Программе оценки знаний и умений учащихся (PISA — Programme for International Student Assessment<sup>1</sup>), основная цель которой — получение надёжных сведений о результатах обучения в различных странах мира, сравнимых на международном уровне. Предполагается, что полученная информация позволит странам-участницам принимать обоснованные решения в области образования.

<sup>1</sup> Материалы подготовлены по публикации: MEASURING STUDENT KNOWLEDGE AND SKILLS. A new Framework for Assessment. OECD, 1999. Более подробные данные об исследовании можно получить в сети INTERNET на сайте OECD: [www.oecd.org](http://www.oecd.org).

Исследование ведётся среди 15-летних: во многих странах к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе, а программы обучения в разных странах имеют много общего. Особый интерес на этом этапе вызывает возможность определить состояние тех знаний и умений, которые могут быть полезны ребятам в будущем, а также умения самостоятельно приобретать знания, необходимые для успешной адаптации в современном мире.

## Основные сведения об исследовании PISA

### Общая характеристика

Стандартизированная оценка подготовки подростков 15 лет. Материалы совместно разработаны странами — участницами международной программы.

Проводится в 32 странах, 28 из которых — члены OECD.

Тестируются от 4500 до 10 000 учеников в каждой стране.

### Содержание

Подготовка учащихся изучается по трём направлениям: «грамотность чтения», «математическая грамотность» и «естественнонаучная грамотность». Каждое из них соответствует определённым школьным предметам.

Особое внимание уделяется пониманию основных понятий, овладению основными методами, используемыми в рамках трёх указанных выше направлений, и умению применять свои знания в разнообразных ситуациях.

Проверке уровня прочности овладения конкретным содержанием учебных дисциплин не будет уделяться много времени: основное время планируется отвести изучению состояния более общих, «широких» знаний и умений, необходимых в жизни и приобретённых при изучении школьных предметов, а также оценке межпредметной компетентности учеников (использованию знаний, полученных в рамках изучения учебных предметов или из других источников информации, для решения поставленной задачи).

### Методы

Используется письменная форма контроля (тесты). На выполнение теста ученику отводится два часа (120 минут).

В тесты включены задания с готовыми ответами, из которых надо выбрать верный, а также задания, на которые ученик должен дать краткий или полный обоснованный ответ. Некоторые задания состоят из нескольких вопросов различной сложности, которые относятся к одной и той же жизненной ситуации.

Составляется несколько вариантов тестов. При этом одна и та же группа заданий может быть включена в несколько вариантов.

Информация об учащихся собирается с помощью анкетирования (на заполнение анкеты ребятам даётся 20–30 минут). Директора школ в течение 30 минут заполняют анкеты, в которых они представляют информацию о своих школах. Полученная информация используется для выявления того, как влияют заранее выделенные факторы на результаты обучения.

### **Сроки проведения**

Исследование ведётся трёхлетними циклами. Первый цикл — 1998–2000 гг., второй цикл — 2001–2003 гг., третий — 2004–2006 гг. Затем эта последовательность циклов будет повторяться.

В каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трёх указанных выше направлений исследования. По двум другим получают информацию о некоторых приобретённых умениях. В 2000 г. основное направление — «грамотность чтения», в 2003 г. — «математическая грамотность», в 2006-м — «естественнонаучная грамотность».

### **Результаты**

Количественные показатели, характеризующие состояние основных знаний и умений 15-летних школьников.

Количественные показатели, характеризующие состояние факторов, влияющих на результаты обучения и положение дел в школе.

Количественные показатели, характеризующие тенденции изменения результатов с течением времени.

Таким образом, очевидно, что эта продолжительная программа позволяет создать банк данных о состоянии знаний и умений, факторах, влияющих на результаты обучения и состоянии дел в школе, и тенденциях изменения подготовки учащихся в разных странах.

Результаты исследований публикуются каждые три года вместе с показателями, характеризующими системы образования разных стран. Эта информация позволяет странам-участницам сравнивать свои достижения с достижениями других стран и использовать результаты сравнения при определении политики в области школьного образования.

Страны, участвующие в первом цикле исследований PISA: Австралия, Австрия, Бельгия, Бразилия, Канада, Китай, Чешская Республика, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Италия, Япония, Корея, Латвия, Люксембург, Мексика, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Российская Федерация, Испания, Швеция, Швейцария, Объединённое Королевство Великобритании и Соединённые Штаты.

Программа осуществляется Консорциумом, в который входят ведущие международные исследовательские организации, при участии национальных центров и организации ОЭСР. Руководит работой Консорциума Австралийский Совет педагогических исследований (The Australian Council for Educational Research — ACER). В Консорциум входят: Нидерландский национальный институт педагогических измерений (Netherlands National Institute for Educational Measurement — Cito); Служба педагогического тестирования (Educational Testing Service, ETS, США); Национальный институт исследований в области образования (NIER, Япония); Вестат США (Westat, USA).

## **Отличие исследования PISA от других международных исследований**

Мы видим, что меняется взгляд на то, какой должна быть подготовка выпускника основной школы. Наряду с получением предметных знаний и умений, школа должна вырабатывать умения использовать свои знания в разнообразных ситуациях, близких к реальным. В дальнейшем эти умения помогут выпускнику приобретать знания на протяжении всей жизни. Исследование PISA ставит своей целью проверить, выработаны ли такие умения, т. е. подготовлена ли молодёжь к «взрослой» жизни. Это отличает PISA от других международных исследований, основной целью которых была проверка школьными программами предметных знаний и умений в основном при выполнении учебных заданий, почти не связанных с реальной жизнью.

Ниже даются определения и краткие характеристики особенностей каждого из трёх направлений исследования: «грамотность чтения», «математическая грамотность» и «естественнонаучная грамотность».

### **Основные определения**

#### **«Грамотность чтения»**

Грамотность чтения — способность человека понимать письменные тексты, использовать их содержание для того, чтобы активно участвовать в жизни общества, максимально используя свои знания и возможности.

Таким образом, термин «грамотность чтения» имеет широкий смысл. Не предполагается в явном виде проверять технику чтения. Цели исследования отражают современное представление об умении «грамотно читать»: выпускник основной школы должен понимать тексты, размышлять над их содержанием, оценивать их смысл и значение и излагать свои мысли о прочитанном. Основное внимание уделяется проверке умения «грамотно читать» в различных ситуациях. Ребятам предлагаются тексты разных жанров: отрывки из художественных произведений, биографии, тексты развлекательного характера, личные письма, документы, статьи из газет и журналов, инструкции, рекламные объявления, географические карты. В них используются различные формы представления информации: диаграммы, рисунки, карты, таблицы и графики.

#### **«Математическая грамотность»**

Математическая грамотность — способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живёт, высказывать обоснованные математические суждения и использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и будущем потребности заинтересованного и мыслящего человека.

Термин «грамотность» использован, чтобы показать, что изучение состояния математических знаний и умений, обычно определяемых в школьной программе, не стало первоочередной задачей данного исследования. Основное внимание уделяется использованию математических знаний в разнообразных ситуациях, требующих размышлений и интуиции. Очевидно, что для этого необходимо иметь значительный объём математических знаний и умений, которые обычно изучаются в школе.

Ученикам предлагаются в основном не учебные, а практические ситуации из повседневной жизни (медицина, жильё, спорт и др.). При этом не ставится цель проверить знания и умения каждое в отдельности. В большинстве случаев нужно использовать знания и умения из разных тем и разделов не только курса математики, но и других школьных предметов, например, физики, биологии.

#### **«Естественнонаучная грамотность»**

Естественнонаучная грамотность — способность использовать естественнонаучные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и

решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, для того чтобы принять соответствующие решения.

При этом окончательное решение во многих случаях принимается с учётом общественно-политических или экономических условий.

Естественнонаучные знания и умения, овладение которыми будет оцениваться в исследовании, в российской школе вырабатываются при изучении предметов естественнонаучного цикла: физики (с элементами астрономии), биологии, химии, географии.

Естественнонаучная грамотность включает компоненты: общепредметные (общеучебные) умения, формируемые в рамках естественнонаучных предметов; естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания. В цели исследования входит комплексная проверка этих умений и понятий. Основное внимание уделяется проверке умений: выделять из предложенных вопросов те, на которые естественные науки могут дать ответ; делать научно обоснованные выводы на основе предложенной информации и т.п. Реальные ситуации, предлагаемые школьникам, связаны с актуальными проблемами, которые возникают в личной жизни каждого человека (например, какие продукты нужны при соблюдении диеты), в жизни человека как члена какого-либо коллектива или общества (например, определение места электростанции относительно города), или как гражданина мира (например, осмысление последствий глобального потепления).

## **Грамотность чтения**

В границах Международной Программы оценки знаний проводится исследование «грамотности чтения». Проект отражает современные взгляды на чтение, в силу которого сам этот термин приобретает широкий смысл. Подразумевается, что ученики должны уметь читать, пересказывать прочитанное, излагать свои мысли о текстах разной формы, например, включающих в себя таблицы, схемы, с которыми подростки встречаются в различных жизненных ситуациях, в процессе обучения и за пределами школы.

### **1. Определение понятия и область исследования**

К широкому пониманию грамотности чтения привели развитие экономики, общества и культуры. Осознано значение непрерывного образования, связанного с необходимостью для человека сменить в течение жизни несколько видов деятельности. Умение читать уже не может считаться способностью, приобретённой в раннем школьном возрасте, и сводиться лишь к овладению техникой чтения. Теперь это постоянно развивающаяся совокупность знаний, навыков и умений, такое качество человека, которое совершенствуется на протяжении всей его жизни. Таким образом, широкому пониманию грамотности чтения помогает осмысление его назначения, функций в деятельности человека.

Ранее проводившиеся исследования шаг за шагом расширяли понятие грамотности чтения, вводя в него такие важные признаки: способность понимать «требуемые обществом языковые формы выражения»; «использование письменной информации» для успешного осуществления поставленных человеком перед собой целей. Эти признаки выводили за рамки буквального понимания процесса чтения и ставили перед исследователями новые задачи. Опыт этих исследований был учтён при планировании изучения «грамотности чтения» и прежде всего в формулировании определения понятия.

*«Грамотность чтения» в данном исследовании определяется как способность человека понимать письменные тексты и рефлексировать их, использовать их содержание для достижения собственных целей, развития знаний и возможностей, для активного участия в жизни общества.*

Представляется, что в этом определении важен каждый из названных признаков понятия.

Слово **«грамотность»** подразумевает успешность в овладении чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования, подготовки, участия в

труде и жизни общества.

Сущность понятия составляют **признаки**: понимание, рефлексия и использование. Они взаимосвязаны и обогащают друг друга. Рефлексия предполагает раздумья о содержании или структуре текста, перенос их на себя, в сферу личного сознания. Только в этом случае можно говорить о понимании текста, о возможности использовать его содержание в разных ситуациях деятельности и общения, для участия в жизни общества, экономической, политической, социальной и культурной.

Слова «**письменный текст**» подразумевают печатные, написанные от руки или изображённые на дисплее тексты, в которых использован естественный язык. Такой текст может включать визуальные изображения в виде диаграмм, картинок, карт, таблиц, графиков, хотя исключает фильмы, телеизображения, мультипликации, картинки без слов, которые требуют иной стратегии восприятия. В связи с использованием визуальных изображений тексты можно разделить на сплошные (без таких изображений) и несплошные (с такими изображениями). Вместе с тем визуальные изображения (визуальные тексты) могут быть предложены и отдельно, самостоятельно.

## **2. Вопросы организации исследования**

Какие результаты предполагается получить? Учитывая, что чтение — многогранная способность человека, результаты должны быть представлены несколькими шкалами баллов. Такие шкалы могут быть основаны на содержании и характеристиках заданий. При этом имеется в виду, что характеристики заданий отражают важнейшие аспекты грамотного чтения, которые названы в предыдущих разделах. К таким характеристикам относятся:

— ситуация, что потребует определить ряд жизненных ситуаций, в которых читаются письменные тексты за пределами школы;

— тексты, что предполагает отбор и включение в исследование сплошных и несплошных текстов и их различное сочетание в заданиях;

— вид тестовых ответов, которые должны соответствовать проверяемым аспектам чтения и предполагать наряду с выбором готовых ответов возможность свободно их конструировать для выражения творческих возможностей школьников.

## **3. Об отборе ситуаций чтения**

Исследование учитывает социальные, учебные, личные аспекты чтения, отражённые в различных ситуациях чтения:

— для личных целей (для себя): личные письма, художественную литературу, биографии, научно-популярные тексты и т.п.;

— для общественных целей: официальные документы, информацию разного рода о событиях общественного значения;

— для рабочих целей (в процессе труда, на работе): тексты-инструкции (их круг для подростков ограничен);

— для получения образования: включает учебную литературу, тексты, используемые в учебных целях.

Для исследования 15-летних школьников ситуация чтения определяется на основе содержания текстов, аспекта и цели чтения и характера предлагаемых заданий. Материалы должны отражать языковое и культурное разнообразие стран-участниц, и ни одна группа стран не должна иметь преимуществ или не должна оказаться в невыгодном положении.

## **4. О типах текстов**

Не существует идеальной категоризации типов текстов. Очевидно, что один и тот же текст может включать признаки различных его типов. Для исследования важнейшими признаками являются такие общие особенности текстов: их связность и последовательность; реальность, фактографичность (научные, деловые тексты), вымышленность, художественность (художественные, публицистические тексты); сплошной и несплошной характер. В исследовании

используются все виды текстов, а также такие, которые не подходят ни под одну из категорий. В задачи исследования не входит определение различий в способностях учеников читать тексты разных типов. Смысл исследования в том, чтобы, предложив ребёнку прочитать и осмыслить наиболее используемые в жизни тексты, выявить общие для них и значимые результаты.

Для осмысления участниками исследования приводим в кратком виде общую классификацию текстов, принятую в исследовании за основу.

*Сплошные типы текстов:*

- описание (художественное и техническое);
- повествование (рассказ, отчёт, репортаж);
- объяснение (объяснительное сочинение, определение, толкование, резюме, интерпретация);
- аргументация (комментарий, научное обоснование);
- инструкция (указание к выполнению работы; правила, уставы, законы);
- гипертекст (набор текстов различного характера).

*Несплошные тексты:*

- простые списки;
- объединительные списки;
- пересекающиеся списки;
- гнездообразные списки;
- комбинированные списки.

Можно указать на форматизированные виды несплошных текстов. К ним относятся:

- формы (налоговые, визовые, анкеты и др.);
- информационные листы (расписания, прейскуранты, каталоги и др.);
- расписки (ваучеры, билеты, накладные, квитанции);
- сертификаты (ордера, аттестаты, дипломы, контракты и др.);
- призывы и объявления (приглашения, повестки и др.);
- таблицы и графики;
- диаграммы;
- таблицы и матрицы;
- списки;
- карты.

## **5. Виды тестовых ответов и характеристики заданий**

### **5.1. О видах деятельности, проверяемых заданиями**

Оценка грамотности чтения должна учитывать следующие его пять аспектов, овладение которыми свидетельствует о полном понимании текста:

- общая ориентация в содержании текста и понимание его целостного смысла;
- выявление информации;
- развитие интерпретации;
- рефлексия на содержание текста;
- рефлексия на форму текста.

Все аспекты чтения взаимосвязаны и от выполнения одного из них зависит успешное завершение другого. Полное понимание текста предполагает определённый уровень компетентности ученика по каждому из аспектов. Уровень этот выявляется с помощью вопросов и указаний к выполнению заданий.

Для выявления общей ориентации в содержании текста и понимания его целостного смысла уместно определить главную тему, общую цель или назначение текста. Для этого предлагаются задания: выбрать из текста или самому ученику придумать к нему заголовок, сформулировать тезис, выражающий общий смысл текста, объяснить порядок инструкций, предлагаемых в тексте, определить основные составляющие графика или таблицы, объяснить

назначение карты или рисунка, вида книжного издания и характер текстов, включённых в него, и т.д.

Задания, направленные на выявление общего понимания текста, могут предложить ученикам обнаружить соответствие между частью текста и общей его идеей, сформулированной вопросом, частью текста и специфической сноской, данной к ней автором. Можно предложить из сформулированных идей текста выбрать наиболее общую, доминирующую, что покажет умение ученика отличать основные идеи от второстепенных или обнаруживать идею в заголовке текста и формулировке его главной темы.

*Для выявления умения находить информацию в тексте* уместно направить внимание на неё формулировкой вопроса, для чего ученику потребуется «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 выявления умения интерпретировать текст, развивать его концептуальный смысл* целесообразно предложить ученикам сравнить и противопоставить заключённую в тексте информацию, обнаружить в нём доводы в подтверждение выдвинутых тезисов, сделать выводы из сформулированных посылок, вывести заключение о намерении автора.

*Для выявления рефлексии на содержание текста* необходимо, чтобы читатель, выполняя задания, связал информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников, оценил утверждения, сделанные в тексте, нашёл доводы в защиту своей точки зрения. Ясно, что этот аспект понимания текста подразумевает достаточно высокий уровень умственных способностей, нравственного и эстетического развития.

*Для выявления рефлексии на форму текста* важно, чтобы читатель, выполняя задания, оценивал не только содержание текста, но его форму, а в целом — качество его исполнения. Этот аспект понимания текста подразумевает достаточную критичность мышления и самостоятельность эстетических суждений.

Для выполнения заданий ученик должен владеть знаниями о структуре текста, особенностях жанра, умениями обнаруживать в тексте иронию, юмор, оттенки мысли, выражаемые словом, способность слышать авторский голос и различать авторские оценки изображённого.

Задания, требующие осмысления формы текста, стимулируют такие виды деятельности, как критический анализ, оценка адекватности изображённого замыслу автора или соответствия текста его назначению, стилистический комментарий и некоторые другие.

## **5.2. Ранжирование операций, предполагаемых заданиями, по трудности их выполнения**

На трудность выполняемых заданий оказывают влияние три их характеристики: тип запрашиваемой информации, характер соотнесения заданной и запрашиваемой информации, правдоподобие отвлекающей информации.

### **5.2.1. Тип запрашиваемой информации**

Чем более конкретна информация, которую должен обнаружить ученик в тексте, выполняя задание, тем легче это задание для выполнения. В исследовании грамотности взрослых и детей<sup>2</sup> выполнение подобных заданий оценивалось шкалой в 5 баллов. Один балл присуждался за обнаружение наиболее конкретной информации, а 5 баллов — за обнаружение наиболее абстрактной информации. Например, ответы на вопросы, которые предполагали найти информацию о человеке или вещи, что было признано предельно конкретным, оценивались в один балл. Ответы на вопросы, которые требовали обнаружить информацию о целях, условиях или намерениях, т.е. о достаточно абстрактных понятиях, оценивались в 3 балла. Ответы на вопросы, требовавшие определения соответствия и эквивалентности понятий и явлений, получали оценку в 5 баллов. Такое соотнесение запрашиваемой вопросом и выдаваемой текстом информации близко к поиску нового знания, к самостоятельной интерпретации текста.

<sup>2</sup> Кирш, 1995; Кирш и Мосенталь, 1994; Кирш, Джангблавш, Мосеншаль, 1998.

### **5.2.2. Характер соотнесения запрашиваемой и заданной информации**

Сложность выполняемых заданий определяется также характером тех умственных операций, которые необходимо совершить для соотнесения запрашиваемой вопросом и заданной текстом информации.

По степени сложности такого соотнесения выделены четыре типа заданий:

- на локализацию,
- циклизацию,
- интеграцию,
- генерацию информации.

Каждое из этих заданий, во-первых, расширяет объём привлекаемой информации текста для ответа, а во-вторых, предполагает усложнение самой умственной деятельности, повышение «степени» познавательной самостоятельности при их выполнении.

Задания на локализацию информации требуют обнаружить в тексте ту её часть, на которую прямо (буквально или синонимически) указано вопросом, и сопоставить оба вида информации. Задания на циклизацию предполагают необходимость найти не одну, а несколько его частей, на которые указывает вопрос, и соотнести информацию вопроса и различных частей текста, что, естественно, сложнее, чем при выполнении заданий на локализацию информации. Задания на интегрирование требуют от учеников объединения двух или нескольких единиц информации из текста по тому или иному признаку, например, по признаку определения сходства, различий, причинно-следственных отношений. Ещё сложнее задания на генерацию информации. Это нарастание сложности учитывалось при обосновании шкал оценок, которые будут использоваться при анализе результатов исследования грамотности чтения.

### **5.2.3. Правдоподобие отвлекающей информации**

Сложность задания зависит также от того, насколько текст включает в себя информацию, которую в сопоставлении с запрашиваемой с помощью вопроса можно считать «отвлекающей», мешающей найти правильный ответ. Такой информацией можно назвать ту, что прямо не связана с запрашиваемой или не полностью ей соответствует. Задания считаются более лёгкими, когда отвлекающая информация не представлена в тексте. Более сложны задания к таким текстам, в которых набор отвлекающих моментов увеличивается, и они включают в себя больше единиц информации, чем требуется для ответа. Особенно трудны задания к текстам, в которых отвлекающая информация расположена в непосредственной близости от запрашиваемой вопросом, например, когда в одном параграфе или части текста представлено большинство единиц информации, запрашиваемой вопросом.

## **6. Формы ответа**

Литература по тестированию до сих пор не дала объяснения, какие формы ответов — на выбор или свободно конструируемые — можно признать наилучшими как для исследования учебных достижений учеников, так и для измерения результатов учения. В некоторых исследованиях, например, показано, что задания с выбором ответа и со свободно конструируемым ответом проверяют различные умения, требуют для своего выполнения умственной деятельности различного характера.

Отметим, что некоторые задания, требующие словесного построения ответа, ничуть не труднее для оценивания качества их выполнения, чем задания с выбором ответа. Это задания, предлагающие отметить части и разделы текста, сделать извлечения из него.

Конечно, оценка сжатого изложения текста своими словами, формулирование его главной мысли потребуют от проверяющих больше усилий, твёрдых суждений о качестве выполнения работы.

Обычно грамотность чтения исследуется на основе обоих видов заданий: с выбором ответа и со свободно конструируемым ответом.

## **7. Выставление балла**

Дихотомическую шкалу оценки легче всего применить при проверке выполнения заданий с выбором ответа. Хотя некоторые «неправильные» ответы могут показаться ученикам более правильными, чем остальные, но и такой результат представляет немалый интерес для анализа.

Ещё сложнее выставить баллы за выполнение заданий со свободно конструируемым ответом: чем больше от учеников ждут собственных мыслей, тем больше различий обнаружится при формулировании правильных ответов. В этом случае уместно воспользоваться шкалой с выставлением дифференцированных баллов (политомической). Интерпретация этих баллов достаточно сложна. Каждое задание представляет различные трудности для оценки выполнения: одну — для верного ответа, другую — для частично правильного ответа, третью — для неверного ответа. Такая иерархическая оценка внушает меньше доверия. Для сравнимости выставленных баллов даже в пределах одной страны необходимы значительная подготовка и мониторинг проверяющих.

В интересах исследования грамотности чтения целесообразно пользоваться всеми видами шкал и оценок: и дихотомической, и иерархической, хотя она и называется оценкой с частичным доверием.

## **8. Структура оценки**

Большое значение для исследования грамотности чтения имеет соотношение предлагаемых ученикам ситуаций чтения, аспектов чтения, текстовых форматов и видов заданий. Оно в конечном счёте найдёт отражение в общей оценке результатов и их интерпретации.

Материалы исследования составлены с учётом следующих соотношений: 2/3 текстов, предлагаемых для осмысления, сплошные, среди них треть (33%) представляют собой объяснительные материалы, 7% — инструкции, 20% — описания, 20% — повествования, 20% — рассуждения (аргументация).

70% текстов даны с целью проверить уровень их интерпретации учениками, 30% — с целью проверить возможности рефлексии на содержание или на форму текста.

К 45% текстов предложены задания со свободно конструируемым ответом, к 55% — задания с ответами на выбор. При этом бо льшая часть заданий с ответами на выбор будет проверять степень овладения первыми тремя аспектами чтения: общей ориентацией в содержании, извлечением информации, развитием интерпретации.

## **9. Шкалы оценки результатов грамотности чтения**

Шкалы оценок результатов нашего исследования построены на основании двух наиболее важных для исследования и организующих его характеристик:

— использования сплошных и несплошных текстов, что расширяет представление о грамотности чтения;

— направленности заданий на овладение различными аспектами чтения (общая ориентация в содержании, выявление информации, развитие интерпретации, рефлексия на содержание и на форму текста).

Это означает, что результаты будут оцениваться по двум или пяти шкалам.

## **Математическая грамотность**

Подход и содержание проверки в исследовании PISA имеют существенные отличия от других международных исследований. В большинстве из них содержание определяется, исходя из тематики разделов и вопросов школьного курса математики. В этом исследовании использован современный подход, который основан на применении понятия математической грамотности. В составе математической грамотности выделены два основных аспекта:

— *фундаментальные математические идеи*;

— *математическая компетентность*;

и два менее значимых аспекта:

- основные разделы и темы курса математики;
- ситуации, в которых используются математические знания.

**Фундаментальные математические идеи** — это группа взаимосвязанных общих математических понятий, которые характеризуют свойства объектов и явлений живой и неживой природы и тем самым способствуют пониманию роли математики в постижении окружающей действительности и её изменении. В качестве таких идей в исследовании выбраны следующие: *случайность, изменение и рост, пространство и форма, неопределённость, зависимость и связи, количественные рассуждения.*

Фундаментальные идеи тесно связаны с содержанием материала большинства традиционных вопросов школьного курса математики. Так, например, знание материала ряда вопросов применяется при наблюдении и изучении явлений, связанных с фундаментальной идеей «*изменение и рост*». Очевидно, что с этими явлениями связаны такие вопросы, как отношения, функции и их графики. Так, например, оценка изменения свойств многих процессов приводит к необходимости интерпретировать описывающие их графики линейной, показательной, логарифмической и других зависимостей, используя для этого знание свойств соответствующих функций. При изучении многих явлений используются знания геометрического материала. Например, при изучении изменения площади круга (фигуры, которая широко применяется в строительстве и архитектуре) в зависимости от изменения его диаметра требуются знания из разделов «равенство» и «подобие фигур». Изменение наблюдаемого объекта или явления может фиксироваться с помощью непосредственных измерений. В этом случае требуется определить форму представления данных, возможности их использовать для получения соответствующих выводов, а для этого необходимы знания, полученные при изучении разделов «вероятность» и «математическая статистика».

Концентрация содержания проверки вокруг фундаментальных идей по сравнению с традиционным тематическим подходом позволяет более широко охарактеризовать результаты проверки с точки зрения уровня овладения идеями, тесно связанными с реальными явлениями окружающего мира. Овладение этими идеями позволяет оценить возможности учеников при использовании полученных знаний в повседневной жизни — личной и общественной (это и есть цель данного исследования).

При отборе содержания, хотя и не в первую очередь, учитывается также необходимость отразить каждую из основных «тем» традиционного школьного курса математики. В исследовании эти темы определены следующим образом: *числа, измерения, оценка, алгебра, функции, геометрия, вероятность, статистика, элементы теории чисел.*

Второй аспект, характеризующий математическую грамотность — «**математическую компетентность**», разработчики определили как наиболее общие математические способности и умения, включающие математическое мышление, письменную и устную математическую аргументацию, постановку и решение проблемы, математическое моделирование, использование математического языка, современных технических средств (например, информатики).

В исследовании не ставится цель оценить каждое из этих умений в отдельности, поэтому проверочные задания требуют для своего решения комплексного использования этих умений.

Выделены три уровня математической компетентности, которые становятся опорой при отборе содержания проверки. Первый уровень включает воспроизведение математических фактов, методов и вычислений; второй уровень — установление связей и интеграцию материала из разных математических тем, необходимых для решения поставленной задачи; третий уровень — математические размышления, требующие обобщения и интуиции.

Для проверки того, достигнут ли первый уровень компетентности, предлагаются традиционные учебные задачи. Второй уровень проверяется при решении несложных жизненных задач. Для проверки достижения третьего уровня разрабатываются более сложные задания, в которых, прежде всего, необходимо «математизировать» предложенную жизненную ситуацию — выделить в ней проблему, которая решается средствами математики, и разработать соответствующую ей математическую модель, а затем размышлять над решением постав-

ленной математической задачи, используя математические рассуждения и обобщения, решить её и интерпретировать решение с учётом особенностей рассмотренной в задании ситуации.

Таким образом, в рамках исследования ученикам в основном предлагаются не учебные, а практические ситуации, характерные для повседневной жизни (жильё, игры, строительство, общественные события и явления).

Ниже приводятся примеры заданий, нацеленных на проверку достижения каждого из трёх уровней математической компетентности.

### **Первый уровень компетентности**

1. Решите уравнение

$$7x - 3 = 13x + 15.$$

2. Какое число является средним арифметическим чисел 7, 8, 14, 15, 9?

3. Запишите 69% в виде обыкновенной дроби.

4. Отрезок  $m$  называется \_\_\_\_\_ круга (См. 212.jpg).

### **Второй уровень компетентности**

1. Вы проехали на машине две трети пути. В начале пути бензобак машины был полон, а сейчас он заполнен на одну четверть. Считаете ли вы, что у вас есть проблема?

2. Мэри живёт в километре от школы, Мартин — в пяти. Каково расстояние между домами Мэри и Мартина?

3. В классе 28 учеников. Отношение числа девочек к числу мальчиков равно 4:3. Сколько девочек в классе?

### **Третий уровень компетентности**

1. В одной из стран в 1980г. из национального бюджета на оборону выделялось 30 миллионов долларов. Общий бюджет на этот год составил 500 миллионов долларов. В следующем году на оборону было выделено 35 миллионов при общем бюджете в 605 миллионов долларов. Инфляция за эти два года составила 10 процентов.

а) Вы приглашены прочесть лекцию в обществе пацифистов. Вы намерены показать, что бюджет на оборону за это время сократился. Объясните, как вы это сделаете.

б) Вы приглашены прочесть лекцию в военной академии. Вы намерены показать, что бюджет на оборону увеличился за этот период. Объясните, как вы это сделаете.

### **Естественнонаучная грамотность**

Естественнонаучные знания и умения, овладение которыми будет оцениваться в исследовании PISA, в нашей школе вырабатываются при изучении предметов естественнонаучного цикла: физики (с элементами астрономии), биологии, химии, географии.

Естественнонаучная грамотность включает компоненты: «общепредметные» (общеучебные) умения, вырабатываемые в рамках естественнонаучных предметов, естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания. В цели исследования входит комплексная проверка выделенных умений и понятий.

В данном исследовании основное внимание уделяется проверке следующих общепредметных умений:

1 — *распознавать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами (10–15%)<sup>3</sup>*;

<sup>3</sup> Здесь и далее в скобках указан процент заданий в тесте, проверяющих данные умения или темы. Это распределение будет реализовано в тестах 2006 г., когда естественнонаучная грамотность будет главным предметом оценки.

2 — *выделять информацию (объекты, факты, экспериментальные данные и др.), необходимую для нахождения доказательств или подтверждения выводов при проведении научного исследования (15–20%)*;

3 — *делать вывод (заключение) или оценивать уже сделанный вывод с учётом предложенной ситуации (15–20%)*;

4 — *демонстрировать коммуникативные умения: аргументированно, чётко и ясно формулировать выводы, доказательства и др. (10–15%);*

5 — *демонстрировать знание и понимание естественнонаучных понятий (40–50%).*

Для проверки отобранных понятий, овладеть которыми необходимо в повседневной жизни, актуальные в жизни как отдельного человека, так и всего общества. Ниже приводятся принятые в исследовании названия тем, на материале которых составляются проверочные задания, и в скобках даются примеры понятий, проверяемых в этих темах:

— *структура и свойства вещества* (теплопроводность, электрическая проводимость);  
— *атмосферные изменения* (излучение, передача давления);  
— *химические и физические изменения* (состояния вещества, скорость реакции, распад);  
— *преобразования энергии* (сохранение энергии, рассеяние энергии, фотосинтез);  
— *силы и движение* (уравновешенные/неуравновешенные силы, скорость, ускорение, инерция);

— *строение и функция* (клетка, скелет, адаптация);

— *биология человека* (здоровье, гигиена, питание);

— *физиологические изменения* (гормоны, нейроны);

— *биологическое разнообразие* (виды, гены, эволюция);

— *генетический контроль* (доминантность, наследственность);

— *экосистемы* (пищевая цепь, устойчивость);

— *Земля и её место во Вселенной* (солнечная система, суточные и сезонные изменения);

— *геологические изменения* (континентальные течения, выветривание).

Обращает на себя внимание, что в некоторые темы включён материал, который в нашей школе изучается в рамках различных естественнонаучных предметов.

При выборе реальных ситуаций, предлагаемых в проверочных заданиях, используются области применения науки, ставящие актуальные проблемы, которые должен понимать и решать «научно грамотный» человек сегодняшнего и завтрашнего дня. Эти ситуации возникают в жизни каждого человека. Используются ситуации, которые рассматриваются как в рамках изучения школьных предметов, так и выходят за эти рамки. Вот перечень областей науки, с которыми будут связаны ситуации, используемые в проверочных заданиях: *Естествознание, жизнь и здоровье. Здоровье, болезни и питание. Сохранение и устойчивое использование видов. Взаимозависимость физических/биологических систем. Наука о Земле и окружающей среде. Загрязнения. Образование и разрушение почвы. Погода и климат. Естествознание и технология. Биотехнологии. Использование материалов и захоронение отходов. Использование энергии. Транспорт.*

Задания в тестах 2006 г. будут сгруппированы в три раздела:

«*Естествознание, жизнь и здоровье*» (30–40%);

«*Естествознание, Земля и Вселенная*» (30–40%);

«*Естествознание и технология*» (30–40%).

Ниже приводятся два примера, иллюстрирующих характер заданий для проверки естественнонаучной грамотности. К каждому заданию предлагаются несколько вопросов. Для каждого из вопросов указаны знания и умения, на проверку которых он нацелен.

### **Пример 1**

Ученики должны прочесть небольшой текст об истории иммунизации и ответить на два вопроса.

В XI веке китайские врачи пытались управлять иммунной системой. Вдувая в ноздри пациентов размельчённую сухую корочку, образующуюся на язве, взятой у больного оспой (струп), они вызывали у них заболевание в лёгкой форме. Впоследствии эти пациенты не заболели оспой. В 1700 г. люди втирали себе в кожу сухой струп, чтобы защититься от оспы. Эти примитивные методы использовались в английских и американских колониях. В 1771-м и 1772 гг., во время эпидемии оспы, врач Забдиэл Бойлстон в ранку на коже своего шестилетнего сына и ещё 285 других пациентов втёр жидкость (гной) от оспенного струпа. В результате

умерли только шесть пациентов, все остальные выжили.

*Вопрос 1.* Какую идею мог бы проверять Забдиэл Бойлстон?

*Вопрос 2.* Приведите два примера дополнительной информации, которая вам понадобится, чтобы решить, насколько успешным был подход Бойлстона.

Первый вопрос нацелен на проверку умения *распознавать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами*, с помощью знаний по теме «Биология человека». Ситуация, рассматриваемая в задании, связана с областью «Естествознание, жизнь и здоровье».

Второй вопрос нацелен на проверку умения — *выделять информацию (объекты, факты, экспериментальные данные), необходимую для того, чтобы найти доказательства или подтверждения выводов научного исследования, используя знания по теме «Биология человека»*. Ситуация, рассматриваемая в задании, связана с областью «Естествознание, жизнь и здоровье».

### **Пример 2**

Ученики должны прочесть небольшой текст и ответить на четыре вопроса.

Питер работает в Австралийском Совете по исследованиям дорожного движения. Один из способов, который использует Питер для получения информации о движении на узкой дороге, — съёмка этого движения видеокамерой. Камеру устанавливают на столбе высотой 13 метров. На видеоплёнке Питер может наблюдать за тем, как быстро движутся машины по этой дороге, на каком расстоянии друг от друга, по какой части дороги они едут.

Затем на дорогу наносятся разделительные дорожные полосы. Теперь Питер сможет увидеть на видеоплёнке, изменилось ли движение после нанесения полос: движутся машины быстрее или медленнее, чем раньше; ближе или дальше друг от друга они располагаются; ближе к краю дороги или к центру. Когда Питер определит, какие произошли изменения, он сможет дать рекомендации, наносить ли разделительные линии на все узкие дороги или нет.

*Вопрос 1.* Если Питер хочет быть уверен в том, что он дал хорошую рекомендацию, ему нужно собрать дополнительную информацию. Что из перечисленного ниже поможет ему быть более уверенным в своей рекомендации относительно нанесения разделительных линий на узких дорогах?

а) провести видеосъёмку на других узких дорогах:

да/нет;

б) провести видеосъёмку на широких дорогах:

да/нет;

в) определить изменение числа аварий до и после нанесения разделительных линий:

да/нет;

г) определить число машин, использующих дорогу до и после нанесения разделительных линий:

да/нет.

*Вопрос 2.* Предположим, что на одном участке узкой дороги после нанесения разделительных линий Питер обнаруживает следующие изменения:

скорость — движение стало быстрее;

расположение машин на дороге — машины держатся ближе к краям дороги;

расстояние между машинами — нет изменений.

На основании этих результатов было решено нанести дорожные линии на все узкие дороги. Согласны ли Вы с тем, что это — лучшее решение?

Обоснуйте своё согласие или несогласие.

*Вопрос 3.* При большой скорости водителям рекомендуется между своей и движущейся впереди машиной оставлять большее расстояние, чем при движении с небольшой скоростью, так как быстро движущейся машине требуется больше времени, чтобы остановиться.

Объясните, почему быстро движущейся машине требуется больше времени, чтобы остановиться, чем машине, которая едет медленно.

*Вопрос 4.* Питер видит на видеоплёнке, что машину А, скорость которой 45 км/ч, обгоняет машина Б, движущаяся со скоростью 60 км/ч. Насколько быстрее едет машина Б по сравнению с машиной А?

- а) 0 км/ч;
- б) 15 км/ч;
- в) 45 км/ч;
- г) 60 км/ч;
- д) 105 км/ч.

Первый вопрос нацелен на проверку умения *определять информацию, необходимую для научного исследования, используя знания по теме «Силы и движение»*. Ситуация, рассматриваемая в задании, связана с областью *«Естествознание и технология»*.

Второй вопрос нацелен на проверку умения *оценивать уже сделанный вывод (заключение) на основе предложенной информации, используя знания по теме «Силы и движение»*. Ситуация в задании связана с областью *«Естествознание и технология»*.

Третий и четвёртый вопросы нацелены на проверку умения *демонстрировать понимание естественнонаучных понятий темы «Силы и движение»*. Ситуация в задании связана с областью *«Естествознание и технология»*.

Задания по естествознанию, как было показано выше, включают, как правило, группу вопросов, связанных с текстом, в котором описывается ситуация из истории естествознания или из повседневной жизни. Каждый вопрос проверяет уровень овладения отдельными знаниями или умениями, а группа вопросов — некоторой их совокупностью. Такой подход к заданиям, по мнению их разработчиков, отражает сложность реального мира и позволяет уменьшить время на «ввод» учеников в рассматриваемую проблему. В некоторых заданиях до 8 вопросов, каждый из которых оценивается отдельно.

В рамках исследования, проводимого в 2000-м и следующем годах, не предполагается использовать практические и экспериментальные задания. Оцениваться практические и экспериментальные умения будут в 2006 г.

В ниже приведённой таблице представлены основные подходы к конструированию заданий для оценки отдельных умений, включённых в структуру естественнонаучной грамотности. В таблице представлены две составляющие задания: условие (что дано в задании) и вопрос (что нужно определить).

### **Основные подходы к конструированию заданий для оценки естественнонаучной грамотности**

*Обозначения:*

- 1. — Что дано в задании
- 2. — Что нужно определить

**1.(2.)** Умение: распознавать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами

1. Описание исследования или процедуры сбора и сравнения данных

2. Выбрать (из предложенных) или сформулировать гипотезу или идею, которая проверялась (или могла проверяться)

1. Описание ситуации, в которой можно получить ответы на поставленные вопросы (проблемы), используя научное исследование

2. Сформулировать вопрос (проблему), на который можно получить ответ, используя научное исследование

1. Несколько вопросов (гипотез), вытекающих из представленной ситуации или соответствующих данной ситуации

2. Выбрать вопрос или вопросы, на которые можно получить ответ, используя научное исследование

**1.(2.)** Умение: выделять информацию (объекты, факты, экспериментальные данные), необходимую для нахождения доказательств или подтверждения выводов в научном исследовании

1. Идея или гипотеза, которая должна быть проверена

2. Выбрать или представить информацию о том, что нужно для проверки данной идеи, гипотезы или основанного на ней прогноза. Информация может включать следующее:

- а) что должно сравниваться;
- б) какие переменные следует менять, а какие оставить постоянными (контролируемыми);

в) какая дополнительная информация необходима;

г) что нужно сделать, чтобы собрать необходимые сведения

**1.(2.)** Умение: делать вывод (заключение) или оценивать уже сделанный вывод с учётом предложенной ситуации

**1.** Данные (результаты эксперимента или наблюдения), на основе которых можно сформулировать вывод

**2.** Сделать вывод, соответствующий имеющимся данным

**1.** Данные (результаты эксперимента или наблюдения) и выводы, которые могли быть сформулированы на их основе

**2.** Выбрать один из выводов, который соответствует имеющимся данным, и дать обоснование или объяснение

**1.** Данные (результаты эксперимента или наблюдения) и вывод на их основе

**2.** Привести причину или причины, объясняющие, почему имеющиеся данные подтверждают или опровергают вывод, или сделать заключение о том, в какой степени можно доверять данному выводу

**1.(2.)** Умение: демонстрировать коммуникативные умения: аргументированно, чётко и ясно формулировать выводы, доказательства

**1. а)** Ситуация, в которой могут быть сделаны (различные) выводы или заключения или которая требует интегрированного анализа информации для подтверждения вывода или предложенных рекомендаций.

**б)** Описание группы людей, конкретной аудитории, для которой предназначены эти выводы или рекомендации

**2.** Привести аргумент, который ясно выражен и предназначен для данной аудитории, который подтверждается соответствующими фактами/данными, представленными в задании

**1.(2.)** Умение: демонстрировать знание и понимание естественнонаучных понятий

**1.** Ситуация, в которой требуется прогноз, объяснение или дополнительная информация

**2.** Дать объяснение, прогноз или дополнительную информацию, основанные на понимании естественнонаучных понятий или дополнительной информации, не имеющейся в задании

## Об анкетировании

Для сбора контекстуальной информации, которая позволит выявить влияние различных факторов на уровень знаний и умений, ученики и руководители образовательных учреждений анketируются.

Эти анкеты будут основным механизмом, который поможет проанализировать оценку характера ученика и его школьную характеристику.

Анкетирование поможет получить информацию:

— об ученике и его семье, включая экономическое, социальное положение;

— различные стороны жизни школьников, например, их отношение к учёбе, интересы, мнения;

— аспекты школьной жизни, такие, как качество человеческих и материальных ресурсов школы, финансирование, процесс принятия решений и школьные кадры;

— контекст обучения, включая структуру и тип образовательного учреждения, степень участия родителей в жизни школы.

Первый цикл исследования будет также включать опрос о самообучении школьников. Этот опрос будет основываться на следующих компонентах:

— стратегии самообучения, которая контролирует глубину и систематичность обработки информации;

— мотивационные предпочтения и целевые ориентации, влияющие на время и энергию, затраченные на обучение, а также на выбор стратегии обучения;

— познавательные механизмы в самообучении, определяющие цели и процесс обучения;

— стратегии контроля действий, особенно усилия и упорство, позволяющие преодолевать трудности в учёбе;

— предпочтение среди различных типов учебных ситуаций, стилей и социальных навыков, необходимых для обучения в сотрудничестве.

Данные, полученные при анкетировании, позволят проанализировать результаты тестирования с учётом выделенных факторов, а именно:

— сравнить различия в образовательных достижениях школьников в странах, имеющих различные системы образования;

— сравнить различия в образовательных достижениях школьников, которые учатся по различным программам;

— рассмотреть связь между образовательными достижениями и школьными факторами, такими, как наполняемость образовательного учреждения и его материально-техническое обеспечение, и провести сравнение между странами;

— рассмотреть различия между странами в индивидуализации обучения и её влиянии на достижения в учёбе.

Контекстуальная информация, полученная в этом исследовании, дополнит информацию, которая систематически собирается в рамках исследований, проводимых организацией OECD.