

# PISA-2003: РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

**Результаты международного исследования образовательных достижений PISA (Programme for International Student Assessment), первый (трёхлетний) цикл которого проводился в 2000 году, вызвали широкую дискуссию в обществе о качестве российского образования, приоритетах в содержании общего среднего образования. Появились новые направления исследования, прежде всего в области изучения целесообразности и возможности реализовать так называемый компетентностный подход в образовании.**



**Галина Ковалёва,**  
руководитель  
Центра оценки  
качества  
образования  
Института  
содержания и  
методов обучения  
РАО, национальный  
координатор  
исследования PISA  
в России

По сравнению с исследованиями, в которых прежде всего оценивалось, как осваивают школьники учебные программы (по ним результаты российских школьников устойчиво превышали средние международные показатели<sup>1</sup>), результаты исследования PISA-2000 выявили значительные недостатки в умении российских учащихся применять полученные в школе знания и навыки в жизненных ситуациях. Выводы, сделанные на основе анализа результатов исследования PISA-2000, получили впоследствии подтверждение и во всероссийских исследованиях качества образования, и в результатах Единого госэкзамена.

Проведённый российскими специалистами анализ как результатов исследования, так и подходов к разработке его инструментария позволил выявить области в образовательной подготовке российских учащихся, требующие корректировки, для того чтобы повысить конкурентоспособность российского образования, а также начать разработку учебных и контрольных измерительных материалов, учитывающих выявленные проблемы.

Участие России во втором цикле исследования PISA в 2003 г. позволило более тщательно оценить математическую грамотность российских школьников 15-летнего возраста<sup>2</sup>, выявить тенденции в состоянии их функциональной грамотности в области чтения и естествознания по сравнению с 2000 годом. В 2003 г. впервые выделено новое самостоятельное направление — оценка компетентности в решении проблем, которые не связаны напрямую с определёнными учебными предметами или образовательными областями. Разработанный инструментарий помогает оценить способность решать проблемы, с которыми школьники могут встретиться в жизни.

Основными областями для оценки образовательных достижений в 2003 г. были «математическая грамотность» (приоритетная область оценки, которой отводилось две трети времени тестирования), «грамотность чтения» и «естественно-научная грамотность»<sup>3</sup>. Дополнительно оценивалось умение решать проблемы разных типов. Особое внимание уделялось оценке того, насколько учащиеся овладели различными способами изучения математики.

<sup>1</sup> Имеются в виду два исследования — ТИМСС и ПИРЛС. ТИМСС — международное мониторинговое исследование качества математического и естественно-научного образования (TIMSS, 1995, 1999, 2003); ПИРЛС — международный проект «Исследование качества чтения и понимания текста» (PIRLS, 2001). Оба исследования проводятся Международной ассоциацией по оценке образовательных достижений IEA.

<sup>2</sup> Приоритетной областью исследования PISA в 2003 г. была математическая грамотность.

<sup>3</sup> Исследование проводится трёхлетними циклами. В каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трёх указанных выше направлений исследования. В 2000 г. основным направлением исследования была «грамотность чтения», в 2003 г. — «математическая грамотность», в 2006 г. будет «естественно-научная грамотность».



В России исследование проводилось Центром оценки качества образования Института содержания и методов обучения Российской академии образования при активном участии Министерства образования и науки РФ, органов управления образованием 46 субъектов Федерации и различных региональных организаций, занимающихся проблемами образования. Работа велась в рамках проекта Национального фонда подготовки кадров «Реформа системы образования».

## Участники исследования PISA–2003

В исследовании PISA в 2003 г. приняли участие более четверти миллиона учащихся из 41<sup>4</sup> страны мира — в общей сложности 23 миллиона подростков 15-летнего возраста этих стран. 30 стран — участниц программы — члены Организации экономического сотрудничества и развития.

Выборка учащихся каждой страны формировалась на основе вероятностно-пропорционального метода. Выборка российских школьников 15-летнего возраста включала 5974 обучающихся из 212 образовательных учреждений 46 регионов. Эта выборка признана представительной. В неё вошли ученики основной и средней школы, которым ко времени тестирования исполнилось 15 лет, а также 15-летние ученики и студенты образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования. Школьники, обучавшиеся по программе основного общего образования (9-й класс), составили 32%; ученики 10-го класса, занимавшиеся по программам общего среднего образования, — 49%; студенты профессиональных училищ (начального профессионального образования) — 7%; студенты техникумов и колледжей (среднего профессионального образования) — 12% выборки.

## Инструментарий

Для проверки математической грамотности, грамотности чтения, а также естественно-научной грамотности, умения решать проблемы разрабатывались комплексные или структурированные задания. Каждое из них 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 её, используя знания из той или иной предметной области.

Задания и вопросы имели следующие характеристики: содержание знания, умение или виды деятельности, которые

должен продемонстрировать ученик, и ситуации, в которых школьникам предлагалось применить свои знания. В тестах использовались вопросы разного типа. Около половины составили вопросы со свободными ответами, на которые учащиеся должны дать собственные краткие или развёрнутые обоснованные ответы. В 12% вопросов теста школьники также сами конструировали свой ответ, но он был ограничен отдельными словами или числами. Эти вопросы названы заданиями с закрытым конструируемым ответом. Вопросы с готовыми ответами, из которых надо было выбрать один верный, составили около трети теста.

Всего в международном тесте использовались 54 задания по математике (85 вопросов), 8 заданий по чтению (28 вопросов), 13 заданий по естествознанию (35 вопросов) и 10 заданий по решению проблем (19 вопросов). В соответствии с целью исследования 51% составляли математические вопросы. Оставшаяся половина вопросов приходилась на «грамотность чтения» (17%), «естественно-научную грамотность» (21%) и компетентность в решении проблем (11%).

Тесты были разработаны в 13 вариантах. При этом часть заданий повторялась в нескольких вариантах для того, чтобы обеспечить сравнимость результатов учащихся, выполнявших разные варианты. Каждый ученик должен был за два часа письменно ответить на 50–60 вопросов по математике, чтению, естествознанию и решению проблем.

После выполнения теста каждый ученик заполнял в течение получаса анкету, в которой отвечал на вопросы о своём образовательном учреждении, о семье, своих предпочтениях и интересах. Дополнительно анкетировались директора образовательных учреждений.

<sup>4</sup> Результаты Великобритании не были включены в международный анализ в связи с низким коэффициентом участия школ в тестировании.



Исследование проводилось в строгом соответствии с едиными инструкциями и правилами, разработанными международным координационным центром для стандартизации исследования во всех странах — участницах проекта. Каждый этап исследования (выборка, перевод и адаптация инструментария, тестирование и анкетирование, проверка и обработка данных) контролировали международные эксперты. Например, переводы тестов и анкет перепроверяли переводчики международного класса. Во время тестирования в отдельных образовательных учреждениях присутствовали наблюдатели. Задания со свободными развернутыми ответами проверяли опытные учителя, а затем часть работ (каждую четвертую тетрадь) перепроверяли другие педагоги. После этого дополнительную часть тетрадей перепроверяли международные эксперты. Задания, по которым эксперты в странах-участницах давали несогласованные оценки, исключались из анализа.

### Как оценивались результаты

После статистической обработки результатов исследования каждому ученику был приписан балл по международной 1000-балльной шкале отдельно за выполнение каждой группы заданий (по математике, чтению, естествознанию и решению проблем). Каждому заданию также приписывался определённый балл (трудность задания) по той же шкале в зависимости от того, насколько успешно это задание выполняли все тестируемые. Международные шкалы по всем исследуемым областям имели в 2000 г. такие характеристики: среднее значение равно 500 баллам, стандартное отклонение — 100. В 2003 г. вновь созданные шкалы имели те же характеристики. Среднее значение шкал несколько изменилось в связи с изменением числа стран — участниц исследования.

С достаточно большой степенью вероятности (62%) можно считать, что балл каждого тестируемого показывал,

какие задания (самые трудные) с наибольшей вероятностью может выполнить данный ученик. Средний балл для каждой страны показывал, какие задания (самые трудные) с наибольшей вероятностью может выполнить средний ученик этой страны.

В сводных таблицах отчёта приводятся средние результаты всех стран-участниц по 1000-балльной шкале, стандартная ошибка измерения, а также возможное место страны при ранжировании (возможное высшее и низшее положение) с вероятностью 95%.

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 исключали из международного анализа для всех стран или только для одной или нескольких стран. Исключали из анализа также задания, в которых были допущены ошибки (полиграфические или ошибки перевода). Так, из банка заданий 2003 г. при построении международной шкалы были исключены два задания с нестабильными статистическими характеристиками и два задания дополнительно при расчёте результатов российских учащихся (для сравнения: в 2000 г. было исключено девять заданий).

### Отличия второго цикла исследования PISA от первого

Как уже отмечалось, основным отличием исследования PISA-2003 была приоритетная оценка математической грамотности 15-летних учащихся. Использовались шкалы, на основании которых можно было оценить уровень математической грамотности как по отдельным разделам содержания, так и по уровням математической компетентности. Такой подход позволяет сравнить приоритеты в содержании математического образования в разных странах, а также оценить, на каком уровне это содержание освоено.

Одно из важных направлений в исследовании PISA — оценка общеучебных умений межпредметного характера, а также изучение характеристик учащихся, определяющих их способность учиться (мотивация, самооценка, учебные стратегии). В 2003 г. в исследовании PISA впервые широкомасштабно изучалась сформированность умения решать проблемы, напрямую не связанные с определёнными предметными областями.

Более подробно по сравнению с 2000 г. исследовались факторы, характеризующие отдельные образовательные учреждения и особенности образовательного процесса (например, отношение учащихся к урокам математики).

Исследование PISA мониторинговое, т.е. позволяет выявить и сравнить изменения в системах образования в разных



странах и оценить эффективность стратегических решений в области образования. В 2003 г. такое сравнение стало возможным.

Второй цикл международного исследования PISA в 2003 г. позволил получить данные, необходимые для:

- сравнительной оценки функциональной грамотности 15-летних учащихся разных стран в области математики, чтения, естествознания и решения проблем;
- оценки динамики функциональной грамотности учащихся в области математики, чтения и естествознания за последние три года;
- выявления факторов, объясняющих различия в результатах учащихся.

Основные результаты по каждому из этих направлений позволяют сделать некоторые выводы.

Анализ целей исследования PISA, особенностей его инструментария, условий тестирования учащихся показывает, что российские школьники не встречаются (или встречаются крайне редко, особенно в рамках одной проверочной работы):

- с заданиями большого объёма как текстовой информации, так и информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем;
- с заданиями, составленными на материале из разных предметных областей, для правильного выполнения которых надо интегрировать разнообразные знания, использовать общеучебные умения, отбирать и использовать адекватные описываемой ситуации способы размышления, анализа, обоснований, коммуникации;
- с заданиями, в которых неясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию, необходимые для выявления и решения проблемы;
- с заданиями, где нужно привлекать дополнительную информацию (в том числе выходящую за рамки описанной в задании ситуации), или, напротив, с заданиями, содержащими избыточную информацию и «лишние» данные;
- с комплексными или структурированными заданиями, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов;
- с большим числом заданий разной тематики и разных форматов, требующих разных форм записи ответа (выбора ответа, записи словесной или числовой, краткого или развёрнутого обоснования), в одной работе, которую надо выполнить за ограниченное время.

В оценке математической грамотности — приоритетного направления исследования в 2003 г. — ситуация осложнялась ещё тем, что российские школьники проверялись не на том материале, который они изучали в период тестирования. При этом задания, выходящие за рамки программы или нестандартные для российских школьников, требующие творческого подхода, составляли не менее половины общего числа заданий (т.е. больше, чем предполагалось авторами исследова-

ния). И напротив, содержание многих заданий опиралось на относительно небольшой объём давно изученного материала и их выполнение не предполагало высокого уровня его освоения (например, допускались рассуждения на уровне здравого смысла), что противоречило отечественным традициям изучения математики и дезориентировало учащихся.

Ключевой целью исследования стало получение данных для ответа на вопрос: *обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие общее обязательное образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в обществе?*

При этом авторы исследования, безусловно, имели в виду *полноценное функционирование выпускника в современном постиндустриальном обществе, предъявляющем требования не столько к номенклатуре освоенных выпускником знаний, предметных умений и навыков, сколько к кругу проблем, которые он может решить (или в решении которых у него есть определённый опыт).*

О чём же говорят полученные результаты в отношении российских учащихся?

## Математическая грамотность

В 2003 г. в общей сложности около 70% российских участников исследования учащихся России показали, что они владеют умениями, которые обеспечивают им возможность использовать математику в соответствии с тем определением математической грамотности, которое принято в исследовании. Иными словами, они могут распознать математическую часть предложенной ситуации, проанализировать и понять информацию из единственного источника, использовать стандартные алгоритмы, формулы, методы, провести рассуждения. Из них около 7% достигают высокого уровня мате-



математической грамотности, т.е. проявляют способность дать математическую интерпретацию относительно сложной незнакомой ситуации: например, самостоятельно создать её математическую модель, провести достаточно сложные рассуждения и предложить способ решения проблемы.

В лидирующих странах число учащихся, демонстрирующих уровень математической грамотности не ниже 2-го, составляет 90–95%. Из них высокого уровня математической грамотности достигает 22–28%.

Чуть более 10% российских учащихся не достигают нижней границы математической грамотности. Доля таких учащихся в лидирующих странах не превышает 2%.

В 2003 г. по состоянию математической грамотности 15-летние российские школьники заняли 29–31-е места среди 40 стран (в 2000 г. заняли 21–25-е места среди 32 стран). Сравнение результатов российских школьников в 2000 и 2003 годах *показывает, что за три прошедших года существенных изменений в состоянии математической грамотности не произошло.*

### **Естественно-научная грамотность**

В 2003 г. результаты российских учащихся в области естественно-научной грамотности значительно улучшились по сравнению с 2000 годом. Причём они повысились по всей выборке учащихся, т.е. улучшились результаты и наиболее, и наименее подготовленных.

Россия заняла 20–30-е места среди 40 стран в 2003 г. (в 2000 г. — 26–29-е места среди 32 стран).

В 2003 г. высокие результаты в области естественно-научной грамотности продемонстрировали около 14% россий-

ских учащихся. Эти школьники, как правило, могут объяснить явления на основе их моделей, проанализировать результаты ранее проведённых исследований, сравнить данные, привести аргументацию для подтверждения своей позиции или оценки различных точек зрения. В лидирующих странах таких учащихся 28–33%. Число российских школьников, показавших самые низкие результаты, — 18% принимавших участие в исследовании. Они затрудняются при воспроизведении простых знаний (терминов, фактов или правил), не могут привести примеры явлений и использовать основные понятия для формулирования выводов. В лидирующих странах такие результаты показали от 6% до 10% учащихся.

### **Компетентность в решении проблем**

По результатам, полученным в 2003 г. в области компетентности в решении проблем<sup>5</sup>, 43% российских учащихся обладают умениями, которые «соответствуют требованиям XXI века» к квалифицированной рабочей силе. Эти ребята могут решать проблемы, требующие анализа предложенной ситуации, и принимать решения при выборе из чётко определённых альтернатив. При этом они могут использовать различные типы рассуждений; объединять информацию из разнообразных источников, в которых используются различные формы её представления, как знакомые, так и незнакомые; могут делать выводы, основываясь на двух или более источниках информации. Из них *12% достигают самого высокого уровня компетентности, т.е. могут системно подходить к решению проблемы; одновременно учитывать различные условия и ограничения и выявлять зависимости между ними; организовывать и контролировать свои размышления на каждом шаге решения; создавать своё собственное решение и проверять, удовлетворяет ли оно требованиям, сформулированным в условии поставленной проблемы; понятно и ясно представлять своё решение в словесной или иной форме.*

В лидирующих странах число учащихся, «соответствующих требованиям XXI века», составляет 70–73%. Их них самого высокого уровня компетентности в решении проблем достигают 30–36%.

*Почти четвертая часть (23%) российских учащихся не достигает установленной нижней границы компетентности в решении проблем. В лидирующих странах таких учащихся 5–10%.*

В области компетентности в решении проблем школьники России заняли 25–30-е места среди 40 стран.

<sup>5</sup> Как самостоятельное направление исследования оценка компетентности в решении проблем впервые была выделена только в 2003 году.



## Грамотность чтения

Результаты, полученные по грамотности чтения, вызывают обеспокоенность, во-первых, в связи с низкими количественными показателями и, во-вторых, в связи с их отрицательной динамикой. По данным исследования PISA-2003, навыками грамотного чтения, необходимыми, по мнению разработчиков, для успешной адаптации в обществе, обладают только 36% 15-летних учащихся России. Из них значительная часть (четвёртая) способна выполнять только задания средней сложности: например, обобщать информацию, расположенную в разных частях текста, соотносить текст со своим жизненным опытом, понимать информацию, заданную в неявном виде. *Высокий же уровень грамотности в области чтения, т.е. способность понимать сложные тексты, критически оценивать представленную информацию, формулировать гипотезы и выводы и т.д., продемонстрировали только 2% российских учащихся.* При этом 13% из них не достигают нижней границы грамотности чтения.

*По сравнению с 2000 г. результаты российских школьников по грамотности чтения значительно понизились.* Общее число учащихся, обладающих необходимыми навыками чтения, сократилось на 7% (с 43% до 36%). Число школьников с высоким уровнем грамотности уменьшилось с 3% до 2%, а число ребят, не осваивающих базовые навыки, увеличилось с 9% до 13%.

Отметим для сравнения, что в лидирующих странах общее число школьников, демонстрирующих грамотность чтения на базовом уровне, составляет от 65% до 80%, из них 12–16% достигают самых высоких уровней. Число учащихся, не осваивающих базовые навыки, находится в пределах от 1% до 8%. При этом и в других странах несколько меньше стало школьников, демонстрирующих грамотность на базовом уровне, и больше стало ребят, не осваивающих базовые навыки в области чтения. В то же время есть страны с положительной динамикой.

Российские школьники в области грамотности чтения в 2003 г. заняли 32–34-е места среди 40 стран мира, в 2000 г. — 27–29-е места среди 32 стран.

Низкий уровень грамотности российских учащихся по чтению, в том его понимании, которое заложено в исследовании PISA, — одна из основных проблем общего образования. Это требует дополнительного анализа результатов российских школьников в чтении.

Если российские учащиеся выполняли задания к одному и тому же тексту или отвечали на вопросы по литературному произведению, их результаты приближались к достижениям школьников других стран. В этом случае их не смущали ни проблемные вопросы, ни познавательные задачи, ни задания, требующие размышлений и рефлексии. Если же учащимся

предлагалось несколько текстов разного характера или тексты, включающие диаграммы, таблицы, схемы, они затруднялись даже при выполнении заданий репродуктивных, а именно: найти информацию, заданную в явном виде, соотнести информацию из различных источников и объединить её.

На наш взгляд, результаты учащихся России свидетельствуют не только о недостаточной сформированности отдельных навыков чтения. Есть и более общая проблема — несформированность общих навыков работы с информацией. Очевидно, что эта проблема не может быть успешно решена средствами только одного какого-либо учебного предмета или группы предметов (например, средствами русского языка и литературы) или усилиями только одной какой-либо группы учителей (например, учителей начальных классов). Необходимо разработать и реализовать целевую комплексную программу, включающую все аспекты образовательной деятельности, все учебные предметы и все этапы обучения в школе.

Одна из задач исследования — получить информацию, позволяющую объяснить различия в результатах участников исследования. На уровень функциональной грамотности в образовательных учреждениях России влияют три основных фактора: тип образовательного учреждения, его расположение и социально-экономический статус семей учащихся. По всем направлениям исследования более высокие результаты демонстрируют ученики 10-х классов городских общеобразовательных школ, а более низкие результаты — ученики сельских школ и начальных профессионально-технических училищ. Высокие результаты по математике показывают ученики гимназий, лицеев, которые расположены в основном в мегаполисах.

Соотношение результатов российских учащихся 15-летнего возраста, которые учатся в образовательных учреждениях разного типа, расположения



и социально-экономического статуса, не изменилось по сравнению с 2000 годом, что говорит прежде всего о необходимости разработать и реализовать эффективную государственную систему поддержки ребят, не имеющих доступа к качественному образованию.

В исследовании удалось оценить функциональную грамотность и создать инструментарий, который целесообразно учесть при совершенствовании образовательных стандартов, учебных программ и учебников. Так, обращает на себя внимание относительно небольшой перечень знаний и умений, которые на международном уровне считаются необходимыми для математически грамотного современного человека. К ним, по мнению авторов исследования, прежде всего относятся:

- умение внимательно прочитать связанный текст, выделить в приведённой в нём информации только те факты и данные, которые нужны для того, чтобы получить ответ на поставленный вопрос;
- умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (таблицы, диаграммы, графики), характерной для средств массовой информации;
- пространственные представления; пространственное воображение; некоторые свойства пространственных фигур;
- умение работать с формулами, знаковыми и числовыми последовательностями;
- находить периметр и площадь нестандартных фигур;
- выполнять действия с процентами;
- использовать масштаб, среднее арифметическое для характеристики явлений и процессов, близких к реальной действительности;
- умение выполнять действия с различными единицами измерения (длина, масса, время, скорость), а также ряд других умений, связанных со спецификой предмета.

Целесообразно провести более детальное изучение содержания и способов проверки математической грамотности,

а также умений в чтении и естествознании. Полученные результаты можно использовать при разработке требований к уровню обязательной подготовки выпускников основной школы и системы оценки их достижений, при совершенствовании программ и учебно-методического обеспечения учебного процесса.

Значительный интерес представляют также типология проблем и познавательные общеучебные умения, выделенные разработчиками исследования в области компетентности в решении проблем. В исследовании выделяются три типа проблем, получивших условные названия: «*принятие решения*», «*анализ и планирование*», «*внезапно возникшие неполадки*», и шесть комплексных познавательных общеучебных умений, необходимых для успешного решения этих проблем. Ученик должен владеть навыками аналитических рассуждений, рассуждений по аналогии, комбинаторных рассуждений, различать факты и мнения. При выборе стратегии решения проблемы он должен рассмотреть и соотнести причины и следствия; логично изложить своё решение, если это предусматривается в задании. Именно навыки рассуждений лежат в основе умений решать проблемы и формируют ядро компетентности в этой области.

*По данным исследования PISA, по большинству показателей заметных улучшений в состоянии системы российского общего образования за последние три года не зафиксировано. Результаты 15-летних россиян по-прежнему остаются существенно ниже не только результатов учащихся лидирующих стран (Финляндии, Гонконга, Республики Корея и Японии), но и средних результатов учащихся 30 стран — членов Организации экономического сотрудничества и развития.*

Это свидетельствует о том, что пока не разработана и не реализована концепция, позволяющая (не отказываясь от традиций и достоинств российского образования) органично ввести в образовательный процесс новые приоритеты, соответствующие требованиям постиндустриального информационного общества.

*Школа России, обеспечивая учеников значительным багажом знаний (что подтверждается результатами различных исследований), не вырабатывает у них умения выходить за пределы привычных учебных ситуаций.* Невысокие результаты исследования показали, что выпускники российской школы в большинстве своём не готовы свободно использовать полученные в школе знания в повседневной жизни — во всяком случае, на уровне тех требований, которые предъявляются в международных тестах.

В этой связи обращает на себя внимание опыт отдельных стран, в первую очередь Финляндии, Германии, Польши и ряда других, где удалось за довольно короткий срок добиться качественно иных результатов. Особый интерес представляет опыт Финляндии, который, с нашей точки зрения, заслуживает тщательного изучения. **НО**