Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

38562

Новый взгляд на грамотность

По результатам международного исследования PISA-2000

Москва • « Логос» • 2004

УДК 37
ББК 74.00
Н 72

Авторский коллектив:
Часть 1: Г.С. Ковалева – руководитель (разд. 1, 2, 4, 5, заключение), Э.А. Красновский (разд. 2), Л.П. Краснокутская, (разд. 5, заключение), К.А. Краснянская, (разд. 3, 5, заключение), Н.Г. Кошеленко (п. 5.3), Е.С. Смирнова (п. 5.3).

Часть 2: А.Г. Каспржак, К.Г. Митрофанов, К.Н. Поливанова, О.В. Соколова, Г.А. Цукерман, А.С. Бубман, А.Л. Венгер, А.Б. Воронцов, Ю.В. Деревянко, Л.Ф. Иванова, Н.И. Неупокоева, Е.В. Савула

Новый взгляд на грамотность. По результатам международного исследования PISA-2000. – М.: Логос, 2004. – 296 с.: ил.
ISBN 5-94010-378-2

Настоящий сборник представляет собой два содержательных отчета по проектам, поддержанным Национальным фондом подготовки кадров и Международным банком реконструкции и развития в 2002–2004 гг., задачей которых была систематизация и анализ результатов российских школьников в международном сравнительном исследовании образовательных достижений PISA-2000 (Program for International Student Assessment) пятнадцатилетних учащихся.

В первой части работы представлены основные результаты исследования PISA-2000 в области функциональной грамотности, проведено сравнение успехов и неудач учащихся России и их сверстников из других стран-участниц программы. Во второй части дан психолого-педагогический анализ заданий, составляющих тест международного сравнительного исследования. В приложениях представлены информация о российских участниках исследования, отдельные результаты исследования, примеры заданий, проверяющих грамотность чтения, математическую и естественнонаучную грамотность, а также модели обучающих заданий, выполненных в логике компетентностного подхода.

Предназначен для широкого круга лиц: представителей органов управления образования разного уровня; специалистов, занимающихся проблемами оценки качества образования; специалистов в области школьного естественно-математического и филологического образования. Может быть полезен учителям и преподавателям образовательных учреждений общего и профессионального образования, специалистам, работающим в системе подготовки и переподготовки педагогических кадров.

ББК 74.00

ISBN 5-94010-378-2

© Авторы, указанные на обороте титульного листа, 2004
© ЦОКО ИОСО РАО, 2004
© МВШСЭН, 2004
© НФПК, 2004
© «Логос», 2004

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие редакторов серии 7
Предисловие 8

ЧАСТЬ I
РЕЗУЛЬТАТЫ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ
В МЕЖДУНАРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ PISA-2000

1. Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся 13
1.1. Информация об исследовании 13
1.2. Характеристики российской выборки учащихся 15
1.3. Краткая характеристика инструментария 15
1.4. Стандартизация проведения исследования 16
1.5. Как оценивались результаты 16

2. Грамотность чтения 18
2.1. Основная цель исследования грамотности чтения учащихся .. 18
2.2. Концептуальные подходы к оценке грамотности чтения 18
2.3. Характеристика заданий для оценки грамотности чтения 23
2.4. Оценка выполнения заданий и используемые шкалы 29
2.5. Основные результаты исследования грамотности чтения 40
2.6. Анализ выполнения отдельных заданий, проверяющих грамотность чтения 51
2.7. Основные выводы 56

3. Математическая грамотность 60
3.1. Основная цель изучения математической подготовки учащихся 60
3.2. Концептуальные подходы к оценке математической грамотности 60
3.3. Оценка выполнения заданий 66
3.4. Характеристика математических заданий и результаты их выполнения 72
3.5. Обобщенные результаты выполнения математических заданий 80

3.6. Сравнение результатов тестирования 15-летних российских учащихся и учащихся других стран ... 87
3.7. Основные выводы ... 92

4. Естественнонаучная грамотность ... 96
4.1. Основная цель изучения естественнонаучной грамотности учащихся ... 96
4.2. Концептуальные подходы к оценке естественнонаучной грамотности ... 97
4.3. Шкала естественнонаучной грамотности ... 102
4.4. Основные результаты исследования естественнонаучной грамотности ... 107
4.5. Анализ выполнения отдельных заданий ... 111
4.6. Основные выводы ... 122

5. Взаимосвязь результатов российских учащихся и изучавшихся в исследовании факторов ... 125
5.1. Образовательные учреждения и результаты исследования ... 126
5.2. Отношение учащихся к образовательному учреждению ... 135
5.3. Особенности чтения ... 136
5.4. Общеучебные умения ... 147
5.5. Гендерные различия ... 149
5.6. Особенности семей учащихся ... 151
5.7. Социально-экономический статус учащихся ... 153
5.8. Различия между образовательными учреждениями ... 161
5.9. Основные выводы ... 163

Заключение ... 166

Литература ... 168

Приложение 1.
Список российских участников исследования PISA-2000 ... 170

Приложение 2.
Примеры заданий, проверяющих грамотность чтения ... 171

Приложение 3.
Распределение учащихся стран, участвовавших в исследовании PISA, по уровням сформированности умений рабоать с текстами ... 176

Приложение 4.
Примеры заданий, проверяющих математическую грамотность ... 179

Приложение 5.
Примеры заданий, проверяющих естественнонаучную грамотность ... 183

ЧАСТЬ II
НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ШКОЛЕ В КОНТЕКСТЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МЕЖДУНАРОДНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2000

Введение ... 189

1. Содержание понятия «качество образования» в отечественной и зарубежной образовательной практике ... 193
1.1. Психолого-педагогический анализ результатов российских учащихся. Концептуальные основы исследования ... 193
1.2. Основные дефициты в учебных умениях, объясняющие причины неудач отечественных пятнадцатилетних школьников в тестах PISA ... 201
1.3. Сопоставление выводов, полученных в ходе реализации данного проекта с выводами предыдущих исследований ... 204
1.4. Результаты психолого-педагогического анализа как основание для разработки обучающих и диагностических материалов ... 209

2. Сопоставительный анализ учебных и диагностических материалов (в заданиях PISA и отечественной образовательной практике). ... 211
2.1. Сопоставительный анализ типов текстов и способов работы с ними (Общий формат текстов в тесте PISA-2000 и в отечественных учебниках) ... 211
2.2. Микроанализ некоторых задач теста PISA ... 226

2.3.Типы организации материала параграфа и способы работы с ним (в заданиях PISA и отечественной образовательной практике) 236
2.4.Особенности задач, составляющих тест PISA 244

Заключение 254

Приложение. Модельные задачи, разработанные в рамках проекта 261
Математика 263
Естествознание 266
Филология 274
Обществознание 285

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРОВ СЕРИИ

На первый план образовательной политики современной России как на федеральном, так и на региональном уровнях выходит разработка прогнозов, сценариев, стратегий. Увы, до сих пор распространена практика написания важных стратегических документов лишь на основании высказанных интересов и, в лучших случаях, кратких экспертных обсуждений. Как ни странно, в обществе, которое стремится построить экономику знаний, база знаний для выработки образовательных стратегий оставляет желать лучшего.

Однако эта ситуация меняется. В процессе стратегического планирования все большую роль начинают играть идеи, подкрепленные глубоким анализом и интеллектуально емкими разработками. Растет востребованность основательных сравнительных исследований, рассматривающих проблемы российского образования в контексте мировых тенденций. Для поддержки этих исследований и разработок, для разворачивания основательных дискуссий о стратегиях и издается серия «Актуальные вопросы развития образования». В этой серии публикуются не идеологические, а аналитические материалы, обобщения эмпирических исследований, прогнозы и сценарии.

Инициаторами этой серии выступили Национальный фонд подготовки кадров, Московское представительство Международного банка развития и реконструкции и Центр изучения образовательной политики Московской школы социальных и экономических наук. В проектах, которые реализуются при участии этих организаций, аналитика занимает важное место. Однако серия не ограничена только их рамками. В ней находят место аналитические работы, выполненные в региональных проектах, а также в федеральных академических институтах и университетах.

Конечно, мы надеемся, что публикации этой серии будут полезны тем, кто принимает решения о развитии образования – от директора школы до министра. Но будет замечательно, если читательская аудитория этими группами не ограничится. На волне растущего общественного интереса к образованию предлагаемые публикации могут оказаться полезными тем, кого называют заказчиками и потребителями образования, – родителям, представителям бизнеса, ученым. Именно поэтому мы полагаем важным издание аналитических работ в виде серии. Такой формат может стимулировать последовательные дискуссии вокруг различных вопросов развития образования.

Е.Н.Соболева,
исполнительный директор
Национального фонда подготовки кадров
И.Д.Фрумин,
координатор образовательных проектов
Московского представительства
Международного банка реконструкции и развития

ПРЕДИСЛОВИЕ

Значительные изменения приоритетов в школьном образовании в мире за последние годы (переориентация на компетентностный подход, непрерывное самообразование, овладение новыми информационными технологиями, умение сотрудничать и работать в группах и др.) нашли отражение в новой программе международных исследований PISA (Programme for International Student Assessment), инициированной Организацией экономического сотрудничества и развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development). Одной из основных целей исследования является оценка подготовленности учащихся 15-летнего возраста к активному участию в жизни общества, т. е. оценка их функциональной грамотности.

Принимая решение об участии России в этой программе, Министерство образования Российской Федерации и специалисты Российской академии образования и руководствовались:

• значимостью оценки состояния функциональной грамотности учащихся для определения их способности к адаптации в современном обществе;

• важностью оценки образовательных достижений российских учащихся с позиций современных международных приоритетов в области школьного образования;

• возможностью использования результатов исследования для определения ориентиров развития российской школы.

Исследование подобной направленности проводилось в России впервые и его уникальность заключается в том, что впервые оценивалась функциональная грамотность российских учащихся 15-летнего возраста в области чтения, математики и естествознания. Впервые в исследовании качества образования в представительную выборку учащихся России, кроме учащихся основного общего и среднего общего образования, были включены и 15-летние учащиеся и студенты образовательных учреждений начального и среднего профессионального образования.

Исследование PISA дает богатейший материал для анализа достижений в области образования в России и выявления его сильных и слабых сторон. Анализ данных о состоянии функциональной грамотности российских учащихся по сравнению с другими странами мира

позволяет выявить различия, существующие между странами, а также способствует усовершенствованию содержания российского образования, образовательных стандартов, программ и учебников по исследуемым областям.

В настоящее время ряд подходов к разработке инструментария исследования PISA используется при создании контрольных измерительных материалов для единого государственного экзамена (ЕГЭ). Результаты исследования сопоставляются с результатами всероссийских исследований качества образования, и полученные выводы учитываются при принятии решений в области образовательной политики.

По мнению многих специалистов, именно это исследование оказало в последние годы наибольшее влияние на развитие образования в мире по сравнению с любым другим международным исследованием.

Результаты исследования PISA имеют большую научную и практическую значимость. В рамках данного исследования началась разработка методики сравнительной оценки образовательных достижений на основе компетентностно-ориентированного подхода. Проводимое исследование характеризуется серьезной теоретической проработкой концепции исследования, технологичностью всех практических этапов проекта, постоянным контролем за обеспечением качества полученных результатов, а главное – научным сотрудничеством ведущих специалистов мира в создании международной системы мониторинга качества образования в мире.

Исследование PISA является примером научно-педагогического исследования, основная задача которого – анализ реальных результатов, полученных в рамках объективных измерений, и извлечение из них научно обоснованных и созидательных для образовательной политики выводов.

В данной аналитической работе рассмотрены концептуальные подходы к оценке функциональной грамотности в области чтения и понимания текстов («грамотность чтения»), математики («математическая грамотность») и естествознания («естественнонаучная грамотность»); дана характеристика инструментария (тестов, анкет и других материалов), использованного в исследовании, приведены примеры заданий; проанализированы результаты выполнения учащимися международных тестов; проанализированы ответы учащихся и директоров образовательных учреждений на вопросы анкет, позволяющие охарактеризовать особенности обучения в российской школе, отношения учащихся к обучению и различным сторонам школьной жизни, особенности семей учащихся, а также выявить отдельные факторы, определяющие различные результаты учащихся.

На основе проведенного анализа дана оценка состояния функциональной грамотности российских учащихся в области чтения, математики и естествознания, приведены причины, оказавшие влияние на результаты российских учащихся, определены некоторые направления совершенствования образования в российской школе.

Авторы данной аналитической работы – научные сотрудники Института общего среднего образования РАО (Часть 1) и участники исследовательского проекта Московской высшей школы социальных и экономических наук (Часть 2) – стремились как можно шире и разнообразнее представить полученные результаты, учитывая традиции изложения подобного материала, сложившиеся в нашей стране. В отчете кратко описываются концептуальные подходы к оценке функциональной грамотности, представленные в основных публикациях исследования PISA [14, 23], приводится большое число заданий из международных тестов [26], частично воспроизводятся основные таблицы и диаграммы из международных отчетов [13, 14, 18, 19, 25, 27]. Все это помогает понять особенности современных подходов к оценке образовательных достижений учащихся, а также позволяет с разных сторон охарактеризовать полученные в исследовании результаты.

В.А. Болотов,
руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере образования и науки

ЧАСТЬ I

РЕЗУЛЬТАТЫ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ ИССЛЕДОВАНИИ PISA-2000

1. МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОГРАММА ПО ОЦЕНКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

1.1. Информация об исследовании

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development). Цель исследования, как отражено в документах проекта, – оценить, обладают ли учащиеся, получившие общее обязательное образование, знаниями и умениями, необходимыми для полноценного функционирования в обществе [23]. Дополнительно к оценке образовательных достижений изучается влияние на эти достижения различных факторов, связанных с учащимися и их семьями, школой и образовательными возможностями, существующими вне школы.

Объектом исследования являются образовательные достижения учащихся 15-летнего возраста. Выбор этих учащихся объясняется тем, что во многих странах к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе и программы обучения в разных странах имеют много общего. Именно на данном этапе образования важно определить состояние тех знаний и умений, которые могут быть полезны учащимся в будущем, а также оценить их способности самостоятельно приобретать знания, необходимые для успешной адаптации в современном мире.

Исследование образовательных достижений учащихся проводится по трем основным направлениям: «грамотность чтения», «математическая грамотность» и «естественнонаучная грамотность». Особое внимание уделяется оценке овладения учащимися общеучебными и интеллектуальными умениями.

Исследование PISA проводится трехлетними циклами. В каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трех указанных выше направлений исследования. По двум другим получается обобщенная характеристика грамотности учащихся в данной области. В 2000 году основное направление – «грамотность

чтения», в 2003 году – «математическая грамотность», в 2006 году – «естественнонаучная грамотность».

Программа осуществляется консорциумом, состоящим из ведущих международных научных организаций, при участии национальных центров и организации ОЭСР. Руководит работой консорциума Австралийский совет педагогических исследований (The Australian Council for Educational Research – ACER). В консорциум также входят следующие организации: Нидерландский национальный институт педагогических измерений (Netherlands National Institute for Educational Measurement – CITO); Служба педагогического тестирования США (Educational Testing Service, ETS); Национальный институт исследований в области образования (National Institute for Educational Research, NIER) в Японии; Вестат США (WESTAT).

Следует подчеркнуть, что основные направления исследования, концептуальные подходы к разработке инструментария, способы обработки и представления результатов обсуждаются на научных форумах, в работе которых принимают участие ведущие специалисты мира, и утверждаются представителями стран-участниц проекта (как правило, представителями министерств образования) с учетом их практической значимости для этих стран.

В исследовании PISA-2000 участвовало 32 страны: Австралия, Австрия, Бельгия, Бразилия, Великобритания, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Канада, Корея, Латвия, Лихтенштейн, Люксембург, Мексика, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша, Португалия, Российская Федерация, США, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швейцария, Швеция, Япония.

В 2002 году исследование PISA-2000 проводилось еще в 10 странах: Албания, Аргентина, Болгария, Гонконг, Израиль, Индонезия, Македония, Перу, Таиланд, Чили. В этих странах использовались те же подходы к формированию выборки, тот же инструментарий, те же шкалы и т.д.

Результаты, объединяющие эти два исследования, представлены в объединенной публикации двух организаций – ОЭСР и ЮНЕСКО [20].

В России исследование PISA-2000 проводилось Центром оценки качества образования Института общего среднего образования Российской академии образования при активном участии Министерства образования РФ, органов управления образованием 46 субъектов РФ и различных региональных организаций, занимающихся проблемами образования. В приложении 1 приводится список российских участников исследования.

1.2. Характеристика российской выборки учащихся

Исследование функциональной грамотности учащейся молодежи 15-летнего возраста в 2000 году проводилось в 250 образовательных учреждениях 46 регионов России (всего 6701 обучающийся). Выборку обучающихся в основном (более 75%) составили учащиеся 9 и 10 классов общеобразовательных учреждений, около 25% выборки составили студенты профессиональных училищ, техникумов и колледжей. Отметим, что всего в исследовании PISA-2000 участвовало около 265 000 учащихся из 32 стран мира.

Выборка обучающихся в России, как и в других странах, формировалась вероятностно-пропорциональным методом. После завершения исследования была подтверждена представительность российской выборки для изучавшегося контингента учащейся молодежи 15-летнего возраста [25].

1.3. Краткая характеристика инструментария

Инструментарий исследования разрабатывался в процессе интерактивной деятельности консорциума, международных экспертных комиссий и ведущих специалистов участвующих стран. Он включал тесты учебных достижений, анкеты для учащихся и директоров образовательных учреждений, руководства по проведению тестирования и анкетирования, руководства по проверке работ учащихся и др.

Окончательный вариант международного теста включал 37 групп заданий-вопросов по чтению (всего 150 вопросов), 16 групп заданий по математике (всего 32 вопроса) и 14 групп заданий по естествознанию (всего 35 вопросов). Задания были разделены на 9 вариантов, часть заданий при этом повторялась в некоторых вариантах. Каждый ученик должен был письменно за 2 часа ответить на 50–60 вопросов по чтению, математике и естествознанию. В тестах использовались задания с готовыми ответами, из которых надо было выбрать верный ответ, а также задания со свободными ответами, на которые учащийся должен был дать собственный краткий или развернутый обоснованный ответ.

Большинство заданий носили комплексный характер. Они состояли из нескольких вопросов различной трудности, которые относились к одной и той же жизненной ситуации, представленной в тексте.

После выполнения теста каждый ученик заполнял в течение получаса анкету, в которой отвечал на вопросы о своем образователь-

ном учреждении, о семье, своих отношениях и интересах. Дополнительно проводилось анкетирование директоров образовательных учреждений [25].

1.4. Стандартизация проведения исследования

Исследование проводилось в строгом соответствии с едиными инструкциями и правилами, разработанными международным координационным центром для стандартизации технологии 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. Проверка выполнения заданий с выбором ответа осуществлялась автоматически с помощью специального программного обеспечения. Проверку заданий с открытыми ответами осуществляли эксперты. Стандартизация проверки экспертами выполнения заданий с открытыми развернутыми ответами обеспечивалась при перепроверке результатов работы экспертов на национальном и международном уровнях. Каждая четвертая тетрадь перепроверялась четыре раза независимыми экспертами на национальном уровне, а затем часть из этих тетрадей перепроверялась международными экспертами. Задания, по которым эксперты в странах-участницах давали несогласованные оценки, исключались из анализа [25].

1.5. Как оценивались результаты

За выполнение теста каждому учащемуся приписывались баллы по международной 1000-балльной шкале, отдельно за выполнение каждой группы заданий (по чтению, математике и естествознанию). Каждому заданию также приписывался определенный балл (трудность задания) по той же шкале в зависимости от того, насколько успешно оно выполнялось всеми тестируемыми.

Международная 1000-балльная шкала имела следующие характеристики: среднее значение было равно 500 баллам, стандартное отклонение – 100, что означало, что около 2/3 учащихся всех участвовавших в исследовании стран имели результаты в пределах от 400 до 600 баллов.

Изображение на одной шкале результатов выполнения теста учащимися и трудности заданий позволяло содержательно интерпретировать полученные в исследовании результаты. С некоторой вероятностью можно было считать, что балл каждого тестируемого показывал, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить ученик. Средний балл для каждой страны показывал, какие задания (самые трудные) наиболее вероятно может выполнить средний ученик данной страны.

Следует также пояснить, что при анализе результатов отдельных стран и построении международной шкалы учитывались особенности выполнения заданий во всех странах. Если по ряду заданий были получены противоречивые данные в отдельных странах, 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. Так, из банка заданий по чтению, включающего 150 заданий, при построении международной шкалы использовалось 141 задание (т.е. 9 заданий были исключены из окончательных расчетов) [25].

2. ГРАМОТНОСТЬ ЧТЕНИЯ

2.1. Основная цель исследования грамотности чтения учащихся

Исследование грамотности чтения отражало современный взгляд на чтение как общеучебную компетенцию, в силу чего сам термин «грамотность чтения» приобретал широкий смысл. В процессе исследования оценивалась не техника чтения как совокупность навыков читать тексты различных жанров и назначения и осознавать смысл прочитанного, не только умение понимать главную мысль всего текста и смысл отдельных его частей, чему большое значение придает отечественная школа при обучении чтению, но главным образом умения использовать прочитанное в различных ситуациях, возникающих в процессе обучения, за пределами школы и ожидающих школьника во взрослой жизни.

Таким образом, основной целью исследования было выявление результатов овладения школьниками умениями чтения и использования прочитанного в жизненных ситуациях, которые будут способствовать дальнейшему самоопределению выпускника школы.

2.2. Концептуальные подходы к оценке грамотности чтения

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

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

Грамотность чтения — что это?

Под грамотностью чтения в данном исследовании предлагается понимать способность человека 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 [23].

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

Слово «грамотность» подразумевает успешность в овладении учащимися чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования, подготовки к трудовой деятельности, участия в труде и жизни общества.

Сущность понятия составляют также признаки: понимание, рефлексия и использование. Они взаимосвязаны и обогащают друг друга. Рефлексия предполагает размышление о содержании или структуре текста, перенос их на себя, в сферу личного сознания. Только в этом случае можно говорить о понимании текста, о возможности использования человеком его содержания 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 изображенные на дисплее тексты, в которых использован естественный язык. Такой текст может включать визуальные изображения в виде диаграмм, рисунков, карт, таблиц, графиков, хотя исключает использование фильмов, телеизображения, мультипликации, картинок без слов, которые требуют иной стратегии восприятия. В связи с включением 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.

Аспекты чтения и ситуации общения с текстом

Проводимое исследование учитывало социальные, учебные, личные аспекты чтения, которые находят отражение в различных ситуациях общения человека с текстом. Виды таких ситуаций были выделены в работе [24]:

• Чтение для личных целей (для себя) включает чтение личных писем, художественной литературы, биографий, научно-популярных текстов и др.

• Чтение для общественных целей включает чтение официальных документов, информации разного рода о событиях общественного значения и др.

• Чтение для «рабочих» целей (в процессе труда, на работе) включает чтение текстов инструкций (как сделать) и др.; отметим, что круг их для подростков ограничен.

• Чтение для получения образования включает чтение учебной литературы и текстов, используемых в учебных целях.

Исходя из выделенных ситуаций чтения определялись содержание текстов, а также характер предлагаемых заданий. При этом составленные материалы должны были отражать языковое и культурное разнообразие стран-участниц так, чтобы ни одна группа стран не имела каких-либо преимуществ или не оказалась в невыгодном положении.

Для целей исследования важнейшими были признаны следующие общие особенности текстов: их связность и последовательность; их реальность, фактографичность (научные, деловые и другие тексты) и вымышленность; художественность (художественные, публицистические и другие тексты); их сплошной и несплошной характер. В исследовании использовались все виды текстов, а также такие тексты, которые не подходят ни под одну из выделенных категорий. В задачи исследования не входило определение различий в способностях учащихся читать тексты разных типов. Смысл исследования состоял в том, чтобы, предложив учащимся прочитать и осмыслить наиболее используемые в жизни тексты, выявить общие для них и значимые результаты.

Приводим в кратком виде общую классификацию текстов, принятую в исследовании за основу.

Сплошные типы текстов: 1) описание (художественное и техническое); 2) повествование (рассказ, отчет, репортаж); 3) объяснение (рассуждение, резюме, интерпретация); 4) аргументация (научный комментарий, обоснование); 5) инструкция (указание к выполнению работы; правила, уставы, законы).

К несплошным текстам можно отнести: 1) формы (налоговые, визовые, анкеты и др.); 2) информационные листы (расписания, прейскуранты, каталоги и др.); 3) расписки (ваучеры, билеты, накладные, квитанции); 4) сертификаты (ордера, аттестаты, дипломы, контракты и др.); 5) призывы и объявления (приглашения, повестки и др.); 6) таблицы и графики; 7) диаграммы; 8) таблицы и матрицы; 9) списки; 10) карты. Отметим, что при разработке заданий использовались не все разновидности несплошных текстов.

Умения «грамотности чтения»

В исследовании оценивались умения, овладение которыми свидетельствовало о полном понимании текста:

• общая ориентация в содержании текста и понимание его целостного смысла;

• нахождение информации;

• интерпретация текста;

• рефлексия на содержание текста или на форму текста и его оценка.

Все перечисленные умения чтения взаимосвязаны – от выполнения одного из них зависит успешное выполнение другого. Полное понимание текста предполагало определенный уровень компетентности учащегося по каждому из умений.

Выявление общей ориентации в содержании текста и понимании его целостного смысла включало определение главной темы, общей цели или назначения текста. Для этого предлагались задания: выбрать из текста или придумать к нему заголовок; сформулировать тезис, выражающий общий смысл текста; объяснить порядок инструкций, предлагаемых в тексте; сопоставить основные части графика или таблицы; объяснить назначение карты, рисунка и т.д.

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

Для оценки умения находить информацию в тексте использовались задания, при выполнении которых учащемуся требовалось «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, развивать его концептуальный смысл учащимся предлагалось 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 текста было 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. Ясно, что этот аспект понимания текста подразумевал достаточно высокий уровень умственных способностей учащихся, нравственного и эстетического развития.

Для оценки рефлексии на форму текста было важно, чтобы читатель, выполняя задания, оценивал не только содержание текста, но и его форму, а в целом – мастерство его исполнения. Этот аспект понимания текста подразумевает достаточное развитие критичности мышления и самостоятельности эстетических суждений.

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

Задания, оценивающие осмысление формы текста, требовали продемонстрировать такие виды деятельности, как критический анализ, оценка адекватности изображенного замыслу автора или соответствия текста его назначению, стилистический комментарий и некоторые другие.

Признаки сложности заданий

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

По степени сложности такого соотнесения выделены четыре типа заданий: задания на локализацию, циклизацию, интеграцию, генерацию информации. Каждое из этих заданий, во-первых, расширяет объем привлекаемой для ответа информации из текста, а во-вторых, предполагает усложнение самой умственной деятельности, повышение «уровня» познавательной самостоятельности при их выполнении.

Задания на локализацию информации требовали обнаружить в тексте ту ее часть, на которую прямо (буквально или синонимически) указано вопросом. Задания на циклизацию информации предполагали необходимость найти не одну, а несколько ее 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 интеграцию требовали от учащихся объединения двух или более единиц информации из текста по тому или иному признаку, например по признаку определения сходства, различий, причинно-следственных отношений и др. Еще сложнее задания на генерацию информации. Это нарастание сложности учитывалось при описании шкал и уровней оценок, которые были применены в процессе анализа результатов исследования грамотности чтения.

Сложность задания зависит также от того, насколько текст включал в себя информацию, которую в сопоставлении с запрашиваемой заданием можно считать отвлекающей, мешающей найти правильный ответ. Такой информацией можно назвать ту, которая прямо не связана с запрашиваемым вопросом или не полностью ей соответствует. Задания считаются более легкими, когда отвлекающая информация не представлена в тексте. Более сложными можно считать 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 заданием [23].

Таким образом, большое значение для исследования грамотности чтения имело соотношение предлагаемых учащимся ситуаций чтения, аспектов чтения, текстовых форматов и видов заданий. Оно в конечном счете нашло отражение в общей оценке результатов и их интерпретации.

2.3. Характеристики заданий для оценки грамотности чтения

Как уже было сказано, цели исследования отражали современное представление о грамотности чтения. Согласно этому представлению, выпускник основной школы должен понимать тексты различных видов, размышлять над их содержанием, оценивать их смысл и значение и излагать свои мысли о прочитанном. Предлагаемые тексты были типичны для различных жизненных ситуаций. Это были тексты разных видов и жанров: отрывки из художественных произведений, биографии, тексты развлекательного характера, личные письма, документы, статьи из газет и журналов, деловые инструкции, рекламные объявления, товарные ярлыки, географические карты и др. В них использовались различные формы представления информации: диаграммы, рисунки,

карты, таблицы и графики. В табл. 2.1 дается характеристика заданий, используемых для оценки грамотности чтения. Задания подразделяются по структуре используемого текста, умениям, которые должны продемонстрировать учащиеся при работе с текстом, а также по типу текста и его контексту. Всего в исследовании использовалось 37 групп заданий, включающих 150 отдельных заданий-вопросов. (В международном анализе использовалось только 141 задание-вопрос).

Литературные и научно-популярные тексты являлись основой для выполнения 89 заданий-вопросов из 141, что составляет 63% всех заданий по чтению. Другие формы представления информации (графики, диаграммы, таблицы, рекламы, схемы, карты и т.д.) составляют 37%.

Умения «грамотности чтения» оценивались в трех группах заданий:

- нахождение в тексте информации (42 задания – 30%);
- интерпретация текста (70 заданий – 50%);
- рефлексия на содержание или форму текста и его оценка (29 заданий – 20%).

Каждая из этих групп умений включала общую ориентацию в содержании текста и понимание его смысла.

Типы заданий

Как показано в таблице, для оценки грамотности чтения использовались различные типы заданий (задания с выбором ответа, комплексные задания с выбором ответа, задания с закрытым и открытым свободно-конструируемым ответом, задания с кратким ответом). В заданиях с выбором ответа от учащихся требовалось выбрать один из 4 или 5 предложенных вариантов ответа. В комплексных заданиях учащимся предлагалось выполнить несколько схожих заданий вместе, и их выполнение оценивалось комплексно. Примером такого задания являются вопросы 3 и 4 из блока «Рабочая сила» (см. приложение 2). В заданиях с закрытым свободно-конструируемым ответом учащиеся должны были записать только число или отдельное слово. При обработке таких заданий ответ вводился в компьютер и его оценка осуществлялась с помощью специального программного обеспечения. Задания с открытым свободно-конструируемым ответом требовали от учащихся дать развернутый обоснованный ответ на поставленный вопрос. В заданиях с кратким ответом учащиеся записывали ответы в краткой форме, обычно одним-двумя предложениями. Последние три типа заданий проверялись экспертами.

Остановимся на некоторых содержательных аспектах текстов, понимание которых, на наш взгляд, во многом поясняет результаты выполнения заданий к ним российскими учащимися.

Таблица 2.1

Характеристики заданий для оценки грамотности чтения (источник: [14, с. 239])

Характеристики заданий	Число заданий[1]	Число заданий с выбором ответа	Число комплексных заданий с выбором ответа	Число заданий с закрытым свободно-конструируемым ответом	Число заданий с открытым свободно-конструируемым ответом	Число заданий с кратким ответом
Структура текста						
Сплошной	89	42	3	3	34	7
Несплошной	52	14	4	12	9	13
Всего	141	56	7	15	43	20
Умения						
Нахождение информации	42	10	2	10	6	14
Интерпретация текста	70	43	3	5	14	5
Рефлексия и оценка	29	3	2	–	23	1
Всего	141	56	7	15	43	20
Тип текста						
Реклама	4	–	–	–	1	3
Аргументация	18	7	1	2	8	–
Графики и диаграммы	16	8	–	2	3	3
Описание	13	7	1	–	4	1
Объяснение	31	17	1	–	9	4
Формы	8	1	1	4	1	1
Инструкции	9	3	–	1	5	–
Карты	4	1	–	–	1	2
Повествование	18	8	–	–	8	2
Схемы	5	2	2	–	–	1
Таблицы	15	2	1	6	3	3
Всего	141	56	7	15	43	20
Контекст						
Учебный	39	22	4	1	4	8
Профессиональный	22	4	1	4	9	4
Личный	26	10	–	3	10	3
Социальный	54	20	2	7	20	5
Всего	141	56	7	15	43	20

[1] 9 заданий были исключены из международного анализа.

Особенности несплошных текстов

Уже говорилось, что немалая часть текстов включала графики, диаграммы, карты, схемы, таблицы, формы (37% заданий). Такие тексты были отнесены к несплошным. Приведем наиболее характерные примеры.

Группа заданий предложена к графику, показывающему изменение глубины озера Чад в североафриканской части пустыни Сахара, и диаграмме, демонстрирующей наскальное древнее искусство в Сахаре, а также изменения в животном мире. На основе данных графика и диаграммы предлагается найти информацию, а также интерпретировать ее.

Еще одна группа заданий «Рабочая сила» предложена к диаграмме (граф-дерево), показывающей структуру работоспособного населения в некоторой стране. Предлагается выполнить два задания, заполняя таблицы, что требует нахождения и интерпретации информации. Одно из заданий стимулирует рефлексию на саму форму выбранной диаграммы («она удобна, чтобы показать...»), представляя собой по сути познавательную задачу.

Подобные задания предложены и к таблице, воспроизводящей результаты выполнения программы одной международной организации по помощи странам Восточной и Южной Африки. Требовалось не только найти и интерпретировать необходимую информацию, но и оценить ее, выразив собственную позицию.

Большие таблицы с заданиями к ним предложены также в текстах о выборе рубашек, об авиарейсах одной из компаний (таблицы, предлагающие информацию о рейсах, кодах городов, времени отправления/прибытия, а также о наличии мест различных классов и времени регистрации), об агентствах новостей (таблица крупных международных и национальных агентств новостей: аббревиатура, год основания, место главного управления), о правилах пользования телефоном из гостиницы (таблицы кодов городов одной из стран, международных кодов и кодов прямого набора из гостиницы).

Несколько заданий относились к географическим картам или планам-схемам. В некоторые тексты, написанные на естественном языке, введены небольшие таблицы, графики или визуальные изображения.

Наконец, немало заданий предложено к текстам, включающим готовые формы записей, принятые в различных сферах общественной и частной жизни («Анкета поступающего на работу», «Гарантия на холодильник» и некоторые другие).

Уже говорилось, что цель предложения учащимся текстов описанного характера – ввести их в ситуации общественной жизни, проверить готовность участвовать в ней, пользуясь современными способами представления информации. Вместе с тем следует отметить, что с подобными текстами российские учащиеся в учебной работе и вне школы встречаются весьма редко. На уроках обществоведения, например, графики, таблицы и схемы выступают не как материал для упражнений, а как формы иллюстрации изложенного. Учебники по

русскому языку, давая представление о деловом стиле речи, не предлагают упражнений с текстами подобного характера. Таким образом, российские учащиеся выполняли задания к графикам, таблицам, диаграммам и др., применяя знания в новой для себя ситуации, что, по разработкам отечественных дидактов, соответствует самому высокому уровню познавательной самостоятельности.

Особенности сплошных текстов

Обратимся к характеристикам сплошных текстов. Часть из них, как и несплошные тексты, вводили учащихся в ситуации общественной и частной жизни, которые ждут их за порогом школы.

Это тексты, получившие название «Научное оружие полиции», состояли из статьи журнала, рассказывающей о применении генетического анализа для расследований преступлений, и трех поясняющих статью маленьких научно-популярных статей, излагающих в образной форме сущность ДНК и ее распознавание в лабораторных условиях. Задания-вопросы направлены как на обнаружение информации в предложенных текстах, так и на ее интерпретацию.

В атмосферу общественной жизни учреждения (фирмы, компании) вводили учащихся тексты, рассказывающие о назначении и работе отдела промышленной компании, помогающего служащим искать работу и планировать свою профессиональную деятельность, а также тексты, представляющие, например, информационные листки, предлагающие сотрудникам организации пройти иммунизацию против гриппа. Задания-вопросы требовали точности нахождения информации, ее интерпретации и оценки. Предлагались также подобные предыдущим тексты о том, как пройти собеседование при приеме на работу. Отметим, что эти тексты оказались недостаточно актуальными для ближайших интересов учащихся и мало знакомы им.

Среди сплошных текстов отметим и те, что были напрямую связаны с интересами подростков: это текст «Граффити», в котором предлагались два письма: против того, что школьники расписывают стены домов, и в их защиту; тексты-высказывания за и против космических исследований, на которые тратятся огромные деньги налогоплательщиков; тексты, излагающие требования к учащимся, желающим поехать учиться в другую страну и жить там в незнакомой семье.

Наконец, были тексты художественных и публицистических произведений (рассказ, басня, рекламный листок, научно-популярная статья, фрагменты из романа и др.).

Еще раз, оценивая тексты и задания-вопросы к ним, укажем на повышенный уровень самостоятельности, необходимой для их выполнения.

Подводя итоги по характеристике заданий, предназначенных для оценки грамотности чтения, укажем, что они вполне отвечают одной из классификаций учебных умений, предложенной отечественными педагогами [10]. Они выделяли предметные умения, ориентированные на материал изучаемой учебной дисциплины и отражающие ее специфику; умения рационального учебного труда, ориентированные на источники знаний (учебники, тексты различного характера, макеты, модели, графики, схемы и др.) и имеющие междисциплинарный характер; интеллектуальные умения, представляющие собой внутреннюю деятельность, связанную с осмыслением (пониманием) материала, его анализом, обобщением, конкретизацией, синтезом, и также имеющие междисциплинарный характер. Выделенные не по единому основанию, эти умения вступают в сложные взаимосвязи и предполагают общую область проявления (см. рис. 2.1).

Вместе с тем междисциплинарный характер двух групп умений в отечественной школе крайне ослаблен в силу принятой предметной модели образования. К тому же умения рационального учебного труда и интеллектуальные умения, ориентированные на материалы одного учебного предмета, взятого изолированно от других, развиваются у учащихся односторонне. Переносу их с одного материала на другой, применению в ситуациях, предполагающих опору на материал разных учебных дисциплин, в российской школе целенаправленно не учат.

Отечественные участники международного исследования PISA отдавали себе отчет в том, что сложившаяся в России система образования мало готовит 15-летних учащихся к выполнению заданий к текстам разного типа и различного характера. Они понимали, что учащиеся почти не встречаются:

Рис. 2.1. Схематическое представление взаимосвязи трех групп умений (источник: [10, с. 60])

- с заданиями междисциплинарного характера, а общеучебным умениям обучаются в границах учебных предметов;
- с жизненными ситуациями, в которых чтение им необходимо для решения общественных и частных задач, за исключением чтения художественной литературы, обращенной к совести и морали каждого;

- с заданиями, далекими от жизненных интересов и социального опыта обучающихся;
- с заданиями с выбором ответа, выполнение которых требует специальной подготовки;
- с напряженным графиком выполнения работы (15–16 групп заданий за 60 мин), что не отвечает принятым в России традициям.

Все это понижало мотивацию и увеличивало трудности при выполнении заданий российскими учащимися. Тем не менее российские участники международного исследования, не ожидая высоких результатов, приняли на себя ответственность за его проведение, поскольку были заинтересованы в выявлении возможностей учащихся при деятельности в новой для них познавательной ситуации. Важно было также освоить международные методики исследования результатов обучения.

2.4. Оценка выполнения заданий и используемые шкалы

Как оценивались задания

За выполнение отдельных заданий учащиеся получали от 0 до 3 баллов. Все задания с выбором ответа, включая комплексные, а также задания с кратким ответом оценивались в 0 баллов (неправильное выполнение или пропуск задания) или в 1 балл (правильное выполнение). Задания с открытым свободно конструируемым ответом оценивались от 0 до 3 баллов. При этом количество баллов, полученных учеником, зависело от полноты и соответствия ответа разработанным для оценки задания критериям.

Обращает на себя внимание то, что при проверке заданий со свободно конструируемым ответом использовались критерии «ответ принимается полностью», «ответ принимается частично», «ответ не принимается» вместо критериев «верный ответ», «частично верный ответ» и «неверный ответ». Это было сделано по двум причинам. Во-первых, на некоторые вопросы не имеется как такового «верного» ответа. Ответы ранжируются по степени, с которой ученик демонстрирует понимание текста вопроса или материала темы, связанной с этим вопросом. Во-вторых, категория «ответ принимается полностью» не обязательно включает только полный верный или идеальный ответ. Введение трех рубрик – «ответ принимается полностью», «ответ принимается частично», «ответ не принимается», позволяет распределить ответы учащихся на три группы, различающиеся по степени, с которой ученик демонстрирует способность ответить на предложенный вопрос.

Следует отметить, что при проверке ответов учащихся не учитывались допущенные ими орфографические и пунктуационные ошибки, если они не искажали сути ответа.

По результатам выполнения всего международного теста (первичного балла) каждый ученик получал суммарный тестовый балл за выполнение заданий каждой группы проверяемых умений (нахождение информации, интерпретация текста, рефлексия и оценка), затем эти три балла объединялись в один общий тестовый балл. На основе этих четырех тестовых баллов для каждого ученика определялся уровень сформированности умений работать с текстами – «грамотность чтения». Каждому уровню соответствовали определенные задания, выполнение которых свидетельствовало о его достижении.

Четыре шкалы грамотности чтения

Таким образом, для анализа грамотности чтения учащихся различных стран в исследовании PISA использовались четыре шкалы: общая, «нахождение информации», «интерпретация текста» и «рефлексия и оценка» (все 1000-балльные со средним значением 500 и стандартным отклонением 100). Каждая из четырех шкал была разделена статистически на пять уровней в соответствии с достижениями по чтению. Каждому уровню соответствовали определенные интервалы тестовых баллов (1-й уровень – 335...407 баллов, 2-й уровень – 408...480 баллов, 3-й уровень – 481...552 баллов, 4-й уровень – 553...625 баллов, 5-й уровень – более 553 баллов).

Тестовый балл на каждой из шкал показывал определенный уровень достижений в грамотности чтения – общий уровень или по отдельным умениям. Следует отметить, что иерархически используемые шкалы «нахождение информации», «интерпретация текста» и «фефлексия и оценка» между собой не связаны.

Современная теория тестирования позволяет содержательно интерпретировать результаты педагогических измерений, т.е. соотнести уровень достижений учащихся с теми заданиями, которые наиболее вероятно могут быть выполнены. В связи с этим с некоторой вероятностью 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.

Описание уровней грамотности чтения

В табл. 2.2 приведена обобщенная содержательная схема уровней грамотности чтения. Эти уровни характеризуют различную по сложности деятельность учащихся с текстом в соответствии с каждым из выделенных в исследовании умений.

Таблица 2.2

Схема уровней грамотности чтения (источник: [26, с. 40])

Нахождение информации	Интерпретация текста	Рефлексия и оценка
5-й уровень		
Найти и установить последовательность или комбинацию отрывков глубоко скрытой информации, часть которой может быть задана вне основного текста. Сделать вывод о том, какая информация в тексте необходима для выполнения задания. Работа с правдоподобной и/или достаточно объемной информацией.	Истолковать значения нюансов языка, либо демонстрировать полное понимание текста и всех его деталей.	Критически оценить или выдвигать гипотезы на основе специальных знаний. Работать с понятиями, которые противоположны ожиданиям, основываясь на глубоком понимании длинных или сложных текстов.
Сплошные тексты: выявить связь отдельных частей текста с темой или основной мыслью, работа с противоречивыми текстами, структура изложения которых не очевидна или явно не обозначена. *Несплошные тексты:* установить характер связи частей информации, представленной в виде таблиц, графиков, диаграмм и пр., 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.		
4-й уровень		
Найти и установить возможную последовательность или комбинацию отрывков глубок 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 с идеями, которые противоречат ожиданиям и сформулированы в негативном контексте.	Использовать академические и общеизвестные знания для выдвижения гипотез или критической оценки текста. Демонстрировать точное понимание длинных и сложных текстов.
Сплошные тексты: следуя лингвистически 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. *Несплошные тексты:* найти отдельные части информации и сравнить или обобщить их, просмотрев длинный, детализированный текст, который чаще всего не имеет подзаголовков или специального формата.		
Нахождение информации	**Интерпретация текста**	**Рефлексия и оценка**
3-й уровень		
Найти и в некоторых случаях распознать связи между отрывками информации,	Объединить несколько частей текста для того, чтобы определить главную мысль, объяс-	Делать сравнения или устанавливать связи, давать объяснения или оце-

Окончание табл. 2.2

Сплошные тексты: 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 предложениях или отдельных частях текста. *Несплошные тексты:* рассмотреть информацию, данную в нескольких различных формах (вербальной, числовой, пространственно-визуальной), в их взаимосвязи и сделать на этой основе выводы.		
2-й уровень		
Найти один или более отрывков информации, каждый из которых, возможно, отвечает множественным критериям. Работать с противоречивой информацией.	Определить главную мысль, понимать связи, формировать 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.
Сплошные тексты: 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. *Несплошные тексты:* продемонстрировать понимание явно выраженной структуры визуального изображения информации, например таблицы или диаграммы (граф-дерева) или объединить две небольшие части информации из графика или таблицы.		
1-й уровень		
Найти один (или более) независимый друг от друга отрывок явно выраженной в тексте информации по простому критерию.	Распознать 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.
Сплошные тексты: определить основную идею текста, используя заголовки частей текста или выделяющие их обозначения или найти явно выраженную информацию в короткой части текста. *Несплошные тексты:* 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.		

Деятельность учащихся признается более сложной или простой на основе следующих критериев: 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 может 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 оценке на основе личного опыта и общечеловеческих ценностей.

Так, наиболее сложным умением при нахождении информации признано умение устанавливать последовательность или комбинацию

глубоко скрытой в тексте информации, часть которой может быть задана вне основного текста. Менее сложной признается деятельность, когда при всех названных выше условиях информация не предложена вне основного текста. Еще менее сложна деятельность такого рода, если информация при всей ее противоречивости достаточно известна учащимся, и т.д.

Наиболее сложным умением интерпретировать текст признается умение истолковывать оттенки языка или понимать текст во всех его деталях. Менее сложна деятельность по интерпретации текста, если требуется использовать его идеи для объяснения незнакомого текста, или объединить, сравнить или противопоставить несколько его частей, чтобы определить главную мысль, объяснить связи внутри текста.

Наиболее сложным признается умение рефлексии и оценки, когда требуется оценить глубокие идеи текста или выдвинуть гипотезы на основе знаний, полученных вне школы; наиболее простым – когда достаточно оценить некоторые особенности текста, основываясь на собственном житейском опыте.

Примеры заданий

На рис. 2.2–2.4 приведены примеры заданий, оценивающих грамотность чтения, и их расположение на международных шкалах. На рис. 2.2 приведен текст «Граффити». В вопросе 3 от учащихся требовалось сравнить два письма и выбрать то, с которым они согласны. Свой выбор необходимо было обосновать информацией из текста. Это задание оценивалось в один первичный балл и имело 2-й уровень трудности (471 тестовый балл). Данное задание относилось к группе заданий, проверяющих умения рефлексии и оценки при использовании сплошного текста. Уровень трудности в 471 балл означает, что если учащийся за выполнение всего теста получил 471 тестовый балл, то он наиболее вероятно, что он способен выполнить задания данного уровня трудности. Конечно, не следует считать, что каждый ученик, имеющий балл 471, ответит на этот вопрос правильно, а все те, кто получил более низкий балл, ответят на него неправильно. Трудность задания определяется таким образом, что учащиеся, получившие указанный балл, имеют определенную вероятность (0,62) правильного ответа. Учащиеся, получившие больший или меньший балл за весь тест по чтению, будут иметь большую или меньшую вероятность правильного выполнения данного задания.

В приложении 2 приводятся задания в том виде, в котором они были представлены в международных тестах.

ГРАФФИТИ

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 партий или большие произведения искусств на улице?

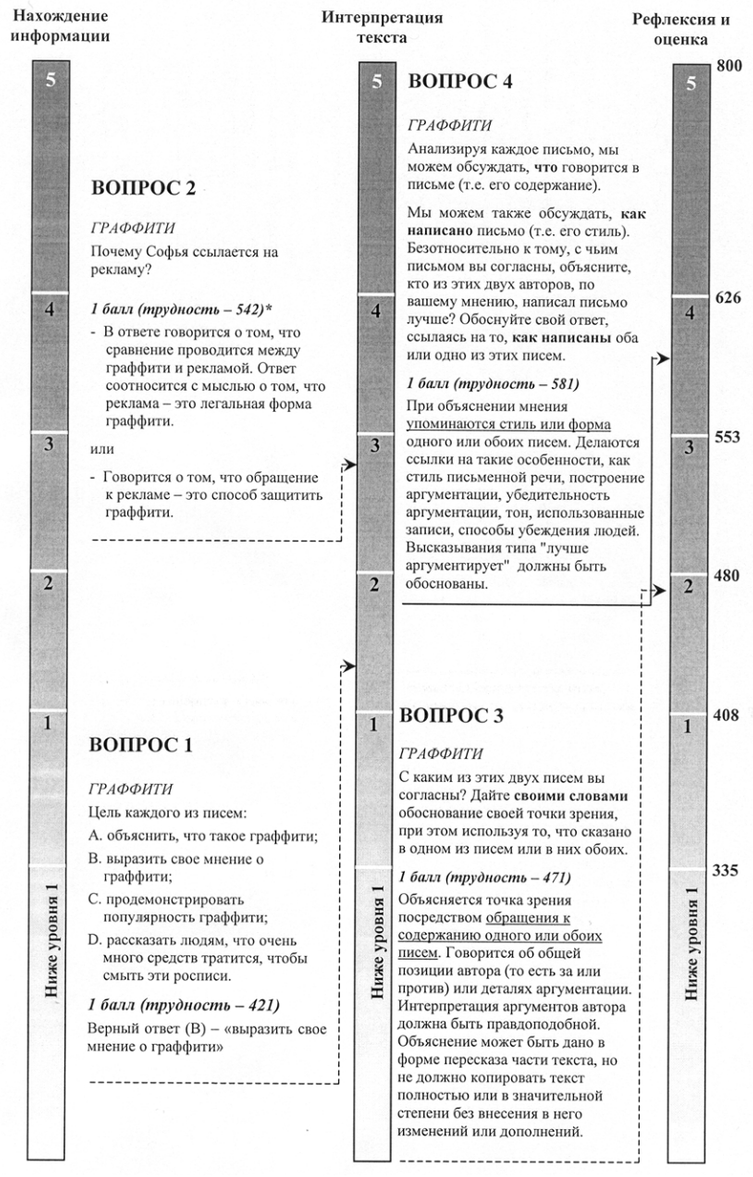
Только вспомните о полосатой и клетчатой одежде, появившейся в магазинах несколько лет назад. И о лыжных костюмах. Модели и цвета были скопированы с разрисованных бетонных стен. Довольно забавно, что и эти модели, и цвета принимаются сегодня в обществе, восхищают, а граффити в том же стиле считаются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

Да, трудные времена настали для искусства.

Софья

Эти 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.

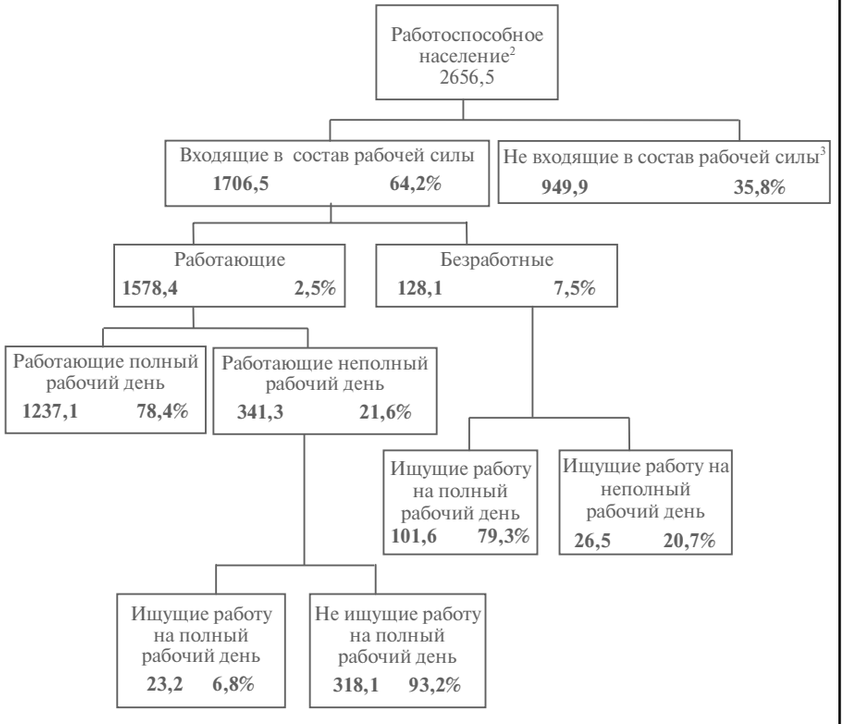
Рис. 2.2. Задание по чтению «Граффити» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий



Рабочая сила

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

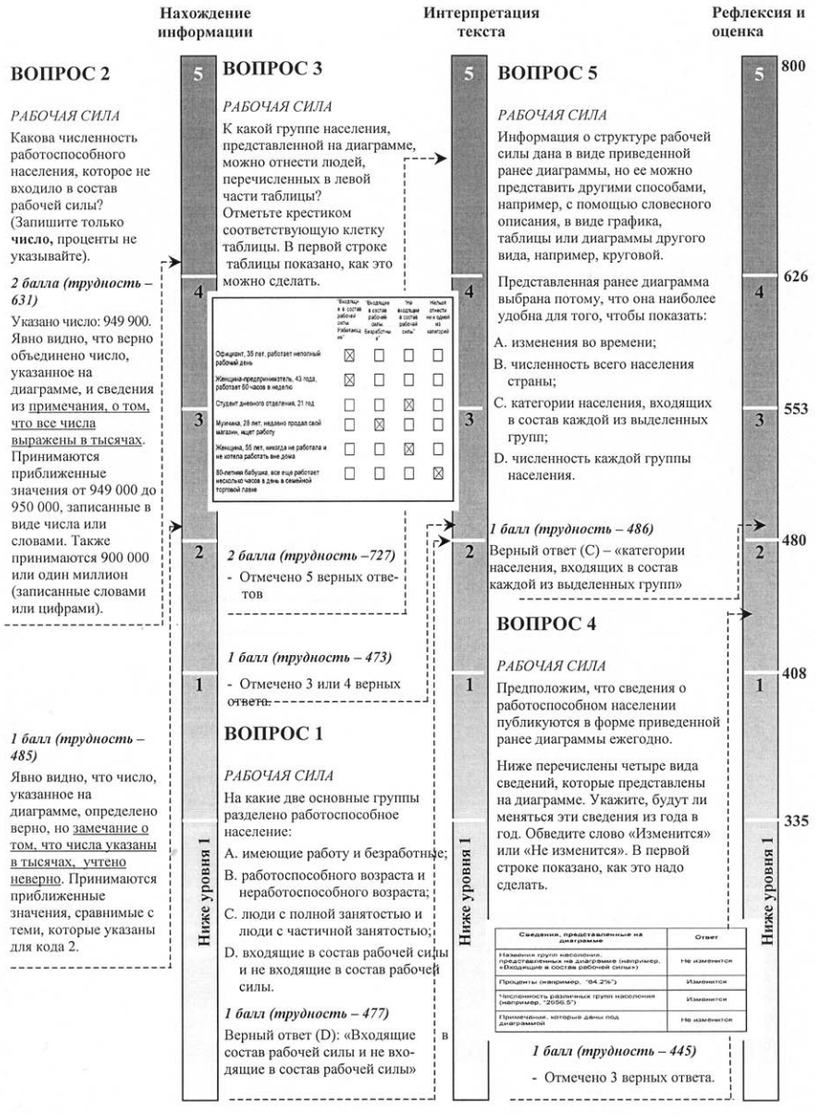
Структура рабочей силы на 31 марта 1995 года [1]



[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) кто не может работать.

Используйте информацию о рабочей силе, отвечая на вопросы.

Рис. 2.3 Задание по чтению «Рабочая сила» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий



Научное оружие полиции

Произошло убийство, но подозреваемый утверждает, что не знает жертву. Он говорит, что никогда не знал его, никогда их пути не пересекались, никогда даже пальцем не трогал его … Полиция и судья уверены, что он говорит неправду. Но как доказать?

На месте преступления следователи подбирали каждый клочок, который можно было бы считать свидетельством: нитки, волосы, отпечатки, окурки… Несколько волос, найденных на пиджаке убитого, были рыжие. И они были подозрительно похожи на волосы подозреваемого. Если можно было бы доказать, что эти волосы принадлежат ему, то это могло стать свидетельством того, что он на самом деле встречался со своей жертвой.

Каждый человек неповторим

Специалисты принялись за работу. Они тщательно изучили клетки, взятые у корней волос, и клетки крови подозреваемого. В ядре каждой клетки нашего организма есть ДНК. Что это такое? ДНК выглядит как бусы, сделанные из двух скрученных ниток жемчуга. Вообразим, что жемчужины имеют четыре разных цвета и тысячи цветных жемчужин (которые составляют ген) нанизаны в особом порядке. И такой порядок сохраняется во всех клетках тела каждого человека: он одинаков и в корнях волос, и в большом пальце ноги, и в печени, и в желудке, и в крови. У разных людей разный порядок расположения жемчужин. Учитывая число жемчужин, вероятность того, что порядок нанизанных жемчужин будет одинаков у разных людей, ничтожно мала. Такое может случиться только у близнецов. Таким образом, ДНК служит своего рода генетическим удостоверением личности.

Итак, генетики могут сравнить генетическое удостоверение личности подозреваемого (берется проба его крови) с образцом ДНК, взятым из рыжего волоса. Если эти генетические удостоверения одинаковы, станет ясно, что на самом деле подозреваемый встречал-таки жертву, с которой, как он уверял, не был знаком.

Лишь малая часть доказательства

Все чаще и чаще в случае преступлений, связанных с изнасилованием, убийством, воровством, полиции приходится проводить генетический анализ. Зачем? Для того, чтобы попытаться найти свидетельство контакта двух людей, двух предметов, или предмета и человека. Проверка такого контакта зачастую приносит пользу расследованию, но не всегда обеспечивает доказательство преступления. Это всего лишь малая часть доказательства, одна среди многих других.

Анне Версаль

Мы состоим из миллиарда клеток

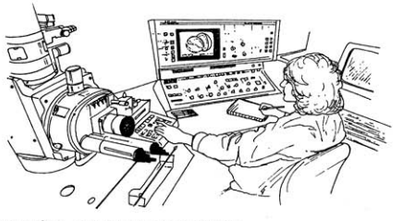
Каждое живое существо на Земле состоит из огромного количества клеток. Каждая клетка очень мала. Можно сказать, микроскопически мала, – увидеть клетку можно лишь при помощи микроскопа, увеличивающего во много раз. У каждой клетки есть мембрана и ядро, в котором находится ДНК.

Генетическое удостоверение?

ДНК состоит из набора генов, каждый из которых состоит из тысяч «жемчужин». Собранные вместе, все эти гены образуют генетическое удостоверение личности человека.

Как распознается генетическое удостоверение личности?

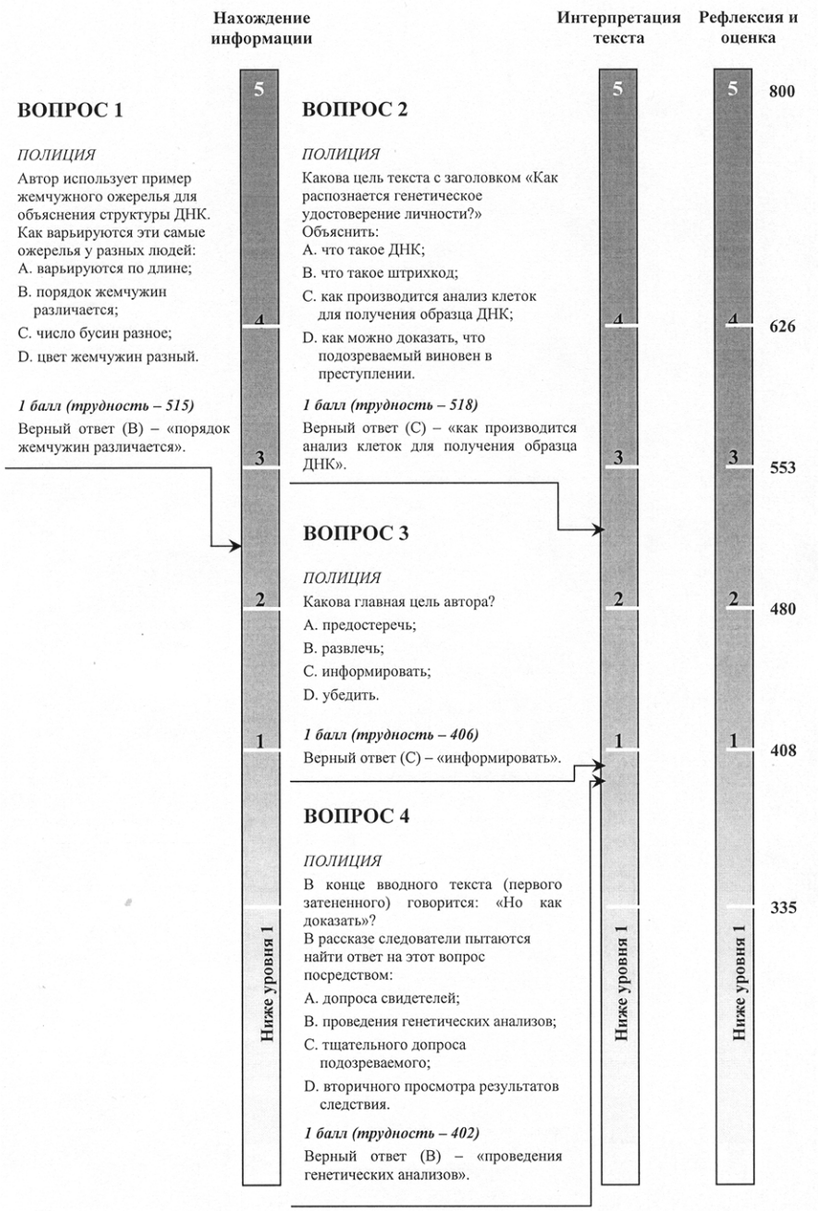
Генетик берет несколько живых клеток из корней волос, найденных на жертве, или из слюны, оставшейся на окурке сигареты. Он помещает это в вещество, которое уничтожает все вокруг ДНК в клетках. Та же операция проделывается с клетками, полученными из крови подозреваемого. Затем ДНК специально готовится для анализа. После этого ДНК помещается в специальное вещество – гель и через гель пропускается электрический ток. Спустя несколько часов становятся видны полоски, напоминающие штрихкод (наподобие тех, какие мы видим на некоторых коробках с продуктами), и этот код виден при специальном освещении. Штрихкод ДНК подозреваемого затем сравнивается с таким же кодом, полученным после манипуляций с волосом, снятым с жертвы.



Микроскоп в лаборатории полиции

Используйте статью из журнала для ответов на вопросы.

Рис. 2.4. Задание по чтению «Полиция» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий



2.5. Основные результаты исследования грамотности чтения

Для сравнения результатов учащихся стран по грамотности чтения использовались следующие показатели: средний балл страны по результатам выполнения заданий по грамотности чтения представительной выборкой учащихся 15-летнего возраста, пересчитанный на всю генеральную совокупность 15-летних учащихся страны; процент учащихся страны, достигших различные уровни подготовки, а также процентильное распределение результатов учащихся.

Основные результаты грамотности чтения учащихся разных стран приведены в табл. 2.3.

Анализ результатов таблицы целесообразно начать с характеристики уровней сформированности умений работать с текстом.

Оценка результатов по общей шкале

По уровню сформированности умений работать с текстами страны показали различные результаты. В исследовании было выделено 5 уровней, описание которых дается в табл. 2.2.

Самый высокий **уровень 5** (понимание сложных текстов, оценка представленной информации, формулирование гипотез и выводов и др.) продемонстрировали в среднем 10% учащихся всех стран. В лидирующих странах процент учащихся, достигших самого высокого уровня (5), составил от 15 до 19%. В России таких учащихся оказалось 3%. Достижение данного уровня проверялось исключительно заданиями со свободным ответом или комплексными и структурированными заданиями (составными из нескольких более простых заданий). Примером такого задания является вопрос 3 к текстам «Рабочая сила» (см. рис. 2.3).

Уровень 4 предполагал способность выполнять комплексные задания к текстам, осуществлять критический анализ текста. Этого уровня в среднем достигли 22% учащихся всех стран ОЭСР. В России таких учащихся оказалось 13%. В основном для выявления этого уровня использовались задания со свободным ответом, например «Граффити», вопрос 4 (см. рис. 2.2).

Уровень 3 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 задания разного типа (с выбором ответа и со свободным ответом), например «Граффити», вопрос 4 (см. рис. 2.2); «Рабочая сила», вопрос 5 (см. рис. 2.3); «Полиция», вопросы 1 и 2 (см. рис. 2.4). Третьим уровнем грамотности чтения овладели 29% учащихся стран ОЭСР и 27% российских учащихся.

Уровень 2 соответствовал способности выполнять задания, считающиеся базовыми, например найти информацию, заданную 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 второго уровня оценивалось преимущественно с помощью заданий с выбором ответа, однако также использовались задания со свободными ответами («Граффити», вопросы 1, 3 (см. рис. 2.2); «Рабочая сила», вопросы 2, 4 (см. рис. 2.3)). Второй уровень грамотности чтения обнаружили 22% учащихся стран ОЭСР и 29% учащихся России.

Уровень 1 (самый низкий) включал базовые умения, например нахождение в тексте простой информации, заданной в явном виде, или интерпретация текста с целью определения основной темы или идеи всего текста.

Достижение этого уровня оценивалось с помощью заданий с выбором ответа. Примерами таких заданий являются вопросы 3-4 к текстам «Полиция» (см. рис. 2.4). Уровень 1 продемонстрировали в среднем 12% учащихся стран ОЭСР. 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 18%.

Оценка результатов по отдельным шкалам

Во всех странах имеются учащиеся, продемонстрировавшие **уровень ниже первого**. В среднем по странам таких учащихся 6%, в России – 9%.

Для оценки особенностей стран в формировании грамотности чтения недостаточно сравнивать результаты по общей шкале грамотности чтения. Для этого важно проанализировать результаты сформированности различных умений, выделенных в качестве основных, а именно умений находить информацию, интерпретировать текст, а также умений рефлексии и оценки содержания и формы текста (средние результаты и уровни достижений). В табл. 2.4 приводятся результаты стран-участниц исследования по отдельным шкалам: «нахождение информации», «интерпретация текста», «рефлексия и оценка» (средние значения, стан-

дартные ошибки измерения), а в приложении 3 – распределение учащихся стран, участвовавших в исследовании PISA, по уровням сформированности умений работать с текстами по отдельным шкалам: «нахождение информации», «интерпретация текста» и «рефлексия и оценка».

Как показывает анализ данных, представленных в табл. 2.4, по шкале «нахождение информации» результаты стран существенно различаются: самые высокие результаты (556 баллов) у учащихся Финляндии и самые низкие результаты (365 баллов) у учащихся Бразилии. Результат учащихся России – 451 балл, что статистически значимо ниже среднего результата по странам ОЭСР. По шкале «интерпретация текста» результаты российских учащихся наилучшие по сравнению с другими двумя шкалами (468 баллов). Однако они также ниже средних результатов по странам ОЭСР. Самые высокие результаты по интерпретации текста у учащихся Финляндии (555 баллов). По шкале «рефлексия и оценка» самые высокие результаты продемонстрировали учащиеся Канады. У учащихся России результат достаточно низкий (455 баллов).

Первый вывод, который нам представляется очевидным, состоит в том, что проверявшиеся умения грамотности чтения имеют равновеликое значение для образования учащихся. Умение находить информацию, если его понимать так же широко, как оно понималось в проекте PISA-2000, не менее важно, чем умение понимать и интерпретировать текст или умение соотносить прочитанное с личным опытом либо жизненными ценностями (умения рефлексии и оценки). Некоторые из заданий, проверявшие умение находить информацию и требовавшие обращения к различным ее источникам, напоминают, какое значение приобретает для человека это умение в мире, где распространение информации в различных ее формах стало отличительной чертой времени. Вместе с тем результат овладения этим умением российскими учащимися, оказавшийся ниже результатов освоения других умений чтения, указывает на недостатки в развитии этого умения на уроках по многим школьным предметам.

Оценка результатов овладения отдельными умениями

Отметим однообразие методических путей обучения работе с текстом, ограничивающегося в России нередко поиском информации только в учебной литературе, однотипными заданиями (найди, отметь, укажи и т.д.), односторонней направленностью их на тексты вербального характера. Из результатов овладения этим умением российскими учащимися важно сделать вы-

Результаты стран по грамотности чтения **Таблица 2.3**

	Страны	Среднее значение по общей шкале (чтение)		Возможное положение страны		Процент учащихся, показавших различные уровни сформированности умений по грамотности чтения Процент учащихся: Ниже 1 / Уровень 1 / Уровень 2 / Уровень 3 / Уровень 4 / Уровень 5
		Средн.	С.О.	Высшее	Низшее	
Страны, результаты которых статистически значимо выше, чем средние результаты по странам ОЭСР	Финляндия	546	(2,6)	1	1	2 5 14 29 32 18
	Канада	534	(1,6)	2	4	2 7 18 28 28 17
	Новая Зеландия	529	(2,8)	2	8	5 9 17 25 26 19
	Австралия	528	(3,5)	2	9	3 9 19 26 25 18
	Ирландия	527	(3,2)	3	9	3 8 18 30 27 14
	Корея	525	(2,4)	4	9	1 5 19 39 31 6
	Великобритания	523	(2,6)	5	9	4 9 20 27 24 16
	Япония	522	(5,2)	3	10	3 7 18 33 29 10
	Швеция	516	(2,2)	9	11	3 9 20 30 26 11
	Австрия	507	(2,4)	11	16	4 10 22 30 25 9
	Бельгия	507	(3,6)	11	16	8 11 17 26 26 12
	Исландия	507	(1,5)	11	15	4 11 22 31 24 9
Страны, результаты которых не отличаются от средних	Норвегия	505	(2,8)	11	16	6 11 20 28 24 11
	Франция	505	(2,7)	11	16	4 11 22 31 24 8
	США	504	(7,0)	10	20	6 12 21 27 21 12
	Дания	497	(2,4)	16	19	6 12 23 29 22 8
	Швейцария	494	(4,2)	16	21	7 13 21 28 21 9
Страны, результаты которых статистически значимо ниже средних результатов по странам ОЭСР	Испания	493	(2,7)	17	21	4 12 26 33 21 4
	Чешская Респ.	492	(2,4)	17	21	6 11 25 31 20 7
	Италия	487	(2,9)	19	24	5 14 26 31 19 5
	Германия	484	(2,5)	21	25	10 13 22 27 19 9
	Лихтенштейн[2]	483	(4,1)	20	26	8 15 23 30 19 5
	Венгрия	480	(4,0)	21	26	7 16 25 29 18 5
	Польша	479	(4,5)	21	27	9 15 24 28 19 6
	Греция	474	(5,0)	23	28	9 16 26 28 17 5
	Португалия	470	(4,5)	24	28	10 17 25 27 17 4
	Россия[2]	462	(4,2)	27	29	9 18 29 27 13 3
	Латвия[2]	458	(5,3)	27	29	13 18 26 25 14 4
	Люксембург	441	(1,6)	30	30	14 21 27 25 11 2
	Мексика	422	(3,3)	31	31	16 28 30 19 6 1
	Бразилия[2]	396	(3,1)	32	32	23 33 28 13 3 1
	Нидерланды[1]	-	-	2	14	

1. Коэффициент участия школ очень низок для обеспечения адекватного сравнения стран
2. Страны, не являющиеся членами ОЭСР

вод о необходимости поиска более разнообразных путей обучения работе с текстами различного содержания, характера и формата.

Лучше других умений российские учащиеся овладели интерпретацией текста (средний балл – 468), что, на наш взгляд, находит свое объяснение в том значении, которое придают отечественные методисты и учителя этому уровню познавательной самостоятельности: объяснение смысла и комментарий к прочитанному занимает большое место на уроках гуманитарных дисциплин. Вместе с тем нельзя считать этот результат удовлетворительным (он ниже среднего и далеко отстоит от достижений других стран). Задача учить понимать, анализировать, истолковывать текст в знакомой учащимся и незнакомой познавательных ситуациях остается, как нам представляется, все еще актуальной. Хуже, чем результаты интерпретации текста, но лучше, чем результаты нахождения в нем информации, оказались результаты овладения умением рефлексии и оценки. Отметим, что сам процесс личностного восприятия и оценки информации является необходимой составляющей учебного познания. Однако в школе советской эпохи на уроках литературы, обществоведения, истории развитие собственного взгляда учащихся на жизнь, личностной их позиции тормозилось единой точкой зрения на общественные явления, излагаемой в учебниках и других материалах. Выручал только энтузиазм учителей да сама специфика художественного и гуманитарного познания. Проблема формирования собственной точки зрения остается и до сих пор актуальной.

На это указывают и данные, предлагаемые в табл. П1, П2, П3 приложения 3, где показано распределение учащихся стран, в том числе России, по названным уровням.

Анализ результатов российских учащихся показывает, что основная масса российских учащихся (около 60%) имеет низкий уровень сформированности указанных выше умений (см. табл. 2.5, построенную на основе таблиц П1–П3).

Находят информацию на уровне ниже первого 14% российских учащихся, а достигают самого высокого – пятого уровня – 5%. Для сравнения – учащиеся Финляндии имеют следующие результаты: ниже первого уровня – 2%; на пятом уровне – 26%.

Интерпретируют текст на уровне ниже первого 8% российских учащихся (в Финляндии – 2%), а достигают в овладении этим умением пятого уровня – 4% (в Финляндии – 24%).

На уровне ниже первого овладели умениями рефлексии и оценки 12% российских учащихся (в Финляндии – 2%), а достигли пятого уровня – 4% российских учащихся (в Финляндии – 14%).

Таблица 2.4

Результаты стран по отдельным составляющим грамотности чтения (источник: [26, с. 196])

Страна	Нахождение информации		Интерпретация текста		Рефлексия и оценка	
	ср. балл	С.О.	ср. балл	С.О.	ср. балл	С.О.
Австралия[1]	536	3,7	527	3,5	526	3,5
Австрия	502	2,3	508	2,4	512	2,7
Бельгия	515	3,9	512	3,2	497	4,3
Канада	530	1,7	532	1,6	542	1,6
Чешская Республика	481	2,7	500	2,4	485	2,6
Дания	498	2,8	494	2,4	500	2,6
Финляндия	556	2,8	555	2,9	533	2,7
Франция	515	3,0	506	2,7	496	2,9
Германия	483	2,4	488	2,5	478	2,9
Греция	450	5,4	475	4,5	495	5,6
Венгрия	478	4,4	480	3,8	481	4,3
Исландия	500	1,6	514	1,4	501	1,3
Ирландия	524	3,3	526	3,3	533	3,1
Италия	488	3,1	489	2,6	483	3,1
Япония	526	5,5	518	5,0	530	5,5
Корея	530	2,5	525	2,3	526	2,6
Люксембург	433	1,6	446	1,6	442	1,9
Мексика	402	3,9	419	2,9	446	3,7
Новая Зеландия	535	2,8	526	2,7	529	2,9
Норвегия	505	2,9	505	2,8	506	3,0
Польша	475	5,0	482	4,3	477	4,7
Португалия	455	4,9	473	4,3	480	4,5
Испания	483	3,0	491	2,6	506	2,8
Швеция	516	2,4	522	2,1	510	2,3
Швейцария	498	4,4	496	4,2	488	4,8
Великобритания	523	2,5	514	2,5	539	2,5
США	499	7,4	505	7,1	507	7,1
Бразилия	365	3,4	400	3,0	417	3,3
Латвия	451	5,7	459	4,9	458	5,9
Лихтенштейн	492	4,9	484	4,5	468	5,7
Российская Федерация	451	4,9	468	4,0	455	4,0

Результаты страны статистически значимо выше средних по странам ОЭСР

Нет статистических различий в результатах страны и средних результатах по странам ОЭСР

Результаты страны статистически значимо ниже средних по странам ОЭСР

[1] В таблице сохранен порядок расположения стран, принятый в международном отчете.

Таблица 2.5

Освоение различных уровней грамотности чтения российскими учащимися (в %)

Уровни освоения умений	Шкалы		
	Нахождение информации	Интерпретация текста	Рефлексия и оценка
Высокие результаты: 4–5-й уровни	17 (33)	18 (32)	16 (33)
Средние результаты: 3-й уровень	23 (26)	28 (28)	25 (28)
Низкие результаты: 1–2-й уровни и ниже	60 (41)[1]	54 (40)	59 (39)

Сравнение результатов работы со сплошными и несплошными текстами

Анализ результатов овладения умениями работы со сплошными и несплошными текстами показывает, что задания, обращенные к текстам, включающим таблицы, графики, диаграммы и пр. (несплошные тексты), выполнены существенно хуже, чем задания, обращенные к вербальным текстам (сплошные тексты): 450 и 465 баллов соответственно. Различие статистически значимое (табл. 2.6). Такого результата, видимо, надо было ожидать, учитывая содержание и формат несплошных текстов (см. раздел «Характеристика заданий»). Задача практического расширения содержания, видов и форматов текстов, на наш взгляд, является актуальной для методик обучения.

Средний результат России в «грамотности чтения» составил 462 балла. Пятнадцатилетние подростки, обучающиеся в образовательных учреждениях системы общего и профессионального образования, заняли 27–29 место из 32 стран, участвовавших в исследовании.

Место России среди стран-участниц

По сравнению со средним результатом стран-членов ОЭСР остальные страны делятся на три группы:

• страны, результаты которых статистически значимо выше среднего результата для стран ОЭСР (Финляндия, Канада, Новая Зеландия, Австралия, Ирландия, Корея, Великобритания, Япония, Швеция, Австрия, Бельгия, Исландия – всего 12 стран);

[1] Средний результат по странам ОЭСР.

Таблица 2.6

Результаты выполнения заданий на основе сплошных и несплошных текстов (источник: [26, с. 203])

Страна	Сплошные тексты		Несплошные тексты	
	ср. балл	С.О.	ср. балл	С.О.
Австралия[1]	526	3,5	539	3,3
Австрия	509	2,5	507	2,4
Бельгия	503	4,0	516	3,5
Канада	536	1,6	536	1,6
Чешская Республика	489	2,3	498	2,9
Дания	497	2,4	499	2,6
Финляндия	544	2,7	554	2,7
Франция	500	2,8	518	2,7
Германия	484	2,6	486	2,4
Греция	483	5,0	456	4,9
Венгрия	481	3,9	479	4,4
Исландия	509	1,4	505	1,5
Ирландия	528	3,2	530	3,3
Италия	491	2,8	480	3,0
Япония	524	5,1	521	5,6
Корея	530	2,4	517	2,5
Люксембург	442	1,7	441	1,6
Мексика	431	3,2	401	3,7
Новая Зеландия	526	2,9	539	2,9
Норвегия	506	2,8	508	2,8
Польша	482	4,4	473	4,8
Португалия	474	4,5	460	4,5
Испания	493	2,6	493	3,0
Швеция	516	2,2	521	2,4
Швейцария	494	4,3	496	4,4
Великобритания	521	2,5	533	2,4
США	504	7,1	506	7,2
Страны-члены ОЭСР, среднее	501	0,6	500	0,7
Бразилия	408	3,1	366	3,4
Латвия	462	5,2	447	5,3
Лихтенштейн	483	4,5	482	4,3
Российская Федерация	465	4,1	450	4,5

Результаты страны статистически значимо выше средних по странам ОЭСР

Нет статистических различий в результатах страны и средних результатах по странам ОЭСР

Результаты страны статистически значимо ниже средних по странам ОЭСР

[1] В таблице сохранен порядок расположения стран, принятый в международном отчете.

• страны, результаты которых сравнимы со средним результатом для стран ОЭСР (Норвегия, Франция, США, Дания, Швейцария – 5 стран);

• страны, результаты которых статистически значимо ниже среднего результата для стран ОЭСР (Испания, Чешская Республика, Италия, Германия, Лихтенштейн*, Венгрия, Польша, Греция, Португалия, Российская Федерация*, Латвия*, Люксембург, Мексика, Бразилия* – 14 стран).

По сравнению с результатами России страны можно разделить также на три группы (табл. 2.7).

• страны, результаты которых статистически значимо выше российских (всего 23 страны, из них Гонконг проводил исследование в 2002 г.);

• страны, результаты которых сравнимы с российскими (6 стран, их них Израиль присоединился к исследованию в 2002 г.);

• страны, результаты которых ниже российских (11 стран, из них 8 приняли участие в исследовании в 2002 г.).

Таблица 2.7[1]

Распределение стран по отношению к результатам учащихся России по грамотности чтения (2000 и 2002 гг.)[1]

Страны, результаты которых значимо выше результатов России (23 страны)		Страны, результаты которых статистически не отличаются от результатов России (6 стран)	Страны, результаты которых значимо ниже результатов России (11 стран)
Финляндия	Исландия	Венгрия	Люксембург
Канада	Норвегия	Польша	*Тайланд*
Новая Зеландия	Франция	Греция	*Болгария*
Австралия	США	Португалия	Мексика
Ирландия	Дания	Латвия	*Аргентина*
Гонконг	Швейцария	*Израиль*	*Чили*
Корея	Испания		Бразилия
Великобритания	Чешская Республика		*Македония*
Япония	Италия		*Индонезия*
Швеция	Германия		*Албания*
Австрия	Лихтенштейн		*Перу*
Бельгия			

* Страны, не являющиеся членами ОЭСР.

[1] В табл. 2.7 включены страны, которые проводили исследования PISA в 2002 г., используя тот же инструментарий и процедуры. Данные страны выделены курсивом.

Сравнение результатов и «слабых» и «сильных»

По сравнению с большинством стран, участвовавших в исследовании, средний результат, характеризующий грамотность чтения российских учащихся, невысок. При этом обращает на себя внимание значительный разброс результатов тестирования, показанный российскими учащимися. Поэтому представляет интерес сравнить с другими странами не только средние результаты, но и результаты, например, групп самых слабо подготовленных и самых сильно подготовленных учащихся. В качестве количественного показателя, характеризующего выполнение теста различными группами учащихся, используется процентиль. В исследовании PISA использованы процентили 5-й, 10-й, 25-й, 75-й, 90-й и 95-й, и для каждого из них приведено соответствующее значение баллов. Эти данные по России и ряду стран приведены в табл. 2.8.

Таблица 2.8

Результаты выполнения заданий по грамотности чтения, соответствующие различным процентилям

Страна	Средний балл	Баллы, соответствующие процентилям					
		5-й процентиль	10-й процентиль	25-й процентиль	75-й процентиль	90-й процентиль	95-й процентиль
Финляндия	546 (2,6)[1]	390 (5,8)	429 (5,1)	492 (2,9)	608 (2,6)	654 (2,8)	681 (3,4)
Канада	534 (1,6)	371 (3,8)	410 (2,4)	472 (2,0)	600 (1,5)	652 (1,9)	681 (2,7)
Япония	522 (5,2)	366 (11,4)	407 (9,8)	471 (7,0)	582 (4,4)	625 (4,6)	650 (4,3)
ОЭСР ср.	500 (0,6)	324 (1,3)	366 (1,1)	435 (1,0)	571 (0,7)	623 (0,8)	652 (0,8)
Россия	462 (4,2)	306 (6,9)	340 (5,4)	400 (5,1)	526 (4,5)	579 (4,4)	608 (5,3)

Процентили позволяют распределить учащихся на группы, различающиеся уровнем учебных достижений, в данном случае – грамотности чтения. О результатах наиболее слабо подготовленной группы учащихся позволяет судить 5-й процентиль, о результатах наиболее сильной – 95-й процентиль. Так, данные табл. 2.8 для 5-го процентиля российских учащихся показывают, что 5% самых слабо подготовленных учащихся России при выполнении международного теста имеют результаты по грамотности чтения 306 баллов и ниже, а остальные 95% имеют результаты выше 306 баллов. Данные по 95-му процентилю показывают, что 95% российских учащихся получили по грамот-

[1] В скобках указана стандартная ошибка измерения.

ности чтения 608 баллов и ниже и, соответственно, 5% наиболее подготовленных учащихся получили оценки выше 608 баллов.

Наибольший интерес представляет сравнение результатов российских учащихся как со странами, показавшими высокие результаты тестирования в области грамотности чтения, так и со средними значениями, характеризующими страны-члены ОЭСР в целом. С этой целью были выбраны следующие страны: Финляндия (занявшая 1-е место), Канада (находится среди стран, занявших 2–5 места) и Япония (находится среди стран, занявших 2–16 места). Соотношение между процентилями иллюстрирует диаграмма, приведенная на рис. 2.5. Анализ данных, представленных на рисунке, показывает, что результаты как наиболее слабых, так и наиболее сильных российских учащихся существенно ниже по сравнению с учащимися указанных стран. Эта тенденция сохраняется для всех значений процентилей.

Отметим, что при переходе от наименьшего к наибольшему процентилю различия между Россией и указанными странами остаются значительными, хотя и претерпевают некоторые изменения. От 5-го до 25-го процентиля различие с каждой из трех стран несколько возрастает. От 75-го до 95-го процентиля уменьшается различие с Финляндией и Японией и практически не изменяется с Канадой.

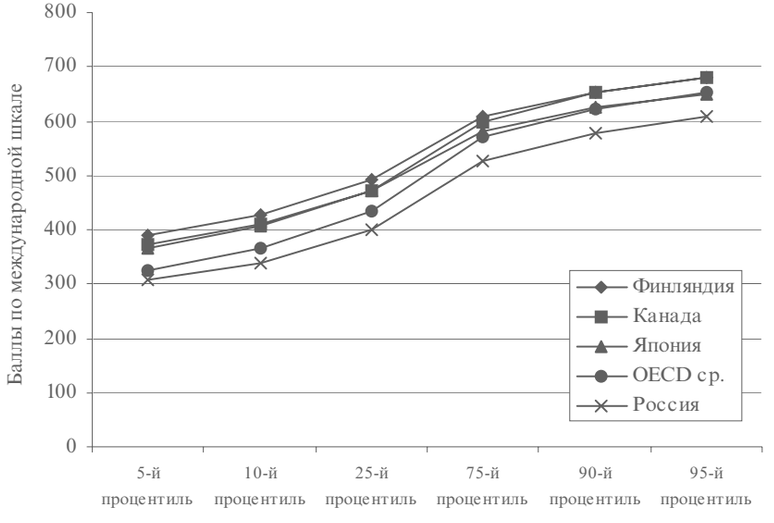


Рис. 2.5. Результаты групп учащихся России и некоторых стран (по процентилям)

Такая же тенденция наблюдается при сравнении результатов России по процентилям с результатами стран-членов ОЭСР в целом. Однако различие с российскими результатами здесь явно меньше, чем со странами, показавшими наиболее высокие результаты. Тем не менее для всех процентилей это различие существенно. При переходе от наименьшего к наибольшему процентилю различие возрастает, достигая максимального значения для 75-го процентиля, и далее не изменяется по величине.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что уровень подготовки по грамотности чтения, фиксируемый данным международным тестом, даже у 5% лучших российских учащихся явно ниже уровня не только 5% лучших учащихся Финляндии, Канады и Японии, но и 5% наиболее подготовленных учащихся из всех стран-членов ОЭСР.

2.6. Анализ выполнения отдельных заданий, проверяющих грамотность чтения

Для понимания и интерпретации результатов приведем несколько примеров **целостного выполнения заданий** разного уровня из международного теста. Полный вариант этих заданий дается в приложении 2.

Задания «Граффити»

Весьма характерным для исследования было задание, в котором испытуемым предлагалось осмыслить и сопоставить два различных высказывания на одну тему, а именно о таком юношеском увлечении, как граффити – рисунках или надписях на стенах или других местах, выполненных без официального разрешения (см. рис. 2.2, приложение 2).

В первом вопросе из группы заданий «Граффити» (2-й уровень) учащихся спрашивали о целях обоих писем о граффити и предлагали выбор из четырех возможных вариантов ответа. Верно ответили на этот вопрос 64% российских учащихся.

Вопрос 2 (3-й уровень) требовал свободного, хотя и краткого ответа и был направлен на установление связей в тексте. Автор одного из писем в защиту граффити вспоминала рекламу, о размещении которой никто «не спрашивает разрешения» у потребителя. О смысле такого упоминания и задавался вопрос. Верно ответили на вопрос 40% российских участников, неверно (не поняли смысла упоминания о рекламе) – 42%.

Не высокой трудности по установленной шкале был вопрос 3 (2-й уровень), в котором нужно было дать обоснование собственной точки зрения на граффити, используя сказанное в письмах. Не смог-

ли сделать этого 29% российских учащихся. Справились с заданием примерно 55%.

Задание 4, в котором надо было сопоставить стиль каждого письма, указав на то из них, которое считают лучшим (независимо от согласия с позицией автора) (4-й уровень), выполнили 31% российских учащихся. Не приступили к его выполнению почти 23% учащихся. Затруднения испытали 46% учащихся, подменив вопрос, не поняв его цели и содержания.

Характерными для исследования были задания, основанные на диаграмме, демонстрирующей структуру работоспособного населения в некоторой стране («Рабочая сила»).

Задания «Рабочая сила»

Часть вопросов-заданий (вопрос 1 (2-й уровень) и вопрос 2 (3-й и 5-й уровни)) направлены на прямое обнаружение информации в диаграмме, установление связей между частями ее содержания. На первый вопрос правильно ответили 60% российских учащихся. В вопросе 2 (5-й уровень) от учащихся требовалось указать число людей, не входящих в состав рабочей силы, в тысячах, о чем необходимо было прочесть в примечании к диаграмме. Невнимательность учащихся привела к низким результатам – только 8% выполнили это задание, а 55% учащихся выполнили это задание на 3-м уровне, не используя примечание к диаграмме.

Вопрос 3 представляет собой познавательную задачу: людей по их описанию (возраст, сфера занятий и др.) надо было отнести к той или иной группе населения, указанной в диаграмме. Трудность этого комплексного задания по международной шкале была достаточно высокой (3-й или 5-й уровень) в зависимости от полноты ответа. На этот вопрос учащиеся ответили слабо (13% дали правильно все пять ответов и 23% правильно отнесли к определенной группе населения 3-х или 4-х людей).

Вопрос 4 представлял собой комплексное задание 2-го уровня. В задании на основе анализа отдельных элементов диаграммы (их назначения и содержания) нужно было оценить, будут ли меняться те или иные сведения, представленные на диаграмме из года в год. Справились с этим заданием (правильно ответили на все три элемента задания) 60% российских учащихся.

На последний вопрос 5 (3-й уровень), целью которого было оценить, почему для представления информации выбран именно данный тип диаграммы, ответили 44% российских учащихся. Ответы на данный вопрос показывают, что более половины российских учащихся не смогли соотнести тип диаграммы и ее назначение.

Задания «Полиция»

Типичными для проведенного исследования были задания к тексту, получившему название «Научное оружие полиции» («Полиция»). Текст представляет собой авторскую статью, в которой в популярной форме рассказывается о том, как генетический анализ может помочь при доказательстве совершенных преступлений. Автор, объясняя, что такое ДНК, прибегает к упрощающему суть, но образному сравнению набора генов с ожерельем цветных жемчужин, нанизанных в особом порядке, который «сохраняется во всех клетках тела каждого человека: он одинаков и в корнях волос, и в большем пальце ноги, и в печени, и в желудке, и в крови». Поэтому, как пишет автор, «ДНК служит своего рода генетическим удостоверением личности».

Статья сопровождается тремя маленькими статьями научно-популярного характера. В одной из них, названной «Мы состоим из миллиарда клеток», объясняется, что «у каждой клетки есть мембрана и ядро, в котором находится ДНК». В другой – «Генетическое удостоверение?» – повторяется мысль, что набор генов «образует генетическое удостоверение личности человека». Наконец, в третьей, самой развернутой – «Как распознается генетическое удостоверение личности», достаточно подробно рассказывается, как и с помощью каких методов производится анализ клеток для получения образца ДНК.

Таким образом, испытуемый оказывается достаточно осведомленным о сути генетических анализов, чтобы быть готовым ответить на предлагаемые ему вопросы. Задача осложняется необходимостью обратиться к различным материалам, предоставленным ему для размышлений.

Простейший вопрос 3 (1-й уровень) был обращен к статье автора и звучал так: Какова главная цель автора? Правильным был ответ: «информировать читателей», что подтверждалось и самим информационным жанром статьи. Именно так ответили 73% российских испытуемых. Отметим, что все же 13% подростков выделили отвлекающий от сути рассказа ответ: «убедить».

Более сложным был вопрос 1 (3-й уровень) о том, чем отличаются «жемчужные ожерелья» генов у разных людей. Верный ответ, что у разных людей «различается порядок жемчужин», выбрали 59% учащихся. Однако пятая часть российских учащихся выбрала ответ: «цвет жемчужин разный». Очевидно, это связано с тем, что они запомнили цветные рисунки или модели ДНК, представленные в учебниках и пособиях по биологии, но не поняли, чем же отличаются ДНК у разных людей.

Такой же по сложности вопрос 2 (3-й уровень) был обращен к статье «Как распознается генетическое удостоверение личности». В за-

дании необходимо было определить цель статьи – объяснить, как производится анализ клеток для получения образца ДНК. Лишь 36% учащихся смогли определить цель этой статьи, 39% искали в статье доказательства виновности подозреваемого в преступлении, что полностью расходится с сущностью излагаемого.

Наконец, в последнем задании 4 (1-й уровень) нужно было ответить на вопрос, который интриговал испытуемых уже вступлением к статье, а именно, каким путем, судя по всем представленным материалам, следователи пытались найти ответ о виновности подозреваемого. Составители этого задания предполагали выполнение деятельности по объединению информации из различных частей текста. Верно ответили на вопрос о главном средстве доказательства – проведении генетических анализов – 82% российских учащихся. К сожалению, успешное выполнение этого и ряда других заданий 1-го и 2-го уровней не оказали влияния на весьма слабые результаты российских подростков, обнаруженные в ходе исследования грамотности чтения в целом.

Как выполнялись задания на разных уровнях

Рассмотрим выполнение заданий по установленным в исследовании уровням грамотности чтения и проверяемым умениям.

По результатам выполнения теста все задания были распределены по уровням трудности, а учащиеся, принимавшие участие в исследовании, – по уровням грамотности чтения. Современная теория тестирования позволяет установить соответствие между уровнями подготовки учащихся (например, в области грамотности чтения) и заданиями, которые эти учащиеся наиболее вероятно могут выполнить. При этом уровни определялись таким образом, что освоение учащимися определенных уровней означало, что они овладели также и более низкими уровнями, т.е. могли выполнить задания и более низкого уровня трудности. Следует отметить, что как к наиболее высокому – 5-му уровню, так и ко всем другим уровням, были отнесены задания, проверяющие различные умения: и на нахождение информации, и на ее интерпретацию, и на рефлексию и оценку.

Покажем на примерах выполнение заданий определенных уровней и проверяемых этими заданиями умений.

К уровню 5 было отнесено задание на нахождение информации в рекламном тексте обращения одной из промышленных компаний к своим сотрудникам. Для выполнения этого задания требовалось назвать два вида услуг, оказываемых при потере работы. Обращение было разделено на 8 частей, каждая из которых имела свой подзаголовок, а часть, где находился ответ, содержал понятие «посреднические услуги», юридический смысл которого был многим учащимся непонятен. В результате правильно задание было выполнено лишь 40% российских учащихся.

Умение интерпретации текста требовалось также в задании (5-й уровень трудности), предлагавшем объяснить смысл словесных образов, изображающих крик пантеры, одной из героинь рассказа о встрече женщины и пантеры во время наводнения. Надо было показать понимание оттенков языка в приведенных цитатах из текста для объяснения меняющегося смысла изображенного. Наиболее глубокие ответы на вопрос дали 46% учащихся, менее глубокие ответы (отнесены к 3-му уровню трудности) – 15%.

В одном из заданий 5-го уровня трудности требовалось высказать гипотезу о том, почему одна из международных благотворительных организаций меньше, чем другим странам, оказала помощь беднейшей африканской стране (Эфиопии). Его выполнили 15% учащихся.

На рефлексию и оценку было задание о смысле финала уже упоминавшегося рассказа о встрече женщины и пантеры. На 5-м уровне трудности его выполнили 24% учащихся, на 4-м уровне – 7%. Примеры таких заданий можно было бы продолжить.

Обратим внимание на то, что найти информацию в различных текстах, определить ее назначение, соотнести между собой разные ее части, чтобы выделить требуемое заданием, порой оказывалось ничуть не легче, чем интерпретировать или оценить ее. Некоторые из заданий подобного характера моделировали работу над рефератом, которую учащийся выполняет в процессе обучения и суть которой заключается в отборе материала из различных источников, соотнесении его частей, осмыслении взаимосвязи, сопоставлении идей, выдвижении и подтверждении гипотез и пр.

Некоторые задания представляли собой аналог ситуаций, с которыми подросток будет иметь дело в реальной жизни и которые требуют практических навыков и достаточно развитого интеллекта. Выполнение некоторых заданий требовало выхода за пределы изучаемого и привлечения знаний, полученных из газет или иных источников информации.

Лучше, чем задания 5-го уровня трудности, были выполнены российскими учащимися задания 3-го и 4-го уровней.

Наилучшие результаты российские учащиеся показали при выполнении заданий 2-го уровня

Наибольших успехов российские учащиеся достигли в выполнении заданий, отнесенных ко 2 уровню и получивших название базовых. Напомним, что задания второго уровня трудности – это нахождение информа-

ции, заданной в явном виде, выявление общего смысла прочитанного, подтверждение высказанной мысли примерами из текста. Этот уровень трудности весьма близок к тому, на котором, как правило, ведутся занятия в российской школе. Этот уровень определялся количеством баллов от 408 до 480. Напомним, что средний результат российских учащихся составляет 462 балла. Лучше всего российские учащиеся выполнили задания 1-го и 2-го уровней трудности.

2.7. Основные выводы

Исследование грамотности чтения такой направленности, характера и широты проведено в России впервые. Его значение заключается прежде всего в практическом ознакомлении отечественных педагогов с концепциями и идеями, которые волнуют педагогическую науку за рубежом, в освоении методик измерения результатов обучения и развития детей, подростков и юношества.

Основные результаты

Результаты проведенного исследования показали, что в России существуют большие проблемы в формировании грамотности чтения, понимаемой в широком смысле слова как способности учащихся к осмыслению текстов различного содержания и формата и рефлексии на них, а также к использованию прочитанного в различных жизненных ситуациях.

По общей шкале грамотности чтения 15-летние подростки, обучающиеся в образовательных учреждениях системы общего и профессионального образования, заняли 27–29 место из 32 стран, участвовавших в исследовании. Средний результат России в грамотности чтения составил 462 балла (по 1000-балльной шкале). В 23 странах результаты оказались статистически значимо выше результатов России. В 6 странах (Венгрия, Польша, Греция, Португалия, Латвия, Израиль) результаты статистически не отличаются от результатов России. В 11 странах результаты значимо ниже результатов, достигнутых российскими учащимися.

По всем трем шкалам, выделенным в исследовании («нахождение информации», «интерпретация текста» и «рефлексия и оценка») результаты российских учащихся значительно ниже результатов учащихся стран ОЭСР и соответствуют уровню 2 грамотности чтения. По шкале «интерпретация текста» результаты российских подростков наилучшие по сравнению с двумя другими шкалами.

Причины

Причины невысоких результатов российских учащихся мы видим в том, что в процессе обучения они почти не встречаются:

- с заданиями междисциплинарного характера, а общеучебным умениям обучаются в границах учебных предметов;
- с жизненными ситуациями, в которых чтение им необходимо для решения общественных и частных задач, за исключением чтения художественной литературы;
- с заданиями, далекими от жизненных интересов и социального опыта обучающихся;
- с заданиями с выбором ответа, выполнение которых требует специальной подготовки;
- с напряженным графиком выполнения работы.

Все это понижало мотивацию и увеличивало трудность выполнения заданий российскими учащимися.

Большое значение в образовании российских учащихся придается осмыслению художественно-литературных текстов как на уроках литературы, так и на уроках русского языка, а также на уроках истории и обществознания. Однако процент текстов такого характера, включенных в международное исследование, оказался весьма мал. Более того, их художественная специфика вопросами и заданиями почти не выделялась. Неслучайно в классификации текстов (см. табл. 2.1) художественно-литературные тексты включены в такие их типы, как повествование и описание.

Новыми для российских учащихся были тексты делового стиля: инструкции, объявления, реклама, расписание авиарейсов, анкеты для приема на работу и др. Учебники по русскому языку, давая представление о деловом стиле речи, не предлагают упражнений с текстами подобного характера. Многие из названных типов текстов оказались не актуальны для большей части российских учащихся.

Как оказалось, часть текстов невозможно до конца адаптировать к российским условиям, хотя такая задача и ставилась перед участниками исследования. Различия в социальной жизни стран-участниц и нашей страны оказались достаточно велики, чтобы их можно было учесть при адаптации текстов. Некоторые реалии жизни, такие как интервью при приеме на работу, только входят в социальный быт россиян.

Анализ результатов российских учащихся показал, что там, где они имеют дело с одним текстом или отвечают на вопросы по литературному произведению (а текстов такого характера было всего 4), они приближаются к достижениям других стран. В этом случае их не смущают ни проблемные вопросы, ни познавательные задачи, ни зада-

ния, требующие размышлений и рефлексии. В том же случае, когда учащимся предлагались несколько текстов разного характера, тексты, включающие диаграммы, таблицы, схемы и пр., они затруднялись даже в выполнении заданий репродуктивного характера, а именно: найти информацию, данную в явном виде, соотнести информацию из различных источников и объединить ее. Все это еще раз указывает на то, что сам процесс обучения в отечественной школе не достаточно практикоориентирован, как бы отгорожен от реалий окружающей жизни.

На результатах исследования сказался также недостаточный диалогический характер гуманитарного образования в российской школе. Российских учащихся затрудняли задания, требовавшие соотнести различные точки зрения на явления и события, высказать собственную версию их смысла. Старые традиции единой и всегда верной «точки зрения на мир» все еще присущи преподаванию гуманитарных дисциплин. Только в последние годы появились учебники по литературе и обществоведению, в которых даются различные позиции и взгляды на общественные явления, художественные ценности.

Слабые результаты, выявленные в процессе исследования грамотности чтения, оказались вызваны недостаточно формируемыми у российских учащихся такими качествами, как самостоятельность мысли и инициатива в выборе собственной жизненной позиции.

Рекомендации

Из результатов исследования грамотности чтения следует вывод о необходимости поиска более разнообразных путей обучения школьников работе с текстами различного содержания, характера и формата.

Задача учить понимать, анализировать, истолковывать текст в знакомой учащимся и незнакомой познавательных ситуациях остается все еще актуальной.

Для того чтобы совершенствовать обучение грамотности чтения, прежде всего необходимо согласиться с широким пониманием этого понятия, предлагаемым в исследовании, т.е. понять 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 и пр., давались не только в качестве иллюстраций вербально описываемым явлениям, закономерностям, законам и теориям, но и требовали осмысления их формы. Не менее значимым представляется введение подобных текстов в познавательные задачи, при решении которых необходима 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, предполагающих найти информацию из разных источников знаний. Знакомя на уроках родного языка, например, с официально-деловым стилем речи, авторы пособий предлагают лишь простейшие тексты (заявления, автобиографии) 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 их современные темы. В выполнении заданий к художественным текстам, как правило, не предполагается обсуждение разных точек зрения на прочитанное.

В этих дисциплинах предстоит большая методическая работа, для осуществления которой необходимо понимать, что грамотное – в широком смысле слова – чтение лежит в основе всей деятельности человека, как и в период его обучения в школе, так и в будущем.

3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

3.1. Основная цель изучения математической подготовки учащихся

В отличие от других международных и национальных проверок математической подготовки учащихся в рамках исследования PISA не ставилась цель специально проверить овладение конкретными вопросами содержания школьных курсов математики. По мнению передовых ученых, наряду с формированием предметных знаний и умений школа должна обеспечивать развитие у учащихся умения использовать свои математические знания для разрешения разнообразных ситуаций, близких к реальным. В дальнейшем это умение будет способствовать активному участию выпускника школы в жизни современного общества. Это и определило главную цель исследования – проверку состояния таких умений, которые способствуют успешности выпускника школы во взрослой жизни. Выбор данной цели определил необходимость изменить подходы к определению содержания проверки математической подготовки учащихся по сравнению с другими подобными исследованиями.

3.2. Концептуальные подходы к оценке математической грамотности

Исследование PISA, не исключая опосредованной проверки усвоения основного материала школьных курсов математики, главное внимание направляет на проверку овладения более общими понятиями, идеями и умениями, которые международная общественность считает необходимыми для формирования у современного человека так называемого «человеческого капитала», важного для дальнейшей жизни. Этот «капитал» включает знания, умения, межпредметную компетентность (способность использовать знания, полученные в рамках изучения различных учебных предметов или из других внешних источников информации, для решения поставленной задачи), умение

приобретать знания в течение всей жизни и другие качества, от развития которых зависит личное, социальное и экономическое процветание человека, его участие в жизни общества.

Что же включено в содержание понятия «математическая грамотность»?

Определение содержания проверки математической подготовки в данном исследовании основано на понятии математической грамотности. Принято следующее определение этого понятия: «*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*» [23, 29].

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

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

В этом определении «математической грамотности» основной упор сделан не на овладение предметными умениями, а на функциональную грамотность, позволяющую свободно использовать математические знания для удовлетворения различных потребностей – как личных, так и общественных[1]. Согласно этому в исследовании основное внимание уделяется проверке способности учащихся использовать математические знания в разнообразных ситуациях, требующих для своего решения различных подходов, размышлений и интуиции. Очевидно, что для этого явно необходимо иметь значительный объем математических знаний и умений, которые не сводятся к знанию математичес-

[1] Это определение хорошо согласуется с высказыванием А.А. Леонтьева «Функционально грамотный человек – это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [5, ст. 35].

ких фактов, терминологии, стандартных методов и умению выполнять стандартные действия и использовать определенные методы.

Сущность понятия «грамотности» определяется тремя признаками: пониманием роли математики в реальном мире, высказыванием обоснованных математических суждений, использованием математики для удовлетворения потребностей человека.

Авторы концепции математической грамотности считают, что понимание роли математики в мире выражается способностью человека выделить, сформулировать и решить математические проблемы, которые возникают в различных областях и различных ситуациях, связанных с живой и неживой природой, социальными и культурными условиями проживания. Поэтому в исследовании учащимся предлагаются в основном не типичные учебные математические задачи, характерные для проверочных и экзаменационных работ в российской школе, а близкие к реальным проблемные ситуации, требующие для своего решения различных подходов (см. приложение 4, задания «Скорость гоночной машины», «Жилой дом», «Площадь континента»).

Компоненты математической грамотности

В составе математической грамотности выделены два основных компонента:

- «фундаментальные математические идеи»,
- «математическая компетентность».

Фундаментальные математические идеи – это группа взаимосвязанных общих математических понятий, которые связаны с реальной действительностью тем, что характеризуют свойства, общие для разнообразных объектов и явлений живой и неживой природы, и тем самым способствуют лучшему пониманию роли математики в постижении и описании окружающей действительности. В качестве таких идей предложены: «изменение и зависимости», «пространство и форма», «неопределенность», «количественные рассуждения». В исследовании PISA 2000 года задания концентрировались вокруг двух фундаментальных идей: «изменение и зависимости», «пространство и форма» (см. приложение 4, задания «Яблони» и «Жилой дом»). Так, в связи с выбором последней из этих идей около трети математических заданий, включенных в международный тест, были составлены на геометрическом материале.

При отборе содержания, хотя и не в первую очередь, учитывается также необходимость отразить каждую из основных «тем» традиционного школьного курса математики: числа, измерения, оценка, алгебра, функции, геометрия, вероятность, статистика, элементы теории чисел. Отметим, что в рамках этих тем значительное внимание уделено ряду

вопросов, имеющих высокую практическую значимость (измерение геометрических величин, оценка, прикидка результатов, проценты, масштаб, интерпретация диаграмм и графиков реальных зависимостей, вероятность, статистические показатели и др.).

Очевидно, что успешность выполнения задания существенно зависит от предложенной в нем ситуации. Предлагаются четыре типа ситуаций, связанных: с личной жизнью (школьной, домашней (см. приложение 4, задание «Жилой дом»), на отдыхе), обучением (см. «Треугольники»), профессиональной деятельностью (см. «Яблони»), общественной жизнью (местного общества, всего мира), наукой (см. «Площадь континента»). Предпочтение отдано ситуациям, которые представляют интерес для учащихся и обеспечивают возможность комплексной проверки выделенных знаний и умений, т.е. требуют использовать знания и умения из различных тем и разделов курса математики, а в некоторых случаях и из других учебных предметов (например, физики, географии, биологии, см. «Скорость гоночной машины», «Площадь континента») или внешкольных источников информации.

Математическая компетентность

Второй основной компонент математической грамотности – математическая компетентность. Компетентность определяется как «сочетание математических знаний, умений, опыта и способностей человека», обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использования математики. Это понятие раскрывается следующим образом: «наиболее общие математические способности и умения, включающие математическое мышление, математическую аргументацию, постановку и решение математической проблемы, математическое моделирование, использование различных форм представления математических объектов и ситуаций, использование математического языка, коммуникативные умения (письменная и устная математическая речь), использование современных технических средств (различных инструментов, компьютеров и других технических средств, связанных с информационными технологиями») [23, 29].

Для разработки заданий различной сложности выделены три уровня математической компетентности. Первый уровень включает воспроизведение математических фактов, методов и выполнение вычислений, второй – установление связей и интеграцию материала из разных математических тем, необходимого для решения поставленной проблемы, третий – математические размышления, требующие обобщения и интуиции.

Для проверки достижения первого уровня компетентности в основном предлагаются традиционные учебные задачи, характерные и для проверочных работ в российской школе. При этом требуется знание математических фактов, воспроизведение определений математических объектов и их свойств, применение стандартных (простых и достаточно сложных) алгоритмов и методов решения, работа с формулами, выполнение вычислений. Так как способы решения в основном стандартные, то запись самого решения не представляет интереса, и поэтому используются задания двух типов – с выбором ответа и с кратким свободным ответом, когда ответ дается в виде числа, выражения, слова, а решение не приводится (см. задания: «Скорость гоночной машины», вопросы 2, 3; «Жилой дом», вопрос 1; «Треугольники»).

Второму уровню компетентности присущи умения устанавливать связи между различными темами программы по математике и интегрировать информацию, необходимую для решения задачи. От учащихся требуется самостоятельно выбрать соответствующий метод решения и необходимые математические инструменты. Ситуации, рассматриваемые в задачах, должны быть нестандартными, но не требовать высокого уровня математизации.

Достижение второго уровня компетентности проверяется с помощью решения несложных жизненных задач. В них, в отличие от заданий, отвечающих первому уровню, не сразу видно, на материале какой темы составлена данная задача, какой метод или алгоритм надо использовать для ее решения, а также возможны различные подходы к решению (см. задания: «Жилой дом» вопрос 2; «Яблони» вопросы 1, 2; «Скорость гоночной машины», вопросы 1, 4).

Для проверки достижения третьего уровня компетентности разрабатываются более сложные задачи, в которых, прежде всего, необходимо «математизировать» предложенную ситуацию. Эта процедура состоит из двух этапов: выделение проблемы, которая решается средствами математики, и ее формулировка; разработка соответствующей математической модели, решение и его интерпретация согласно предложенной в задании ситуации (см. «Яблони», вопрос 3).

Материалы исследования показывают, что для решения некоторых заданий, отвечающих третьему уровню компетентности, надо владеть достаточно сложными математическими знаниями и умениями (например, составлять и решать квадратное уравнение, линейное и квадратное неравенства, составлять рекуррентную формулу числовой последовательности, распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии и использовать для решения задач формулы n-члена и суммы n членов этих последовательностей, использовать теоремы сложения и умножения вероятностей).

Очевидна иерархичность уровней компетентности, т.е. задания второго уровня сложнее первого, а третьего уровня – сложнее двух первых. Задания третьего уровня отличаются от знакомых математических задач, характерных для заданий первого и в некоторых случаях второго уровня компетентности, и требуют для своего решения не только прочных технических навыков, но и высокого математического развития, интуиции, логического мышления и т.п.

Типы математических заданий

Для проверки компетентности учащихся используются три известных типа заданий: с выбором ответа; с кратким свободным ответом, когда ответ четко ограничен условием задачи по содержанию и форме (обычно дается в виде числа, последовательности чисел или букв, выражения, рисунка, слова и т.п.), с развернутым свободным ответом. Во многих заданиях информация предлагается в форме различных таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем.

Два первых типа заданий использовались для проверки более простых знаний и умений. Наиболее сложные умения проверялись с помощью заданий третьего типа, когда от учащегося требовалось записать полное решение или обоснование полученного ответа. Содержание этих заданий позволяло учащимся дать решения, различающиеся по развернутости, обобщенности, сложности использованных методов и т.п., что позволяло им продемонстрировать различные уровни математической компетентности. На выполнение таких заданий в 2000 году было отведено около трети времени, выделенного на оценку математической подготовки школьников.

Значительный интерес представляет еще один тип заданий, предлагаемых в исследовании – так называемые структурированные вопросы. Эти задания составляются из нескольких вопросов различного типа, относящихся к одной и той же ситуации. Как правило, они располагаются по возрастанию сложности. Чаще всего сначала даются вопросы с выбором ответа или с кратким ответом, а в конце – вопросы с развернутым ответом. Примером структурированных вопросов являются три вопроса, включенных в задание «Яблони». На эти вопросы можно ответить, используя различные способы решения.

Структурированные вопросы не только позволяют дифференцировать учащихся по уровню компетентности, но используются также для проверки умения учиться, самостоятельно приобретать знания. В связи с этим содержание вопросов подбирается таким образом, чтобы в процессе их последовательного выполнения учащиеся получали некоторые «подсказки», необходимые для выполнения последних наиболее

сложных вопросов, которые требуют некоторого обобщения (например, составления общей формулы некоторого процесса или явления).

3.3. Оценка выполнения заданий

Выполнение заданий с выбором ответа и с кратким ответом оценивается по трем категориям: верно, неверно, не приступал к выполнению. При оценке ответов учащихся на задания с развернутым ответом вместо привычных категорий «верный ответ» и «неверный ответ» используются категории «ответ принимается полностью», «ответ принимается частично», «ответ не принимается». Этот подход объясняется тем, что на некоторые вопросы не имеется единственно верного ответа как такового, а также тем, что в некоторых случаях категория «ответ принимается полностью» не обязательно включает только полный верный или идеальный ответ. Указания по оценке выполнения каждого задания сформулированы таким образом, что позволяют распределить ответы учащихся на три группы, различающиеся по степени, с которой ученик демонстрирует понимание текста задания и проверяемого им учебного материала, способность ответить на предложенный вопрос.

Анализ требований, которые сформулированы в указаниях по оценке ответов, приводит к выводу о том, что исследователи на первое место ставят выявление попытки учащегося любыми средствами хотя бы частично разрешить предложенную ситуацию. При этом гораздо меньшее значение придается характеру и корректности использования математических методов, а также корректности и полноте приведенных в решении рассуждений и выкладок.

Как оценивалось состояние математической грамотности. Трудность задания

Выполнение учащимся всей группы математических заданий, включенных в вариант теста, оценивается по 1000-балльной международной шкале со средним значением, равным 500, и стандартным отклонением, равным 100. Результаты выполнения учащимися тестовых заданий позволили организаторам исследования охарактеризовать (в терминах соответствующих знаний и умений) виды математической деятельности, характерной для различных уровней данной 1000-балльной шкалы. С этой целью каждому математическому заданию (вопросу) присваиваются по упомянутой выше 1000-балльной шкале баллы, которые определяются на основе результатов выполнения данного задания учащимися, участвовавшими в исследовании. Затем содержание и способы решения группы заданий, имеющих близкие балловые оценки (например, 650–750), используются для характеристики подготовки учащихся, балловые оценки которых за выполнение всех математических заданий теста близки к балловым оценкам данной группы заданий [20].

При оценке на уровне 750 баллов и выше учащиеся демонстрируют активный и продуктивный подход в решении предложенных в исследовании задач. Они успешно распознают и формулируют предложенную в условии проблему на математическом языке, справляются с достаточно сложными задачами и могут выполнить несколько последовательных шагов решения. При этом учащиеся могут распознать и применить соответствующие инструменты и знания (часто в случае новой для них ситуации), проявить интуицию при определении соответствующего способа решения, интегрировать знания из разных разделов математики и других предметов, использовать обобщение, рассуждения, аргументацию для объяснения полученного ответа, то есть демонстрируют познавательную деятельность высокого уровня. Примером такой задачи является вопрос 3 к заданию «Яблони» (рис. 3.1).

При оценке около 570 баллов по этой шкале учащиеся обычно интерпретируют и связывают между собой информацию, представленную в различной форме, или из разных источников; могут использовать предложенную модель рассматриваемой ситуации, которая нередко дается в алгебраической или другой формализованной форме; могут проверить правильность предложенных утверждений или моделей. Учащиеся успешно работают с предложенными способами решения, моделями или планами (например, сделав соответствующий выбор из них); выбирают и применяют соответствующие математические знания, если решение задачи состоит из небольшого числа шагов. Примером такой задачи является вопрос 2 к заданию «Яблони».

На нижнем конце данной шкалы при оценке около 380 баллов учащиеся обычно могут выполнить только какой-нибудь один вид деятельности, состоящий в применении базовых математических фактов или методов, или выполняют несложные вычисления. Они могут распознать информацию, представленную в форме знакомой диаграммы или знакомого текста, в котором явно и просто сформулирована или легко определяется математическая задача. Решение предполагает применение стандартного способа, состоящего из одного шага. Примером такой задачи является вопрос 2 в задании «Скорость гоночной машины» (см. рис. 3.2).

Яблони

Фермер на садовом участке высаживает яблони в форме квадрата, как показано на рисунке. Для защиты яблонь от ветра он сажает по краям участка хвойные деревья.

Ниже на рисунке изображены схемы посадки яблонь и хвойных деревьев для нескольких значений n, где n – количество рядов высаженных яблонь. Эту последовательность можно продолжить для любого числа n.

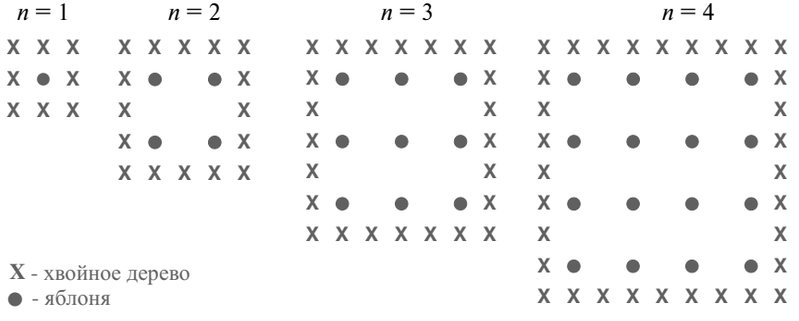


Рис. 3.1. Задание по математике «Яблони» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий

ВОПРОС 3

ЯБЛОНИ

Предположим, что фермер решил постепенно увеличивать число рядов яблонь на своем участке. Что при этом будет увеличиваться быстрее: количество высаживаемых яблонь или количество хвойных деревьев?

Запишите объяснение своего ответа.

1 балл (трудность – 723)

- Верный ответ (число ЯБЛОНЬ) сопровождается верным обоснованием, и ученик дает алгебраическое обоснование, используя формулы n-го члена последовательностей (n^2 и $8n$).

ВОПРОС 2

ЯБЛОНИ

В рассмотренной выше последовательности количество посаженных яблонь и хвойных деревьев подсчитывается следующим образом:

количество яблонь = n^2,

количество хвойных деревьев = $8n$,

где n – число рядов высаженных яблонь.

Для какого значения n число яблонь будет равно числу посаженных вокруг них хвойных деревьев? Запишите решение.

1 балл (трудность – 655)

При получении верного ответа ($n = 8$)
- явно использован алгебраический метод решения,
- явно не показан алгебраический метод решения или решение не дано вовсе,
- использован другой метод, например, с помощью продолжения числовой последовательности или последовательности рисунков.

ВОПРОС 1

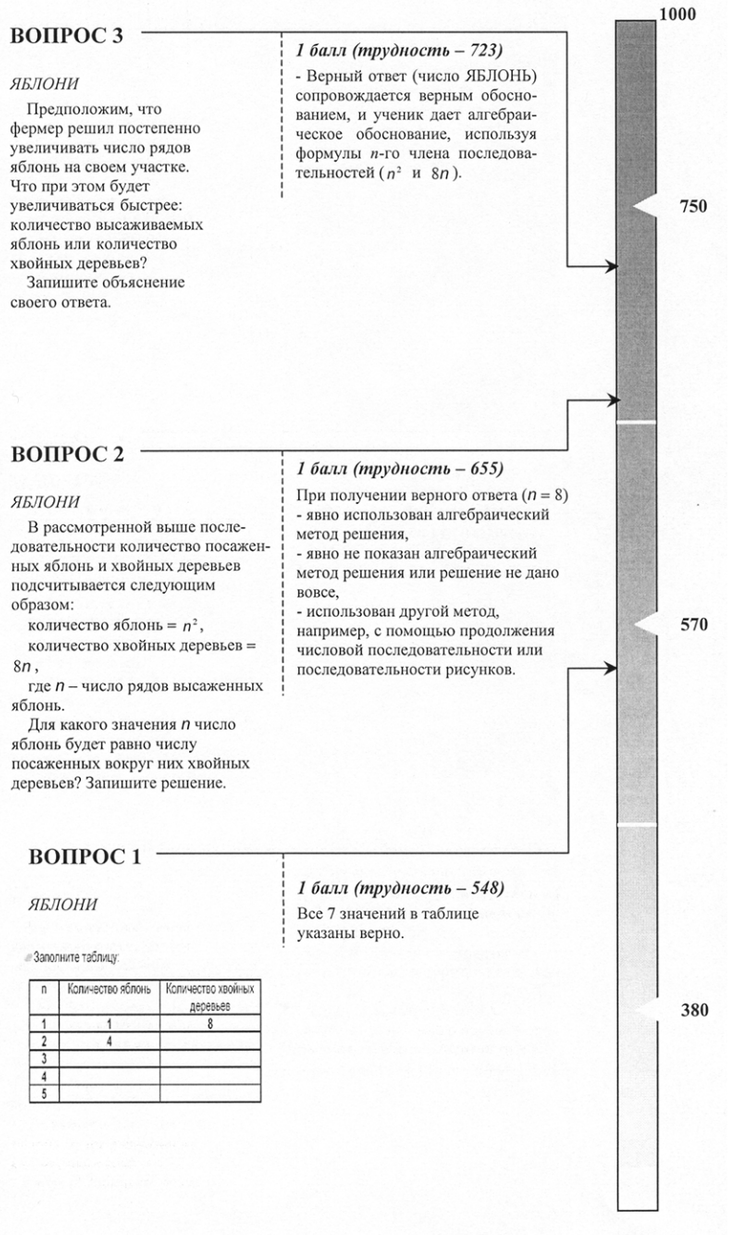
ЯБЛОНИ

Заполните таблицу:

n	Количество яблонь	Количество хвойных деревьев
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

1 балл (трудность – 548)

Все 7 значений в таблице указаны верно.



Скорость гоночной машины

На графике показано, как изменялась скорость гоночной машины, когда она проходила второй круг по трехкилометровой кольцевой трассе без подъемов и спусков.

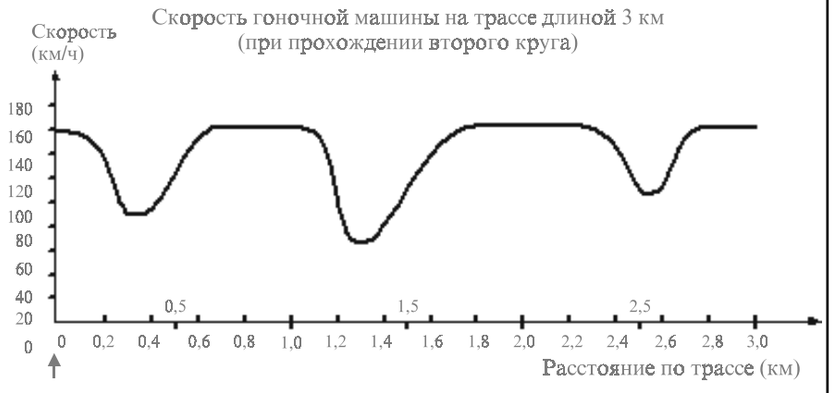
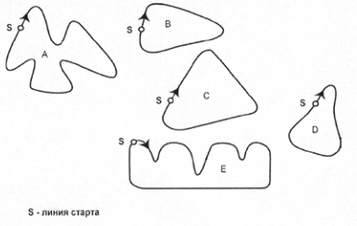


Рис. 3.2. Задание по математике «Скорость гоночной машины» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий

ВОПРОС 4

СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ

Ниже изображены пять различных по форме гоночных трасс.
По какой из этих трасс ехала гоночная машина, график скорости которой приведен ранее?



1 балл (трудность – 655)

- Ответ B.

ВОПРОС 1

СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ

Чему примерно равно расстояние от линии старта до начала самого длинного прямолинейного участка трассы?

A. 0,5 км

B. 1,5 км

C. 2,3 км

D. 2,6 км

1 балл (трудность – 492)

- Ответ B: 1,5 км.

ВОПРОС 3

СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ

Что можно сказать о скорости машины при прохождении трассы между отметками 2,6 км и 2,8 км?

A. Скорость машины оставалась постоянной.

B. Скорость машины увеличивалась.

C. Скорость машины уменьшалась.

D. По данному графику невозможно определить изменение скорости машины.

1 балл (трудность – 413)

- Ответ B – «Скорость машины увеличивалась».

ВОПРОС 2

СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ

В каком месте трассы скорость машины была наименьшей при прохождении второго круга?

A. На линии старта.

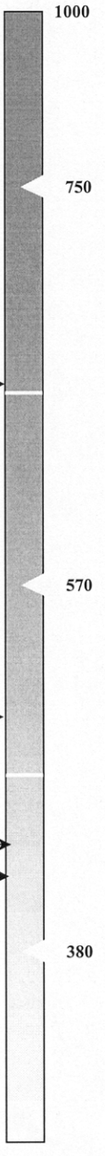
B. Примерно на отметке 0,8 км.

C. Примерно на отметке 1,3 км.

D. Примерно посередине трассы.

1 балл (трудность – 403)

- Ответ C – «Примерно на отметке 1,3 км».



3.4. Характеристика математических заданий и результаты их выполнения

Анализ содержания заданий показал, что идеи, заложенные в предложенные задачи, реализуют объявленные в исследовании цели – оценку уровня математической компетентности учащихся и умения учиться, самостоятельно приобретать знания в процессе выполнения некоторой деятельности. Действительно, в них дается описание ситуации, в большей или меньшей степени близкой к жизни, содержащей проблему, которую надо разрешить средствами математики. Например, вычислить площадь пола чердака дома, вычислить площадь континента, распознать изображенный на рисунке план жилой комнаты, вычислить длину шага человека и скорость его движения.

В ряде задач представлены ситуации, для решения которых необходима интеграция знаний из смежных дисциплин, в частности, из физики, географии. Например, при определении «формы» гоночной трассы или при интерпретации особого вида диаграмм («возрастных пирамид населения»). Успешное выполнение этих заданий зависит от умения «аккумулировать», делать собственным достоянием и применять в нужных случаях знания, полученные из различных школьных предметов или из внешних источников информации.

Несколько заданий состоят из описания некоторой ситуации и трех-четырех взаимосвязанных между собой вопросов, относящихся к этой ситуации (см. приложение 4, задания «Скорость гоночной машины», «Яблони»). При этом требуется обобщить информацию, полученную при выполнении начальных вопросов, которые содержат определенные подсказки, облегчающие ответ на последний, самый сложный, вопрос. Эти задания позволяют проверить умение учащихся самостоятельно приобретать знания в процессе выполнения запрограммированной познавательной деятельности – решения предложенного набора математических задач повышающейся сложности.

Для выполнения этих заданий требуется относительно небольшой объем знаний и умений, которые формируются в российской основной и старшей школе. В то же время применить эти знания надо в ситуациях, которые существенно отличаются по своему содержанию и форме от привычных учебных заданий различной сложности, предлагаемых 15-летним учащимся России.

Из 31 вопроса, которые предлагались к 16 заданиям, разработчики отнесли:

к первому уровню компетентности – 10; ко второму уровню – 19; к третьему – 2. При этом использованы три формы составления этих заданий:

- с выбором ответа из четырех альтернатив – 10;
- с кратким ответом (в виде числа, рисунка) – 12;
- с развернутым ответом (запись решения и объяснения) – 9.

Необходимо отметить, что задания, отвечающие разным уровням компетентности, различаются по сложности, которая существенным образом зависит от содержания курсов математики и акцентов на формирование тех или иных знаний и умений в странах-участницах исследования. Поэтому уровень компетентности, соответствующий заданию, на самом деле может различаться для разных стран. Это справедливо и для России. Например, задания «Жилой дом» (вопрос 2), «Площадь континента» для российских учащихся следует явно отнести не ко второму, а к третьему уровню компетентности.

Знакомство с содержанием заданий показывает, что большинство из них не относятся к типичным задачам любого уровня сложности, которые, согласно особенностям обучения математике в России, предлагаются на уроках и при контроле математической подготовки 15-летних учащихся.

Анализируя содержание задач с точки зрения математических фактов и математических методов, необходимых для их решения, следует отметить, что большинство из них соответствует программе российской школы. Исключение составляют только некоторые задачи. Так, 15-летние учащиеся не имеют достаточно полных представлений об особенностях стереометрических фигур, которые формируются в 11 классе, а учащиеся этого возраста, обучающиеся в 9 классе, не знакомы с диаграммами такого вида как пирамиды населения (10 класс, курс географии), а также с графиками кусочных функций.

Часть заданий вряд ли можно отнести к математическим задачам. Например, работа с планами расположения каких-либо пространственных объектов на местности (задание «Вид комнаты») согласно программе по математике не входит в содержание математической подготовки российских учащихся. Планы местности и находящихся на ней строений составляются на уроках географии в 5–6 классах. Задача, в которой надо представить конфигурацию на основе изображения ее вида спереди и вида сзади, скорее характерна для уроков черчения.

Первый и четвертый вопросы задания «Скорость гоночной машины» скорее относятся к физике, а не математике. К сожалению, и на уроках физики учащиеся не встречаются с подобными задачами.

Что необходимо знать и уметь математически грамотному современному человеку

В проведенном международном исследовании несложно выделить относительно небольшой объем математических знаний и умений, которые разработчики посчитали необходимыми для математически грамотного современного человека. К ним отнесены: пространственные представления; пространственное воображение; свойства пространственных фигур; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме (в форме таблиц, диаграмм, графиков реальных зависимостей), характерную для средств массовой информации; умение работать с формулами; знаковые и числовые последовательности; нахождение периметра и площадей нестандартных фигур; действия с процентами; использование масштаба; использование статистических показателей для характеристики реальных явлений и процессов; умение выполнять действия с различными единицами измерения (длины, массы, времени, скорости) и др. К сожалению, формированию этих практико-ориентированных знаний и умений, а также применению их в близких к реальным ситуациям, которые отличаются от привычных учебных ситуаций, в российской основной школе не уделяется должного внимания.

Таким образом, анализ содержания заданий позволил до начала проведения исследования прогнозировать невысокий уровень их выполнения учащимися России.

Охарактеризуем содержание некоторых предложенных заданий, знания и умения, на проверку которых они нацелены, и приведем результаты их выполнения.

Задание «Треугольники»

1. *Треугольники* (см. приложение 4).
Данное задание отнесено к первому уровню компетентности. Приведено математическое описание некоторой геометрической фигуры (треугольника), которую надо на основе этого описания выбрать из нескольких данных фигур. Эта несложная чисто математическая задача, не связанная ни с какой практической ситуацией. От учащихся требуется соотнести сведения о свойствах фигуры, описанные в условии словесно и с помощью математических терминов, с соответствующими элементами визуальной информации, представленной на чертежах, изображающих несколько стандартных геометрических фигур, и выбрать из них фигуру, отвечающую этим свойствам. Задача соответствует первому уровню компетентности и требует знания математических терминов и интеграции информации, представленной в различной форме. Несмотря на невысокую сложность задания, его выполнили только 61% российских учащихся. В большинстве стран результаты не выше российских, лучше всего ответили японские учащиеся – 72%.

Задание «Площадь континента»

2. *Площадь континента* (см. приложение 4).
Задание отнесено ко второму уровню компетентности. Требуется найти приближенное значение площади нестандартной фигуры – континента Антарктида, изображенного на карте. Эта задача может быть без сомнения отнесена к задачам, позволяющим оценить компетентность учащихся. Действительно, выбирая самостоятельно наиболее предпочтительный для себя путь, ученик средствами математики должен разрешить поставленную перед ним проблему. Задача допускает различные способы решения. От учащегося требуется выбрать геометрическую фигуру(ы), которую можно использовать в качестве модели при определении площади нестандартной фигуры. Например, использовать круг, прямоугольник(и) или треугольник(и), а затем с помощью формул площадей этих фигур найти площадь континента. При этом надо проявить умение находить длины соответствующих отрезков, используя масштаб карты, выполнять соответствующие подсчеты.

Неточность при измерении длин соответствующих отрезков на карте, использование масштаба карты при определении реальной длины сторон стандартных геометрических фигур, с помощью которых определяется площадь нестандартной фигуры, приводит даже при верном способе решения к значительному разбросу результатов, полученных учащимися. Поэтому в рекомендациях по оценке ответов учащихся предусмотрительно указан достаточно большой интервал допустимых числовых значений площади, принадлежность к которому свидетельствует о выборе верного способа решения. Достаточно «мягкие» критерии оценки ответов позволяют выделить учащихся, способных тем или иным способом решить поставленную проблему, даже в том случае, если они допускают ошибки в измерении отрезков или, используя масштаб карты, ошибаются при вычислении реальной длины этих отрезков. Подобные задачи не предлагаются в российской школе. Не удивительно, что ее решили только 9% российских учащихся. Задача оказалась не менее сложной и для учащихся всех других стран, наилучшие результаты в Финляндии – 18%, в Японии – 11%.

Задание «Скорость гоночной машины»

3. *Скорость гоночной машины* (4 вопроса) (см. приложение 4).

Вопросы 2 и 3 отнесены к первому уровню, а 1 и 4 – ко второму уровню компетентности. Задача «многофункциональная» и очень интересная. На рисунке изображен график изменения скорости на втором круге гоночной автомобильной трассы. Требуется интерпретировать информацию о физической зависимости величин (расстоянии и скорости машины, которая двигается по неизвестной траектории). Информация, которую ученик получает при ответе на три первых вопроса, является в то же время некоторой подсказкой для получения ответа на последний вопрос. Восприятие и обобщение этой информации позволяют характеризовать умение учащихся учиться, самостоятельно приобретать знания, необходимые для выполнения других задач.

Второй и третий вопросы относительно наименьшей скорости и характера изменения значений скорости на определенных участках трассы на первый взгляд являются стандартными и характеризуют владение собственно предметными (математическими) умениями «читать» график зависимости величин (функции). Второй вопрос на самом деле является стандартным для российских учащихся, и на него ответили 77%.

Третий вопрос только на первый взгляд кажется стандартным. Дело в том, что на промежутке пути, который указан в качестве верного ответа, скорость изменяется не монотонно – она сначала возрастает, а потом становится постоянной. Тем не менее верным считается ответ «скорость возрастает». На этот вопрос ответили 66% учащихся России. Очевидно, что разработчики задания рассчитывали на стандартное мышление, при котором учащиеся обратят внимание только на характер изменения скорости в начале указанного промежутка, когда скорость возрастает. Поэтому неудивительно, что более вдумчивые учащиеся, безусловно, затруднились ответить на этот вопрос. Этот вывод подтвержден специальным исследованием, проведенным психологами [11].

Первый вопрос, в котором надо определить расстояние от старта до наибольшего прямолинейного участка трассы, требует, кроме умения «читать» график, некоторых знаний из физики, позволяющих по изменению скорости движения определить форму участка трассы (возрастание скорости показывает прямолинейный участок, резкое убывание скорости – поворот). На этот вопрос ответили 69% российских учащихся.

Для ответа на вопросы 1 и 4 учащиеся должны определить по форме кривой данного графика форму трассы, по которой едет машина. Учитывая, что в условии говорится, что на трассе нет ни подъемов, ни спусков, которые влияют на изменение скорости, можно сделать вывод о том, что участки графика, на которых скорость снижается, показывают скорость на поворотах, имеющихся на трассе. В то же время участки, на которых скорость начинает возрастать, а также участки, на которых скорость постоянна, являются прямолинейными. Тогда нетрудно увидеть, что на трассе имеются три поворота и три прямолинейных участка, из которых наибольшую протяженность имеет участок, который расположен на промежутке (1,4–2,4).

Однако для ответа на вопрос 1 о расстоянии до самого длинного прямолинейного участка трассы достаточно просто визуально сравнить только горизонтальные участки графика и нетрудно увидеть, что средний из них (1,4–2,4) – самый большой. В связи с этим невозможно утверждать, что 69% учащихся, которые верно ответили на данный вопрос, действительно глубоко проанализировали условие и сам график скорости и сделали правильное заключение о форме участков трассы. Справедливость этого утверждения подтверждают не только очень низкие результаты (18%) выполнения последнего вопроса, в котором надо было по графику скорости выбрать форму трассы из пяти предложенных вариантов, но и выбор более чем половиной учащихся (54%) неверной формы, которая внешне похожа по форме на кривую самого графика скорости (см. приложение 4, ответ, обозначенный буквой Е, к вопросу 4 «Скорость гоночной машины»).

Последний вопрос – о форме гоночной трассы – характеризует высокий уровень компетентности ученика, требует, кроме математической подготовки, определенной подготовки по физике. Необходимо понимать и интерпретировать графическое представление зависимости двух величин (скорости и расстояния) и соотнести его с реальным физическим явлением – движением машины по некоторой трассе. Анализ нескольких предложенных форм трассы и соотнесение их с графиком изменения скорости на ее участках (увеличение, уменьшение, сохранение постоянной) позволяет сделать осознанный выбор формы. Вопрос явно нестандартный для российских учащихся, отсюда невысокий процент ответов – 18%. Задание оказалось трудным и для учащихся большинства стран, самый высокий результат в Японии – 54%.

Задание «Яблони»

4. *Яблони* (3 вопроса) (см. приложение 4).

Вопросы 1 и 2 отнесены ко второму уровню компетентности, вопрос 3 – к третьему уровню. В условии этой задачи практическая ситуация представлена в словесной и графической формах. Так, на схемах в знаковой форме изоб-

ражено количество яблонь и окружающих их хвойных деревьев для некоторых значений размеров сада: $n = 1, 2, 3, 4$, где n – число рядов высаженных яблонь.

В вопросе 1 требуется заполнить таблицу, указав в ней количество каждой из этих пород деревьев при $n = 2, 3, 4, 5$. Учащиеся должны связать словесное и графическое описание ситуации с таблицей и, используя предложенную математическую модель практической ситуации, определить закономерность каждой из двух последовательностей (количества яблонь и количества хвойных деревьев).

Задачу можно решить различными методами. Например, алгебраическим. Так, изменения количества яблонь и хвойных деревьев при изменении размеров сада описываются двумя функциями – квадратической ($y = n^2$) и линейной ($y = 8n$). Эти формулы можно вывести самостоятельно, опираясь на схемы, которые приведены в условии задачи. Можно также воспользоваться явной подсказкой, имеющейся в условии вопроса 2, где приведены обе формулы.

В то же время можно воспользоваться и другим методом – подсчитать число деревьев, изображенных на четырех схемах, и заполнить четыре строки таблицы. Затем либо «увидеть» зависимость между числами каждого из столбцов таблицы, либо изобразить еще одну схему сада для случая $n = 5$ и заполнить последнюю строку таблицы. Задачу решили 51% российских учащихся, примерно такие же результаты в большинстве стран. Лучший результат в Японии – 81%.

В условии вопроса 2 приведены формулы общих членов последовательностей количества яблонь и хвойных деревьев. От учащихся требуется интерпретировать информацию, содержащую слова и символы, связать между собой информацию о зависимостях изменения числа деревьев, выраженную в различной форме (схемы, таблицы и алгебраические выражения). Затем надо найти способ, который позволит определить, при каком условии обе функции (линейная и квадратическая) будут иметь одинаковые значения.

Задача допускает различные способы решения, например, алгебраический (составить и решить квадратное уравнение $n^2 = 8n$) или с помощью метода проб и ошибок подобрать соответствующее значение n. Затем надо записать решение, приводя соответствующие пояснения, преобразования и вычисления. Нестандартная ситуация, представленная в задаче, затруднила российских учащихся, ее решили только 38%. В большинстве других стран результаты не выше. Лучше всех справились с задачей учащиеся Кореи – 61%.

В вопросе 3 требуется показать глубокое понимание понятий линейной и квадратической функций, сравнив изменение их значений при увеличении значений переменной n. Для этого надо информацию, полученную при выполнении двух первых вопросов, использовать в новой ситуации. Вывод о сравнении значений двух функций надо обосновать, записав соответствующую аргументацию. Возможны разные способы решения. Например, составить и решить алгебраически соответствующее квадратное неравенство или сравнить значения линейной и квадратической функций, опираясь на их свойства, или использовать метод проб и ошибок.

Вопросы к заданию «Яблони» действительно позволяют зафиксировать достижение учащимися различных уровней компетентности. Успешные ответы на вопросы 1 и 2, для решения которых требуется связать между собой информацию, представленную в различной форме, при наличии практической ситуации, позволяют зафиксировать достижение второго уровня компетентности. При ответе на вопрос 3 требуется самостоятельно создать математическую модель ситуации, разработать метод решения (составить и решить квадратическое неравенство), математически и логически грамотно записать полученное решение и обоснование. Выполнение этого вопроса позволяет зафиксировать достижение третьего уровня компетентности.

В нем требовалось определить, каких деревьев будут высаживать больше – яблонь или хвойных при увеличении числа рядов яблонь (n). Для решения этой задачи надо было интегрировать информацию, полученную при выполнении двух первых вопросов, использовать полученные факты в новой ситуации, создать модель этой ситуации и найти способ решения. Российские учащиеся, решившие задачу, использовали только один способ – составление и решение квадратного неравенства ($n^2 > 8n$). По этому вопросу был показан очень низкий результат – 5% верных ответов.

Отметим двоякую роль, которую выполняют приведенные в условии задания схемы садовых участков. При недостаточной подготовке учащихся эти схемы, помогая ответить на первый вопрос, провоцируют учащихся на неверный ответ на вопрос 3. Дело в том, что на них рассмотрены ситуации для количества рядов яблонь, меньших 8, при которых число хвойных деревьев больше числа яблонь, хотя с увеличением количества рядов яблонь ($n > 8$) число яблонь становится больше. Ответы российских учащихся, свидетельствуют, что некоторые из них давали неверный ответ, опираясь на эти схемы [11]. Нестандартная ситуация, предложенная в задании, несмотря на подсказки, при-

сутствующие в условии двух первых вопросов, оказалась не по силам большинству учащихся России. Отметим, что задача оказалась слишком сложной и для учащихся всех других стран. Самый высокий результат в Корее – 24%, в Гонконге – 14%, в Японии – 11%, в остальных странах результаты ниже.

3.5. Обобщенные результаты выполнения математических заданий

Интерпретируя результаты проведенного исследования, следует иметь в виду, что изучение математической грамотности не являлось его основной целью. Поэтому учащимся было предложено только 16 математических заданий, которые включали всего 31 вопрос. При этом каждый ученик отвечал только на 14–16 вопросов. Очевидно, что результаты их выполнения не позволяют достаточно полно оценить математическую подготовку 15-летних учащихся России. Тем не менее несоответствие этой подготовки некоторым международным требованиям выявилось достаточно явно.

При анализе результатов необходимо учитывать, что сложность многих заданий международного теста может быть неодинаковой для учащихся разных стран. Это подтверждают результаты выполнения российскими учащимися заданий, отнесенных разработчиками к разным уровням компетентности, определяющим сложность задания:

- первый уровень (11 вопросов) – 38–77%;
- второй уровень (19 вопросов) – 6–76%;
- третий уровень (2 вопроса) – 5 и 6%.

В случае выполнения заданий первого и второго уровней значительный разброс результатов подтверждает вывод о том, что предполагаемая разработчиками сложность задания в разных странах существенно зависит от особенностей содержания обучения и акцентов в обучении.

Рассмотрим более подробно выполнение некоторых групп заданий, в которых предложенные задачи сходны по характеру умений, которые надо актуализировать при их решении. Сравним результаты России с результатами других стран. При сравнении выполнения заданий используем проценты верных ответов, показанные российскими учащимися, и средние проценты верных ответов, показанные учащимися всех стран ОЭСР, участвовавших в исследовании, а также наибольший процент выполнения заданий, показанный той или иной страной. Отметим, что наибольший процент выполнения почти всех заданий показан учащимися одной из трех стран: Японии, Кореи, Финляндии.

Пространственные представления

Каковы пространственные представления российских учащихся

Развитие пространственных представлений учащихся проверяется пятью заданиями различной сложности. При их выполнении от учащихся не требовалось воспроизведения какого-либо математического факта или формулы. Для ответа на предложенные вопросы надо было представить (вообразить), какой вид имеет та или иная недоступная для наглядного восприятия часть пространственной формы или мысленно трансформировать данную форму.

Отметим, что в целом с этими заданиями учащиеся справились лучше, чем можно было прогнозировать на основе результатов предварительного тестирования.

В задании «Вид комнаты» на рисунке изображена комната, в которой расположена мебель, и приведены четыре плана этой комнаты. Расположение мебели на этих планах имеет ориентацию, отличную от приведенной на рисунке комнаты, что значительно затрудняет выбор верного ответа. Сумели распознать план изображенной комнаты 74% российских учащихся, что примерно равно среднему проценту по странам ОЭСР (далее будем его обозначать ср.%) – 73%, а наилучший результат показали учащиеся Японии – 81%.

Окрашенный снаружи куб разрезают плоскостями, параллельными его основанию, на три слоя, состоящие из единичных кубиков. Один из вопросов проверяет понимание сущности процесса измерения объема пространственной фигуры, когда требуется определить число единичных кубиков, из которых состоит данная фигура. Ученики должны сообразить, что нужно либо применить известную им формулу $V = a^3$, где $a = 3$, либо, например, просто пересчитать единичные кубики, используя рисунок. Вопрос непривычный для учащихся России, поэтому неудивительно, что на него ответили 61%, но и все страны в целом выполнили его не лучше – ср.% = 61%. Самый высокий результат – в Японии (81%).

Ответили на самый трудный вопрос (определить число кубиков с тремя окрашенными гранями) 47% российских учащихся (ср.% = 36%, Япония – 50%). Этот вопрос характерен для российских школьных олимпиад. Российские учащиеся ответили на него примерно на уровне лучшего результата, показанного в Японии. Невысокий процент верных ответов объясняется тем, что не так просто представить, что при

разрезании окрашенного куба параллельными плоскостями кубики с тремя окрашенными гранями будут находиться только в его вершинах.

Результаты существенно ниже при выполнении нестандартного задания, где по изображенным на рисунке видам фигуры спереди и сзади, на которых была не видна часть данной фигуры, надо было определить ее конфигурацию и подсчитать число деталей различного размера, из которых она была сложена. Затем, используя заданные числовые соотношения между разными по размеру деталями, заменить более крупные детали самыми мелкими. Правильно подсчитать число самых маленьких деталей, которые понадобятся, чтобы сложить данную фигуру, сумели только 34% российских учащихся (ср.% = 37%, Япония – 56%). Невысокие результаты, скорее всего, объясняются затруднениями, которые возникли у учащихся при определении вида этой нестандартной фигуры. Подобные задания характерны скорее для уроков черчения и не используются при обучении математике.

Таким образом, задания, в которых не требовалось иметь высоко развитых пространственных представлений, выполнены на удовлетворительном уровне. В сложных случаях, когда требуются более развитые пространственные представления, результаты, как и следовало ожидать, значительно ниже.

Вычисления (формулы для выполнения вычислений в условии не приводятся, их надо выбрать самостоятельно)

Как российские учащиеся справляются с вычислениями

Учащимся были предложены 4 задания (см. приложение 4, задания «Жилой дом», «Площадь континента»). В каждом из них для вычисления некоторой величины надо было самостоятельно выбрать математические факты, которые можно использовать для решения поставленной задачи. Отметим, что российским учащимся известны эти факты.

Умеют вычислить:

• площадь квадратной комнаты («Жилой дом», вопрос 1), используя формулу площади квадрата, 55% (ср.% = 56%, Япония – 81%);

• длину стороны бетонного блока, имеющего форму прямоугольного параллелепипеда («Жилой дом», вопрос 2), используя теорему о средней линии треугольника, 67% (ср.% = 59%, Япония – 85%);

• периметр нестандартных фигур, заменив каждую из них соответствующим прямоугольником и используя формулу подсчета его периметра, а также сравнить периметры параллелограмма и прямоугольника, у которых равные высоты и одна из сторон, 24% (ср.% = 20%, Япония – 42%);

• площадь нестандартной фигуры («Площадь континента», см. приложение 4), приближенно заменив ее некоторой стандартной фигурой (круг, прямоугольник, квадрат, треугольник) или разбив ее на несколько стандартных фигур, использовать формулы подсчета площадей этих фигур, учитывая при вычислениях масштаб карты, 9% (ср.% = 10%, Финляндия – 18%).

Результаты рассмотренных выше заданий, в условии которых не указаны готовые формулы для подсчета значений нужной величины, явно невысокие. По заданию «Жилой дом» они частично объясняются тем, что часть 15-летних учащихся еще не встречались с трехмерными изображениями сложных геометрических конфигураций (прямоугольный параллелепипед вписан в пирамиду). Однако гораздо труднее для российских учащихся составить модель нестандартной практической ситуация («Площадь континента» и др.) и, пользуясь этой моделью, выбрать соответствующие теоретические факты и формулы, необходимые для разрешения проблемной ситуации. Самые низкие результаты (9%) показаны при оценке площади нестандартной фигуры – площади Антарктиды (см. «Площадь континента»). Это неудивительно, так как данная ситуация является совершенно новой для российских учащихся. Отметим, что учащиеся всех других стран показали низкие результаты – ср.% = 10%, самый высокий процент выполнения в Финляндии – 18%, в Японии и Корее – 11%.

Анализ и интерпретация информации, представленной в виде графиков

Как российские учащиеся умеют работать с графиками реальных зависимостей

Компетентность учащихся при работе с представленной графически информацией проверялась с помощью 6 заданий. Охарактеризуем результаты выполнения этих заданий.

Практика работы школы свидетельствует, что учащиеся обычно показывают достаточно высокие результаты при выполнении стандартных заданий, в которых явно указывается на необходимость «прочитать график» и сделать заключение о наличии или отсутствии тех или иных свойств некоторой функции (например, указать область определения, множество значений, промежутки знакопостоянства и т.п.). Однако только некоторые вопросы в указанных тестовых заданиях можно отнести к стандартным. В остальных вопросах не предлагается в явном виде извлечь информацию о функции, график которой изображен на рисунке. В большинстве из них на основе представленной на графике информации об изменении значений некоторых величин требуется сделать вывод о

свойствах других величин, связанных с ними определенной зависимостью. Например, на основе характера изменения скорости движения машины на отдельных участках трассы надо определить форму трассы, по которой она ехала (см. «Скорость гоночной машины»), или на основе графика зависимости высоты уровня воды от времени при заполнении водой некоторой емкости выбрать из предложенных вариантов форму этой емкости.

Итоги выполнения рассмотренных заданий приводят к выводу о том, что большинство учащихся России справляются со стандартной ситуацией: по значению аргумента (расстоянию) могут найти соответствующее значение функции (наименьшую скорость машины) 77% российских учащихся (ср.% = 83%, Корея – 91%); на основе значений функции (скорости машины) на промежутке могут сделать вывод о характере ее изменения на этом промежутке (скорость увеличивается, уменьшается и т.п.) – 66% (ср.% = 82%, Япония – 88%). По значению функции могут восстановить значение аргумента (см. «Скорость машины», вопрос 1) – 69% (ср.% = 66%, Япония – 82%).

Результаты снижаются при сравнении двух графиков, показывающих изменение среднего роста девушек и среднего роста юношей в течение нескольких лет в одной из стран. Правильно сравнили эти графики и определили, в каком возрасте рост девушек в среднем больше роста юношей такого же возраста, 51% российских учащихся (ср.% = 83%, Корея – 91%). При этом только 38% российских учащихся показали умение перевести графическую информацию в аналитическую, указав особенности изменения формы графика среднего роста девушек, которые позволяют утверждать, что рост девушек замедляется после достижения ими определенного возраста.

Вопрос относительно изменения формы графика явно позволяет зафиксировать различные уровни компетентности учащихся, так как допускает ответы, основанные на использовании математических понятий и математического языка (например, учащиеся сослались на уменьшение угла наклона графика к оси абсцисс) или повседневного языка (например, указали, что «кривая линия становится более плавной»). На этот нестандартный вопрос ответили 38% учащихся России. Он оказался непростым и для учащихся других стран – ср.% = 47%. Наилучший результат в Финляндии – 65%, а в Японии – 45%.

Самые низкие результаты у российских учащихся (8%) при выполнении задания, в котором надо было выбрать форму контейнера на основе графика кусочной функции, характеризующей изменение высоты воды при заполнении данного контейнера водой. Контейнеры

имели разную форму: цилиндра, конуса и сложной конфигурации двух фигур – куба и усеченной пирамиды. Одна из причин невысоких результатов заключается в том, что с графиками кусочных функций российские учащиеся знакомятся в 10–11 классах. Кроме того, для ответа на вопрос надо было иметь некоторое представление об особенностях пространственных фигур и их конфигурации, которые представлены в задании. Эти фигуры (цилиндр, конус, усеченная пирамида) изучаются в 11 классе, поэтому многие 15-летние учащиеся были не знакомы с этим материалом.

Данное задание оказалось трудным и для учащихся других стран – ср.% = 11%, самый высокий процент выполнения – в Японии (23%).

Анализ и интерпретация информации, представленной на диаграммах

Рассмотрим результаты выполнения заданий, в которых информация представлена в виде разного вида диаграмм: столбчатой диаграммы и пирамиды населения. Последний вид диаграмм изучается в 10 классе на уроках географии, поэтому части российских 15-летних учащихся этот материал незнаком.

Как российские учащиеся умеют анализировать диаграммы

На рисунке изображены четыре возрастные пирамиды населения некоторой страны, на которых зафиксировано распределение населения этой страны по возрасту и полу в разные годы, и указана величина единицы масштаба (1 деление = 100000 человек).

Два первых вопроса – стандартные, в них требуется найти на определенной диаграмме нужную группу населения и определить ее численность, т.е. применить умение «читать» данные на той или иной диаграмме и провести некоторые вычисления, учитывая масштаб. С ними справились 61% и 54% российских учащихся соответственно. Примерно такие же средние результаты в других странах – ср.% = 59% и ср.% = 50%, лучшие результаты – в Финляндии (71% и 68% соответственно).

Эти два вопроса содержат некоторую подсказку для ответа на явно более сложный последующий вопрос.

Приведем текст этого вопроса: «Согласно данным, представленным на пирамидах, только часть возрастной группы 0–4 года в 1950 году проживет 85 лет и более. Какой наибольший процент может составить эта часть?». Для разрешения предложенной в нем ситуации требуется найти процентное соотношение между численностью двух

групп населения, указанных на двух разных диаграммах, т.е. в условии прямо говорится о том, какой метод решения надо использовать. Задача усложнена тем, что требуется определить, на какой диаграмме надо определить численность населения 85-летнего возраста и как вычислить «наибольший процент», которую составит эта группа населения по отношению к возрастной группе 0–4 лет в 1950 году. На этот сложный нестандартный вопрос ответили всего 6% российских учащихся. Но и в других странах результаты не намного выше – ср.% = 8%. Лучший результат – в Японии (15%).

В последнем вопросе требуется определить истинность четырех утверждений относительно характера изменения численности групп населения в различные годы. Для этого нужно графическую информацию перевести в аналитическую и провести сравнение двух и более диаграмм. Приведем одно из этих утверждений: «Данные, представленные на пирамидах населения, свидетельствуют о том, что, начиная с 1990 года и далее, женщины живут дольше мужчин». От учащихся требуется умение анализировать и содержательно интерпретировать графическую информацию, выявив тенденцию изменения данных, представленных на нескольких диаграммах. Вне сомнения, данный вопрос позволяет оценить компетентность учащихся в переводе одного вида информации (графическую) в другой (аналитической). Верно определили истинность (ложность) четырех утверждений 49% российских учащихся, средний процент по странам – ср.% = 51%, лучший результат – в Японии (62%).

При анализе данных, представленных на двух столбцах столбчатой диаграммы, затруднения учащихся вызваны непривычным для них изображением только верхней части этих столбцов. Кроме того, на вертикальной оси диаграммы выбрана слишком большая единица измерения, что спровоцировало российских учащихся признать существенным различие между данными, изображенными на этих столбцах. Правильно обосновать имевшее место отсутствия различия сумели только 6% российских учащихся. Результаты по данному заданию невысоки и во всех других странах (ср.% = 12%). Самый высокий результат показали учащиеся Гонконга (25%), затем Финляндии (19%), Японии (15%), в остальных странах процент выполнения ниже.

Низкие результаты выполнения этого задания российскими учащимися частично объясняются тем, что тема «Анализ данных», в рамках которой должны решаться подобные задачи, не являлась обязательной для изучения до 2003/2004 учебного года и пока не нашла соответствующей реализации в школьных учебниках.

Умение учиться

Умеют ли российские учащиеся учится в процессе решения задач

Значительный интерес представляют результаты выполнения российскими учащимися последних вопросов трех заданий («Скорость гоночной машины» – 18%, «Пирамиды населения» – 6%, «Яблони» – 5%), которые проверяли умение учиться, приобретая знания в процессе решения группы взаимосвязанных вопросов повышающейся сложности. Низкие результаты по этим вопросам показали не только учащиеся России, они оказались трудными для 15-летних учащихся большинства стран ОЭСР. Средний процент выполнения этих заданий по этим странам (ср.%) равен 28 и 9% соответственно, а наилучшие результаты по этим заданиям – в Японии (54%), Японии (15%), Корее (24%) соответственно.

Эксперимент, проведенный психологами в московской школе №91, которая давно работает по программе Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, убедительно свидетельствует, что умению учиться, т.е. воспринимать информацию и переносить свои знания в новую ситуацию, нужно целенаправленно обучать. Ученики школы № 91, которых согласно указанной программе этому учили, показали результаты значительно выше по сравнению с результатами учащихся российских школ, участвовавших в исследовании PISA [11].

В заключение отметим, что в заданиях, которые можно решить разными методами (применением алгебраических методов, или арифметических, или методом подбора), российские учащиеся используют, где это возможно, только алгебраический метод и при объяснении полученного ответа математический язык. В то же время многие учащиеся других стран использовали метод «проб и ошибок», а при записи объяснений – язык повседневного общения.

3.6 Сравнение результатов тестирования 15-летних российских учащихся и учащихся других стран

В 2000 году исследование PISA проводилось в 32 странах, включая Россию. При сравнении стран не учитывались результаты Нидерландов.

В качестве основной количественной характеристики математической грамотности учащихся конкретной страны использован средний балл, подсчитанный по результатам выполнения математической части работы всеми учащимися этой страны. Существенно лучше дру-

гих стран выполнили математические задания международного теста учащиеся Японии и Кореи.

Место России среди стран-участниц

Все страны, участвовавшие в исследовании, проводили сравнение своих результатов со средним баллом стран-членов ОЭСР, характеризующим состояние математической грамотности учащихся этих стран в целом. В итоге все страны, участвовавшие в исследовании (всего 31 страна), распределились на три группы (см. табл. 3.3):

- 15 стран, результаты которых статистически значимо выше среднего балла стран ОЭСР: Япония, Корея, Новая Зеландия, Финляндия, Австралия, Канада, Швейцария, Великобритания, Бельгия, Франция, Австрия, Дания, Исландия, Лихтенштейн*, Швеция;
- 4 страны, результаты которых статистически не отличаются от среднего балла стран ОЭСР: Ирландия, Норвегия, Чешская Республика, США;
- 12 стран (в них входит Россия), результаты которых статистически значимо ниже среднего балла стран ОЭСР: Германия, Венгрия, Российская Федерация*, Испания, Польша, Латвия*, Италия, Португалия, Греция, Люксембург, Мексика, Бразилия*.

В 2002 году международные тесты, использовавшиеся в исследовании PISA-2000, были проведены еще в 10 странах и их результаты сравнивались с результатами 2000 года. Из этих стран результаты значимо выше не только по сравнению с Россией, но и со всеми остальными странами показали учащиеся Гонконга. Остальные 9 стран (Израиль, Таиланд, Болгария, Аргентина, Чили, Албания, Македония, Индонезия, Перу) показали результаты значимо ниже результатов учащихся России.

Попарное сравнение среднего балла России со средними баллами других стран позволило определить ее позицию по отношению к каждой стране, участвовавшей в исследовании 2000 и 2002 годов. Эти данные представлены в приведенной ниже таблице.

Кроме сравнения результатов России с другими странами на основе средних баллов, определяющих подготовку всей выборки учащихся каждой страны, представляет интерес провести сравнение на основе процентилей, характеризующих подготовку групп учащихся, показавших самые высокие и самые низкие результаты, как это было сделано при описании состояния грамотности чтения.

* Страны, не являющиеся членами ОЭСР.

Таблица 3.1[1]

Распределение стран по отношению к результатам учащихся России по математической грамотности (2000 и 2002 гг.)

Страны, результаты которых значимо выше результатов России (18 стран)	Страны, результаты которых статистически не отличаются от результатов России (7 стран)	Страны, результаты которых значимо ниже результатов России (15 стран)
Гонконг	Чешская Республика	Италия
Япония	США	Португалия
Корея	Германия	Греция
Новая Зеландия	Венгрия	Люксембург
Финляндия	Испания	*Израиль*
Австралия	Польша	*Таиланд*
Канада	Латвия	*Болгария*
Швейцария		*Аргентина*
Великобритания		Мексика
Бельгия		*Чили*
Франция		*Албания*
Австрия		*Македония*
Дания		*Индонезия*
Исландия		Бразилия
Лихтенштейн		*Перу*
Швеция		
Ирландия		
Норвегия		

Для сравнения были выбраны следующие страны: Япония (находится среди стран, занявших 1–4 места), Финляндия и Канада (находятся среди стран, занявших 5–8 места). Соотношение между результатами указанных стран иллюстрирует диаграмма, представленная на рис. 3.1. Значения процентилей по этим странам, а также по группе всех стран-членов ОЭСР в целом приведены в следующей таблице.

Эти данные показывают, что для всех значений процентилей существуют различия, которые уменьшаются при переходе от 5-го к 95-му процентилю.

Наибольшие различия между результатами России и трех указанных стран наблюдаются для менее подготовленных учащихся (5-й, 10-й и 25-й процентили). Эти различия существенно ниже для 75–95-го процентилей. Отметим, что 5% (начиная с 95-го процентиля)

[1] В табл. 3.1 включены страны, которые проводили исследования PISA в 2002 г., используя тот же инструментарий и процедуры. Эти страны выделены курсивом.

Таблица 3.2

Результаты выполнения заданий по математике, соответствующие различным процентилям

Страна	Средний балл	Баллы, соответствующие процентилям					
		5-й процентиль	10-й процентиль	25-й процентиль	75-й процентиль	90-й процентиль	95-й процентиль
Япония	557 (5,5)[1]	402 (11,2)	440 (9,1)	504 (7,4)	617 (5,2)	662 (4,9)	688 (6,1)
Финляндия	536 (2,2)	400 (6,5)	433 (3,6)	484 (4,1)	592 (2,5)	637 (3,2)	664 (3,5)
Канада	533 (1,4)	390 (3,2)	423 (2,5)	477 (2,0)	592 (1,7)	640 (1,9)	668 (2,6)
ОЭСР ср.	500 (0,7)	326 (1,5)	367 (1,4)	435 (1,1)	571 (0,8)	625 (0,9)	655 (1,1)
Россия	478 (5,5)	305 (9,0)	343 (7,4)	407 (6,6)	552 (6,6)	613 (6,8)	648 (7,8)

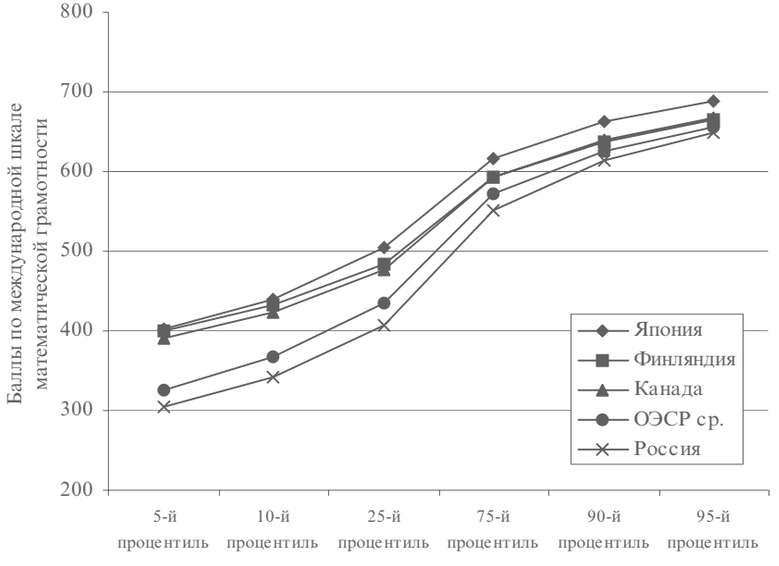


Рис. 3.1. Результаты группы учащихся России и некоторых стран по математической грамотности (по процентилям)

[1] В скобках указана стандартная ошибка измерения

наиболее подготовленных российских учащихся показали результаты на уровне 5% лучших учащихся Финляндии и Канады, но ниже этой же группы учащихся Японии и соответственно трех других стран (Гонконга, Кореи, Новой Зеландии), занявших 1–4 места. Таким образом, 5% российских лучших учащихся по уровню математической грамотности, которая оценивается в данном исследовании, не уступают 5% лучших учащихся Финляндии и Канады, но, к сожалению, не дотягивают до уровня 5% наиболее подготовленных учащихся четырех лучших стран.

10% лучших российских учащихся не уступают 10% лучших учащихся стран ОЭСР

По сравнению с указанными выше странами различия результатов России со средними результатами всех стран-членов ОЭСР значительно ниже, однако продолжают оставаться существенными до 75-го процентиля. При этом 10% наиболее подготовленных российских учащихся по уровню математической грамотности не уступают 10% наиболее подготовленных учащихся всех стран-членов ОЭСР.

В то же время математическая грамотность российских слабо подготовленных учащихся (5–25-й процентили) намного ниже по сравнению с указанными выше лучшими странами. Эти различия значительно ниже при сравнении с 5–25-м процентилями всей выборки учащихся стран-членов ОЭСР, хотя и продолжают оставаться существенными.

Отметим, что результаты проведенного исследования явно отражают различие приоритетов в математическом образовании стран-участниц. Об этом свидетельствуют итоги сравнения результатов двух международных проверок (PISA и TIMSS), проводившихся с разными целями. В отличие от цели PISA (подготовка к взрослой жизни) в TIMSS (1995 и 1999 годы) проверялось овладение учащимися 8 класса основными вопросами содержания школьного курса математики. При этом среди стран, результаты которых в исследовании PISA существенно выше российских (см. табл. 3.1), большинство (кроме Японии, Кореи, Бельгии) показали результаты либо такие же, либо ниже российских в исследовании TIMSS. В то же время восьмиклассники Чешской Республики и Венгрии (страны, в которых высокий уровень математического образования) подобно российским школьникам показали низкие результаты в исследовании PISA и высокие результаты в исследованиях TIMSS [4, 7, 13, 30].

3.7. Основные выводы

Изучение математической грамотности не являлось основной целью исследования PISA-2000. Однако несоответствие математической подготовки российских учащихся некоторым международным требованиям выявилось достаточно явно, что позволило сделать следующие выводы.

1. Математическая подготовка 15-летних учащихся в основном дает возможность выполнить задания международного теста. В российской основной школе изучаются математические факты и математические методы, необходимые для решения большинства задач, включенных в международные тесты. Некоторые необходимые сведения о пространственных фигурах, возрастных диаграммах населения и графиках кусочных функций учащиеся получают в 10–11 классах.

2. Невысокие результаты международных тестов можно объяснить несколькими причинами.

Почему невысоки результаты российских учащихся

Почти все задачи были предложены в нестандартной для российских учащихся формулировке, которая значительно отличалась от учебных заданий, типичных для большинства российских действующих учебников. А именно, в этих задачах достаточно многословно описывалась некоторая близкая к реальной ситуация, которая могла включать факты и данные, не являющиеся необходимыми для решения поставленной проблемы. В ряде случаев задача была сформулирована таким образом, что учащиеся не могли отнести ее к какому-либо определенному разделу курса математики, чтобы для ее решения воспользоваться соответствующими теоретическими фактами. Неудивительно, что значительная часть учащихся затруднилась составить математическую модель подобных ситуаций.

Отдельные задачи требовали либо приближенных методов решения, использование которых не практикуется при обучении математике, либо для решения задачи требовалось выполнить только простейшие непосредственные вычисления, что зачастую смущало 15-летних учащихся России, которые, согласно программе обучения в основной и средней школе, имели дело с задачами, требовавшими для своего решения применения более сложных математических методов.

В некоторых случаях требовалось с учетом содержания задания интерпретировать полученное решение и отобрать ответ, соответствующий условию задачи. Невысокие результаты выполнения таких

заданий в ряде случаев объясняются отсутствием у учащихся привычки к самоконтролю. В практике работы российской школы не обращается особого внимания на анализ полученного ответа при решении учебных заданий, так как в большинстве случаев этого не требуется в условиях искусственной учебной ситуации.

Для успешности выполнения заданий, предложенных в исследовании, а, следовательно, и для успешности во взрослой жизни очень важна установка на обязательное достижение цели – решение поставленной задачи любыми доступными средствами. Например, при отсутствии знания точного математического метода и соответствующих математических терминов использовать приближенный метод проб и ошибок и повседневную лексику. К сожалению, учащиеся России такой установки не имеют, так как она не считается приемлемой при обучении математике в российской школе.

3. В проведенном исследовании можно выделить относительно небольшой перечень знаний и умений, которые на международном уровне считаются необходимыми для современного математически грамотного человека. К ним, например, относятся: пространственные представления; умение читать и интерпретировать количественную информацию, представленную в различной форме; работа с формулами; знаковые и числовые последовательности; нахождение периметра и площадей нестандартных фигур; выполнение действий с процентами и др.

К сожалению, формированию этих практико-ориентированных знаний и умений в российской школе не уделяется должного внимания. Эти же знания и умения проверялись у учащихся 11 класса в рамках другого международного исследования (TIMSS) в 1995 году. Результаты российских выпускников старшей школы были подобны результатам, показанным 15-летними учащимися в рамках исследования PISA в 2000 году [2, 22].

Сравнение результатов России с результатами других стран явно показывает отличие приоритетов российского математического образования от других стран. Результаты международных сравнительных исследований (TIMSS 1995 и 1999 гг.) [4, 7, 13, 30] свидетельствуют, что уровень предметных математических знаний и умений российских школьников не ниже или превосходит уровень учащихся большинства стран (Новая Зеландия, Финляндия, Австралия, Канада, Швейцария, Великобритания, Франция, Австрия, Дания, Исландия, Лихтенштейн, Швеция, Ирландия, Норвегия), которые в исследовании PISA-2000 показали существенно лучшие результаты по состоянию математической грамотности, умению применять свои знания в

близких к реальным ситуациях. Это говорит о том, что, обеспечивая российских учащихся значительным багажом знаний, российская система обучения математике не способствует формированию 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 – академическая направленность школьного курса математики, которая привела 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. Вследствие этого практическая направленность не реализуется в действующих учебниках для основной и средней школ, а также в проверочных и экзаменационных работах по курсам основной и средней школ.

Однако следует иметь в виду, что усвоения практических знаний явно недостаточно для приобретения математической компетентности, так как эти знания составляют только ее часть. Дело в том, что компетентность включает умение применить свои знания в ситуациях, отличных от тех, в рамках которых получены эти знания. К сожалению, многие российские учащиеся явно не смогли выйти за пределы привычных для них учебных ситуаций и применить свои немалые знания для решения многих далеко не сложных задач, включенных в международные тесты. Как показывают исследования психологов в области школьного образования, для приобретения этого умения необходима соответствующая методика обучения.

Математическая и естественнонаучная грамотность

Таблица 3.3

	Страна	Среднее значение по шкале математической грамотности		Возможное положение страны	
		Средн.	С.О.	Высшее	Низшее
Страны, результаты которых статистически значимо выше средних результатов по странам ОЭСР	Япония	557	(5,5)	1	3
	Корея	547	(2,8)	2	3
	Новая Зеландия	537	(3,1)	4	8
	Финляндия	536	(2,1)	4	7
	Австралия	533	(3,5)	4	9
	Канада	533	(1,4)	5	8
	Швейцария	529	(4,4)	4	10
	Великобритания	529	(2,5)	6	10
	Бельгия	520	(3,9)	9	15
	Франция	517	(2,7)	10	15
	Австрия	515	(2,5)	10	16
	Дания	514	(2,4)	10	16
	Исландия	514	(2,3)	11	16
	Лихтенштейн2	514	(7,0)	9	18
	Швеция	510	(2,5)	13	17
Страны, результаты которых не отличаются	Ирландия	503	(2,7)	16	19
	Норвегия	499	(2,8)	17	20
	Чешская Респ.	498	(2,8)	17	20
	США	493	(7,6)	16	23
Страны, результаты которых статистически значимо ниже средних результатов по странам ОЭСР	Германия	490	(2,5)	20	22
	Венгрия	488	(4,0)	20	23
	Россия2	478	(5,5)	21	25
	Испания	476	(3,1)	23	25
	Польша	470	(5,5)	23	26
	Латвия2	463	(4,5)	25	28
	Италия	457	(2,9)	26	28
	Португалия	454	(4,1)	26	29
	Греция	447	(5,6)	27	30
	Люксембург	446	(2,0)	29	30
	Мексика	387	(3,4)	31	31

	Страна	Среднее значение по шкале естественнонаучной грамотности		Возможное положение страны	
		Средн.	С.О.	Высшее	Низшее
Страны, результаты которых статистически значимо выше средних результатов по странам ОЭСР	Корея	552	(2,7)	1	2
	Япония	550	(5,5)	1	2
	Финляндия	538	(2,5)	3	4
	Великобритания	532	(2,7)	3	7
	Канада	529	(1,6)	4	8
	Новая Зеландия	528	(2,4)	4	8
	Австралия	528	(3,5)	4	8
	Австрия	519	(2,5)	8	10
	Ирландия	513	(3,2)	9	12
	Швеция	512	(2,5)	9	13
	Чешская Респ.	511	(2,4)	10	13
Страны, результаты которых статистически значимо не отличаются от средних результатов по странам ОЭСР	Франция	500	(3,2)	13	18
	Норвегия	500	(2,7)	13	18
	США	499	(7,3)	11	21
	Венгрия	496	(4,2)	13	21
	Исландия	496	(2,2)	14	20
	Бельгия	496	(4,3)	13	21
	Швейцария	496	(4,4)	13	21
Страны, результаты которых статистически значимо ниже средних результатов по странам ОЭСР	Испания	491	(3,0)	16	22
	Германия	487	(2,4)	19	23
	Польша	483	(5,1)	19	25
	Дания	481	(2,8)	21	25
	Италия	478	(3,1)	22	25
	Лихтенштейн2	476	(7,1)	20	26
	Греция	461	(4,9)	25	29
	Россия2	460	(4,7)	26	29
	Латвия2	460	(5,6)	25	29
	Португалия	459	(4,0)	26	29
	Люксембург	443	(2,3)	30	30
	Мексика	422	(3,2)	31	31

4. ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

4.1 Основная цель изучения естественнонаучной грамотности учащихся

Современные достижения естественных наук и техники играют значительную роль в жизни как общества, так и в жизни отдельных граждан. Все чаще людям приходится принимать решения, касающиеся проблем, возникающих в связи с воздействием последних достижений естественных наук и техники на их личную и общественную жизнь, а также профессиональную деятельность. Решение этих проблем требует определенных естественнонаучных знаний и умений. В связи с этим очевидным становится вопрос, насколько выпускники школы готовы к решению проблем, связанных с достижениями естественных наук и техники, с которыми они встретятся во взрослой жизни.

В международном исследовании PISA ставится цель выявить уровень естественнонаучной грамотности 15-летней молодежи, обучающейся в различных образовательных учреждениях[1]. В исследовании оценивается, умеют ли 15-летние подростки использовать знания, полученные на уроках естественнонаучных дисциплин, в жизненных ситуациях; понимают ли они роль научных открытий в развитии общества, взаимосвязь научных открытий и возможности их использования; ответственно ли они относятся к проблемам окружающей среды; могут ли они осознанно принимать решения в связи, например, с охраной окружающей среды или со своим здоровьем на основе предлагаемых им фактов и суждений, например, в средствах массовой информации. Формирование перечисленных выше умений во многом определяется особенностями школьного естественнонаучного образования.

[1] В исследовании PISA была предпринята вторая попытка после исследования TIMSS (1995 г.) разработать концепцию и содержание проверки естественнонаучной грамотности [22].

Естественнонаучная грамотность – что это?

Как уже говорилось ранее, в исследовании PISA -2000 достаточно глубоко изучалась грамотность чтения. Поэтому большинство заданий международных тестов 2000 года (около 2/3) оценивали уровень сформированности чтения и понимания текстов. Оставшаяся треть вопросов касалась проверки сформированности математической и естественнонаучной грамотности. Для оценки математической и естественнонаучной грамотности были разработаны концептуальные подходы и на их основе началось систематическое изучение состояния математического и естественнонаучного образования в различных странах мира. Второй цикл исследования 2003 года в основном связан с изучением математической грамотности. Полноценное изучение естественнонаучной грамотности планируется на 2006 год.

4.2. Концептуальные подходы к оценке естественнонаучной грамотности

Что понимают под естественнонаучной грамотностью

Понятие естественнонаучной грамотности сформировалось в последнее десятилетие под влиянием широкой дискуссии о целях школьного естественнонаучного образования, на основе работ, проводимых ЮНЕСКО по программе «Естественнонаучная и технологическая грамотность для всех» (1993 г.), а также в ходе создания системы оценки естественнонаучной грамотности, начатой в международном исследовании TIMSS (1995 г.).

Рассмотрев различные подходы, в исследовании PISA принято следующее определение: *«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, и для принятия соответствующих решений»*.

Содержание естественнонаучной грамотности раскрывается в исследовании PISA следующим образом:

• овладение учащимися основными естественнонаучными знаниями и умениями; использование их для приобретения новых знаний, формулирования вопросов в связи с рассматриваемыми проблемами и выводов с последующей аргументацией;

• понимание особенностей науки как результата деятельности человека;

• осознание влияния естественных наук и техники на развитие общества;

• готовность быть вовлеченным в осознанную деятельность, связанную с естественнонаучными идеями и проблемами. [23]

В соответствии с этим определением будет разрабатываться инструментарий для оценки естественнонаучной грамотности в 2006 году, когда данная область будет приоритетной в исследовании.

В 2000 году естественнонаучная грамотность рассматривалась более узко. Она включала способность учащихся применять естественнонаучные знания:

• для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов;

• для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах, необходимых для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека;

• для принятия соответствующих решений.

Основные умения

При определении уровня сформированности естественнонаучной грамотности учащихся оценивались умения:

• применять естественнонаучные знания в ситуациях, близких к реальным;

• выявлять вопросы, на которые может ответить наука;

• определять элементы методов научных исследований;

• формулировать выводы и находить доказательства, подтверждающие или опровергающие эти выводы;

• формулировать ответ в понятной для других форме (коммуникативные умения).

Основные знания

Для проверки были отобраны естественнонаучные знания, овладение которыми, по мнению специалистов, необходимо каждому человеку. Критерием для отбора была актуальность знаний как для отдельного человека в его повседневной жизни, так и для всего общества при решении глобальных проблем.

Ниже перечислены отобранные в исследовании темы, на материале которых составлялись проверочные задания.

Структура и свойства вещества (теплопроводность, электрическая проводимость)[1].

Атмосферные изменения (излучение, передача давления).

Химические и физические изменения (состояния вещества, скорость реакции, распад).

Преобразование энергии (сохранение энергии, рассеяние энергии, фотосинтез).

Силы и движение (уравновешенные и неуравновешенные силы, скорость, ускорение, импульс).

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 ее место во Вселенной (солнечная система, суточные и сезонные изменения).

Геологические изменения (континентальные течения, выветривание).

Обращает на себя внимание, что перечисленные темы изучаются в российской школе в рамках различных естественнонаучных предметов.

Используемые ситуации и выделенные области естествознания

Одной из характеристик заданий для оценки естественнонаучной грамотности являются ситуации, в которых раскрываются различные проблемы. Предлагаемые учащимся ситуации в заданиях связаны с проблемами, которые могут возникнуть в быту каждого человека (например, выбрать продукты при соблюдении диеты), а также в жизни человека как члена общества (например, определить наиболее целесообразное место строительства электростанции относительно города) или как гражданина мира (например, оценить последствия глобального потепления). Ситуации группируются вокруг следующих выделенных в исследовании областей: «Жизнь и здоровье», «Здоровье, болезни и питание», «Сохранение и рациональное использование биологических видов», «Взаимозависимость физических/биологических систем», «Земля и окружающая среда», «Загрязнения», «Образование и разрушение почвы», «Погода и климат», «Естествознание и техника», «Биотехнологии», «Использование материалов и переработка отходов», «Использование энергии», «Транспорт».

[1] В скобках даются примеры проверяемых понятий

Характеристика заданий

Задания для оценки естественнонаучной грамотности, так же 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 направлен на проверки в основном овладения отдельным знанием или умением, а группа вопросов – некоторой их совокупностью. Всего в исследовании использовалось 14 групп заданий по естествознанию, включающих всего 35 заданий-вопросов[1]. В табл. 4.1 даются характеристики заданий (проверяемые умения, ситуации, темы, контекст) и их распределение с учетом формата заданий. Примеры двух групп заданий, с помощью которых оценивалась естественнонаучная грамотность, приводятся в приложении 5.

Как видно из представленной таблицы, 40% заданий (14 из 35) составили задания со свободным кратким и развернутым ответом. 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 4 из группы «Озон» (см. приложение 5). В данном задании оценивается умение выявлять вопросы, на которые могут дать ответы научные исследования. Учащимся предложены два вопроса, анализируя которые, они должны обвести ответ «Да» или «Нет» для каждого из них в зависимости от того, можно ли найти ответ на вопрос с помощью научных исследований или нет.

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

Таблица 4.1

Характеристики заданий для оценки естественнонаучной грамотности (источник: [14, с. 241])

Характеристики заданий	Число заданий[1]	Число заданий с выбором ответа	Число комплексных заданий с выбором ответа	Число заданий со свободным развернутым ответом	Число заданий со свободным кратким ответом
Умения					
Применение естественнонаучных знаний	15	9	1	3	2
Выявление вопросов, на которые может ответить наука	5	1	3	1	–
Определение элементов методов научных исследований	5	2	1	2	–
Формулирование выводов	7	2	2	3	–
Коммуникативные умения	3	–	–	3	–
Всего	35	14	7	12	2
Ситуации					
Земля и окружающая среда	13	4	2	6	1
Жизнь и здоровье	13	6	1	5	1
Естествознание и техника	9	4	4	1	–
Всего	35	14	7	12	2
Темы					
Структура и свойства вещества	6	4	2	–	–
Атмосферные изменения	5	1	1	3	–
Химические и физические изменения	1	–	–	1	–
Преобразования энергии	4	–	2	2	–
Строение и функция	3	1	–	2	–
Биология человека	3	1	–	2	–
Физиологические изменения	1	–	–	–	1
Биологическое разнообразие	1	1	–	–	–
Генетический контроль	2	1	1	–	–

[1] Одно задание было исключено из международного анализа.

Окончание табл. 4.1

Характеристики заданий	Число заданий[1]	Число заданий с выбором ответа	Число комплексных заданий с выбором ответа	Число заданий со свободным развернутым ответом	Число заданий со свободным кратким ответом
Экосистемы	3	2	–	1	–
Земля и ее место во Вселенной	5	3	1	–	1
Геологические изменения	1	–	–	1	–
Всего	35	14	7	12	2
Контекст					
Глобальный	16	5	3	7	1
Исторический	4	2	–	2	–
Личный	8	4	2	2	–
Социальный	7	3	2	1	1
Всего	35	14	7	12	2

4.3. Шкала естественнонаучной грамотности

Естественнонаучная грамотность, как и другие изучаемые области грамотности, оценивалась по 1000-балльной шкале со средним значением 500 и стандартным отклонением 100. На шкале были выделены три уровня естественнонаучной грамотности: высокий (690 баллов), средний (550 баллов) и низкий (400 баллов).

Трудность задания по естествознанию (характеристика его выполнения) определялась сложностью проверяемых знаний и умений, формой представления задания, особенностями предложенной ситуации и контекстом. При выполнении заданий требовалось осуществить разнообразную интеллектуальную деятельность. В связи с этим задания значительно отличались по трудности и распределились по всей шкале измерения. Каждое задание на шкале характеризовалось определенной трудностью (баллом). Использование современной теории тестирования позволяло соотнести результаты, полученные учащимися, с заданиями, которые они наиболее вероятно могли выполнить.

Уровни шкалы естественнонаучной грамотности

На рис. 4.1 приведены примеры заданий «Дневник Семмельвайса», оценивающих естественнонаучную грамотность, и показано их расположение на международной

шкале. Для каждого задания указаны первичный балл и трудность задания по международной шкале.

Учащиеся, продемонстрировавшие высокий уровень естественнонаучной грамотности, как правило, могли выполнить задания, в которых требовалось объяснить явления на основе их моделей, проанализировать результаты ранее проведенных исследований, сравнить данные, привести научную аргументацию для подтверждения своей позиции или оценки различных точек зрения. Всего в работе было 10 заданий высокого уровня трудности, из них 4 задания с выбором ответа и 6 заданий со свободным развернутым ответом.

Высокий уровень

К высокому уровню естественнонаучной грамотности было отнесено задание 1 из группы заданий «Дневник Семмельвайса» (рис. 4.1 и приложение 5). Учащимся приводились отрывки из дневника Игнаца Семмельвайса, известного врача, жившего в XVIII веке и описавшего последствия родильной горячки, от которой умерло большое число женщин после родов. В дневнике приводились данные о различной смертности женщин в двух палатах больницы. Современники Семмельвайса считали, что причинами смерти могут быть «изменения в воздухе или какое-то внеземное влияние, или движение самой земной поверхности, землетрясение». Задание формулировалось следующим образом: «Представьте себя на месте Семмельвайса. Объясните (основываясь на собранных Семмельвайсом данных), почему родильная горячка вряд ли вызывается землетрясением». В ответе нужно было проанализировать диаграмму, показывающую смертность женщин в двух палатах в течение нескольких лет, выявить значительные различия в этих данных и сделать вывод о том, что если бы причиной смерти женщин было землетрясение, то смертность была бы одинаковой в обеих палатах. Трудность этого задания по международной шкале составила 666 баллов. Его правильно выполнили только 14% российских учащихся.

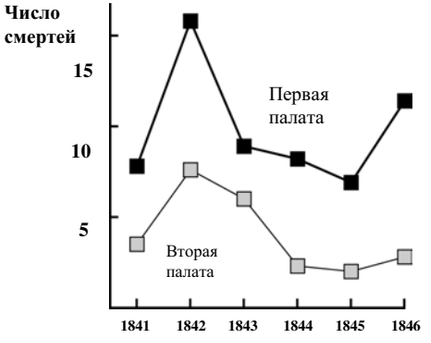
Учащиеся, продемонстрировавшие средний уровень сформированности естественнонаучной грамотности, могли использовать знания из курсов естественнонаучных дисциплин для объяснения отдельных явлений; выявить вопросы, на которые могла бы ответить наука; определить элементы научного исследования; представить информацию, подтверждающую сформулированные в задании выводы. Большинство заданий международного теста (20 из 35) относились к данному уровню трудности, значительную часть из них (13) составили простые и комплексные задания с выбором ответа.

Дневник Семмельвайса. Текст 1

«Июль 1846. На следующей неделе я стану «Господином Доктором» в первой палате родильного дома в главной больнице Вены. Я испугался, когда услышал о проценте смертельных исходов среди пациентов в этой клинике. В этом месяце там умерли 36 из 208 матерей, все от родильной горячки. Роды так же опасны, как пневмония (воспаление легких) первой степени».

Эти строки из дневника Игнаца Семмельвайса (1818–1865) иллюстрируют ужасные последствия родильной горячки, заразной болезни, убившей многих женщин после родов. Семмельвайс собирал данные о количестве смертей от родильной горячки в двух палатах, отдельно в первой и отдельно во второй (см. диаграмму).

Число смертей от родильной горячки на 100 родов



Диаграмма

Врачи, и среди них Семмельвайс, были в полном неведении о причинах родильной горячки. Откроем опять дневник Семмельвайса:

«Декабрь 1846. Почему так много женщин умирает от этой горячки после родов, прошедших без каких-либо осложнений? Столетиями наука твердила нам, что матерей убивает невидимая эпидемия. Причинами могут быть или изменения в воздухе, или какое-то внеземное влияние, или движение самой земной поверхности, землетрясение».

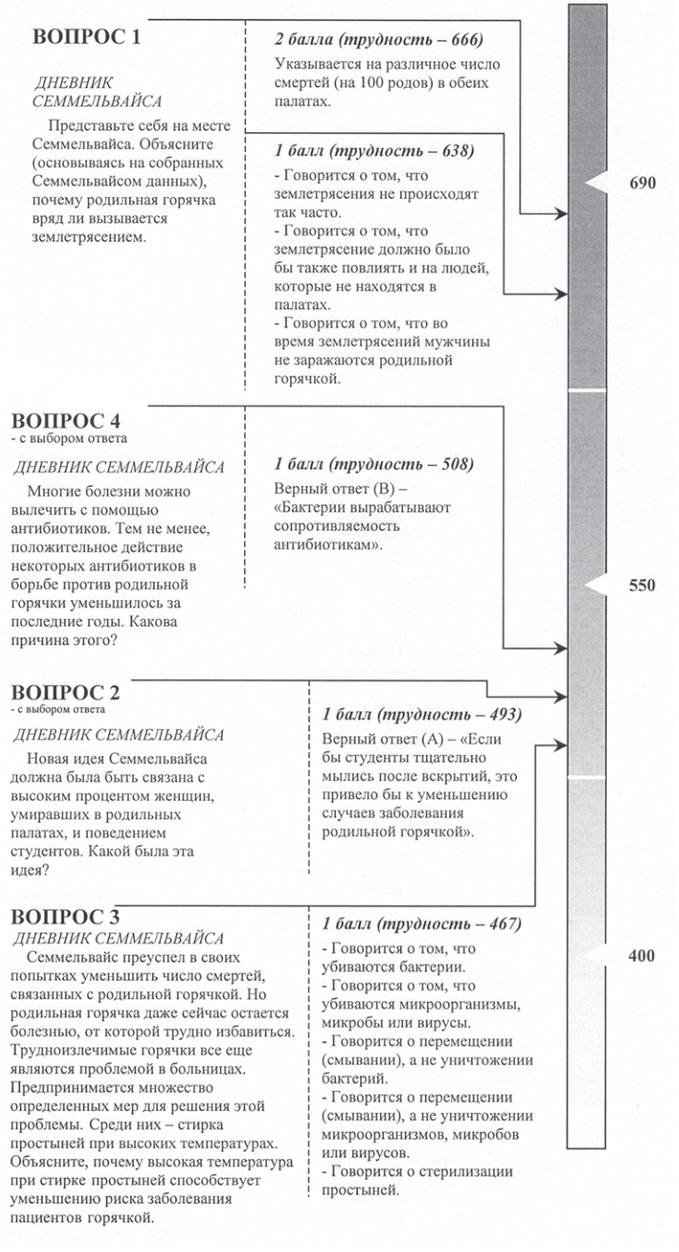
В наши дни немногие будут рассматривать внеземное влияние или землетрясение как возможные причины горячки. Сейчас нам известно, что дело в соблюдении гигиенических условий. Но во времена, когда жил Семмельвайс, многие люди, даже ученые, так считали! Однако Семмельвайс считал невероятным, что горячка могла быть вызвана внеземным влиянием или землетрясением. Он пытался убедить своих коллег в этом, указывая на собранные им данные (см. диаграмму).

Дневник Семмельвайса. Текст 2

Одним из видов диагностики в больнице было вскрытие. Тело умершего вскрывали, чтобы найти причину смерти. Семмельвайс записал в дневнике, что студенты, работавшие в первой палате, обычно участвовали во вскрытии женщин, умерших днем раньше, а потом осматривали женщин, которые только что родили. Они не обращали особого внимания на то, чтобы как следует отмыться после вскрытий. Некоторые даже гордились тем, что по их запаху можно было сказать, что они работали в морге, так как это свидетельствовало об их трудолюбии!

Один из друзей Семмельвайса умер, порезавшись во время такого вскрытия. Вскрытие его тела показало, что у него были те же симптомы, что и у матерей, умерших от родильной горячки. У Семмельвайса появилась новая идея.

Рис. 4.1. Задание по естествознанию «Дневник Семмельвайса» и вопросы к нему. Расположение задания на международной шкале трудности заданий



Средний уровень

Примером задания, выявляющего сформированность естественнонаучной грамотности на среднем уровне, может служить задание с выбором ответа из группы заданий «Дневник Семмельвайса» (см. рис. 4.1 и приложение 5). В этом задании от учащихся требовалось выйти за рамки описанного факта и объяснить некоторое явление на основе имеющихся у них биологических знаний, а именно, объяснить причину, почему положительное действие некоторых антибиотиков в борьбе против родильной горячки уменьшилось за последние годы. Правильно это задание выполнили 41% российских учащихся. Они выбрали ответ: «Бактерии вырабатывают сопротивляемость антибиотикам». Трудность данного задания по международной шкале – 508 баллов.

Еще одним примером задания средней трудности является вопрос 4 из группы заданий «Озон» (см. приложение 5), в котором учащиеся после прочтения текста о том, какую опасность может представлять для человечества уменьшение озонового слоя, должны были определить, на какие из предложенных вопросов можно ответить, проведя научное исследование. Для правильного ответа учащимся необходимо было отличить вопрос, на который могла бы ответить наука, от вопроса, решение которого требовало политических решений. Трудность этого задания составила 529 баллов по международной шкале. Правильно выполнили данное задание 45% российских учащихся.

Низкий уровень

Нижнему уровню шкалы естественнонаучной грамотности соответствовали задания, проверявшие умения воспроизводить простые знания (термины, факты, простые правила), приводить примеры и использовать основные естественнонаучные понятия для формулирования выводов (узнавание правильных выводов) или подтверждения правильности уже сформулированных выводов. Международный тест включал всего 5 заданий такого уровня.

4.4. Основные результаты исследования естественнонаучной грамотности

Для сравнения стран по результатам выполнения международного теста использовались следующие показатели: средний балл страны за выполнение естественнонаучной части теста в сравнении со средним баллом всех стран-членов ОЭСР, участвовавшим в исследовании; различие между странами, устанавливаемое на основе попарного сравнения средних результатов отдельных стран; процентильное распределение результатов для каждой страны.

Средний результат российских учащихся

Средний результат выполнения учащимися России заданий, оценивающих естественнонаучную грамотность, равен 460 баллам, что соответствовало 26–29 месту расположения стран на международной шкале (см. табл. 3.3) низшему уровню естественнонаучной грамотности.

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

• страны, результаты которых статистически значимо выше среднего результата для стран ОЭСР (11 стран: Корея, Япония, Финляндия, Великобритания, Канада, Новая Зеландия, Австралия, Австрия, Ирландия, Швеция, Чешская Республика);

• страны, результаты которых сравнимы со средним для стран ОЭСР (7 стран: Франция, Норвегия, США, Венгрия, Исландия, Бельгия, Швейцария);

Место России среди участниц

• страны, результаты которых статистически значимо ниже среднего результата для стран ОЭСР (13 стран: Испания, Германия, Польша, Дания, Италия, Лихтенштейн, Греция, Российская Федерация*, Латвия*, Португалия, Люксембург, Мексика, Бразилия*).

По международной шкале средний результат российских учащихся соответствуют низкому уровню овладения естественнонаучной грамотностью. Это означает, что с определенной вероятностью российс-

* Страны, не являющиеся членами ОЭСР.

кие учащиеся в среднем успешно выполняли задания низкого уровня трудности, проверявшие умения воспроизводить простые знания (термины, факты, простые правила), приводить примеры и использовать основные естественнонаучные понятия для формулирования выводов (узнавания правильных выводов) или подтверждения правильности уже сформулированных выводов. В среднем на данные задания ответили верно более 65% учащихся. На задания более высокого уровня трудности правильный ответ дали в среднем менее 50% учащихся.

По сравнению с результатами России страны можно разделить на три группы (табл. 4.2):

• страны, результаты которых статистически значимо выше российских (22 страны, которые участвовали в исследовании в 2000 году и 1 страна, участвовавшая в исследовании в 2002 году[1]);

Таблица 4.2

Распределение стран по естественнонаучной грамотности по сравнению с результатами учащихся России (2000 и 2002 гг.)

Страны, результаты которых значимо выше результатов России (23 страны)		**Страны, результаты которых статистически не отличаются от результатов России (6 стран)**	**Страны, результаты которых значимо ниже результатов России (11 стран)**
Корея	Франция	Италия	Люксембург
Япония	Норвегия	Лихтенштейн	*Таиланд*
Гонконг	США	Греция	*Израиль*
Финляндия	Венгрия	Латвия	Мексика
Великобритания	Исландия	Португалия	*Чили*
Канада	Бельгия	*Болгария*	*Македония*
Новая Зеландия	Швейцария		*Аргентина*
Австралия	Испания		*Индонезия*
Австрия	Германия		*Албания*
Ирландия	Польша		Бразилия
Швеция	Дания		*Перу*
Чешская Республика			

[1] В табл. 4.2. дополнительно включены страны, участвовавшие в исследовании PISA в 2002 году. Они выделены курсивом.

• страны, результаты которых сравнимы с российскими (4 страны, которые участвовали в исследовании в 2000 году и 2 страны, участвовавшие в исследовании в 2002 году);

• страны, результаты которых статистически значимо ниже российских (3 страны, которые участвовали в исследовании в 2000 году и 7 стран, участвовавших в исследовании в 2002 году).

Дополнительно к сравнению по средним результатам проведем анализ данных на основе процентилей, характеризующих подготовку групп российских учащихся, показавших в этом тестировании разные результаты по естественнонаучной грамотности (от самых высоких до самых низких), и сравним их с соответствующими группами учащихся других стран, как это было сделано ранее при описании состояния «грамотности чтения» и «математической грамотности».

Для сравнения были выбраны следующие страны: Корея, Япония (обе находятся среди стран, занявших 1–3 места), Финляндия (находится среди стран, занявших 2–8 места). Значения процентилей по этим странам, а также по группе всех стран-членов ОЭСР в целом приведены в табл. 4.3. Соотношение между результатами указанных стран иллюстрирует диаграмма, представленная на рис. 4.2.

Сравнение результатов «слабых» и «сильных»

Приведенные в таблице и на рисунке данные показывают, что для всех значений процентилей различия между учащимися России и трех указанных стран значительны, хотя и несколько уменьшаются при переходе от 5-го к 95-му процентилю. Наибольшие различия наблюдаются для менее подготовленных учащихся (5-й, 10-й и 25-й процентили). Однако различия остаются существенными и для учащихся с хорошей подготовкой (75–95-го процентилей). Результаты этих российских учащихся значительно ниже, чем у имеющих хорошую подготовку учащихся из Кореи, Японии и Финляндии.

По сравнению с указанными выше странами различия результатов России со средними результатами всех стран-членов ОЭСР хотя и значительно ниже, но продолжают оставаться существенными для всех процентилей, практически не изменяясь по величине.

Таким образом, 5% лучших учащихся России по уровню естественнонаучной грамотности, которая оценивается в данном исследовании, уступают 5% лучших учащихся Кореи, Японии и Финляндии, а также 5% лучших учащихся всей выборки стран-членов ОЭСР.

Таблица 4.3

Результаты выполнения заданий по естественонаучной грамотности, соответствующие различным процентилям

Страна	Средний балл	Баллы, соответствующие процентилям					
		5-й процентиль	10-й процентиль	25-й процентиль	75-й процентиль	90-й процентиль	95-й процентиль
Корея	552 (2,7)[1]	411 (5,3)	442 (5,3)	499 (4,0)	610 (3,4)	652 (3,9)	674 (5,7)
Япония	550 (5,5)	391 (11,3)	430 (9,9)	495 (7,2)	612 (5,0)	659 (4,7)	688 (5,7)
Финляндия	538 (2,5)	391 (5,2)	425 (4,2)	481 (3,5)	598 (3,0)	645 (4,3)	674 (4,3)
ОЭСР ср.	500 (0,7)	332 (1,5)	368 (1,0)	431 (1,0)	572 (0,8)	627 (0,8)	657 (1,2)
Россия	460 (4,7)	298 (6,5)	333 (5,4)	392 (6,2)	529 (5,8)	591 (5,9)	625 (5,7)

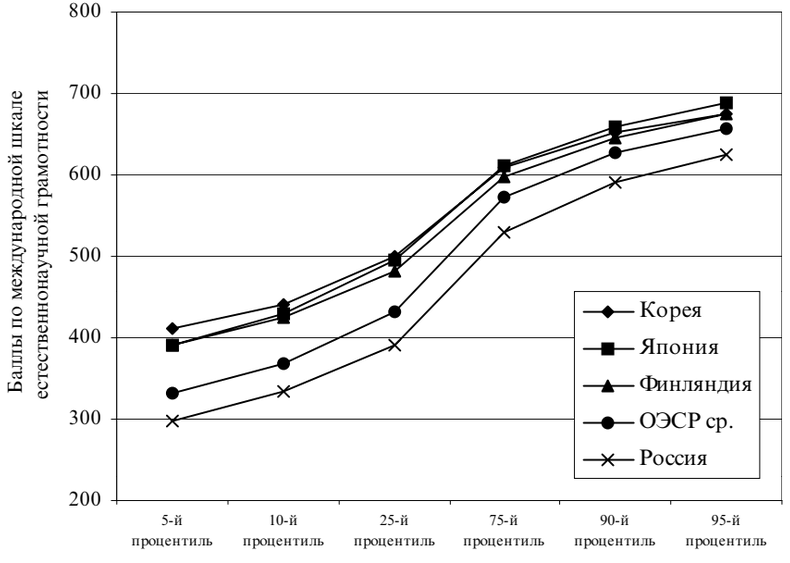


Рис. 4.2 . Результаты групп учащихся России и некоторых стран по естественнонаучной грамотности (по процентилям)

[1] В скобках указана стандартная ошибка измерения.

4.5. Анализ выполнения отдельных заданий

Для того чтобы представить, как российские учащиеся выполняли задания по естествознанию, целесообразно провести анализ заданий по отдельным группам умений, выделенным в качестве ключевых для оценки сформированности естественнонаучной грамотности, и представить результаты их выполнения. Рассмотрим выполнение заданий по следующим группам умений:

- применять естественнонаучные знания в ситуациях, близких к реальным (15 заданий);
- выявлять вопросы, на которые может ответить наука (5);
- определять элементы методов научных исследований (5);
- формулировать выводы и находить доказательства, подтверждающие или опровергающие эти выводы;
- формулировать ответ в понятной для других форме (коммуникативные умения) (3).

Как известно, одно и то же умение может проверяться заданиями разного формата, разного уровня сложности, с разным контекстом. Вследствие этого результаты выполнения этих заданий будут различными. Поэтому целесообразно привести более детальное описание проверяемых умений, приближенное к содержанию заданий, использованных в исследовании.

Применение знаний

Для проверки умения применять естественнонаучные знания в ситуациях, близких к реальным, в тест было включено 15 заданий. Из них 5 заданий со свободным развернутым ответом, 9 заданий с выбором одного правильного ответа и 1 комплексное задание с выбором ответа.

По международной шкале естественнонаучной грамотности, описанной выше, данная группа включала 4 задания высокого уровня, 7 заданий – среднего и 4 задания низкого уровня трудности.

В большинстве заданий требовалось продемонстрировать знание и понимание отдельных понятий, фактов, причин, явлений и др. Ниже перечислены основные проверяемые знания и умения в порядке увеличения результатов выполнения соответствующих заданий:

- указать, использование каких источников энергии из перечисленных приводит к образованию углекислого газа (увеличению его концентрации в атмосфере) (22%, задание 2, рис. 4.3)[1];

[1] В скобках указаны процент российских учащихся, выполнивших правильно данное задание, и номер задания на рисунке.

• привести причину увеличения количества углекислого газа в атмосфере в связи с уменьшением количества лесов (31%, задание 3, рис. 4.3);

• назвать заболевания, которые могут развиться вследствие большего облучения солнечными лучами при уменьшении озонового слоя (32%, задание 4, рис. 4.3);

• определить время, в которое Луна будет занимать определенное положение на небе, если известно время ее восхода и захода (44%, задание 6, рис. 4.3);

• по описанию эксперимента выбрать, какой овце была идентична овца-клон (48%, задание 7, рис. 4.3);

• соотнести (выбрать) понятие «клетка» с ее упрощенным описанием в тексте газетной статьи (49%, задание 8, рис. 4.3);

• выбрать утверждение, в котором объясняется причина смены дня и ночи на Земле (50%, задание 9, рис. 4.3);

• назвать последствие таяния льдов при повышении температуры Земли для стран мира, находящихся на побережье (58%, задание 10, рис. 4.3);

• выбрать прибор, с помощью которого можно проверить, проводит ли материал электричество (61%, задание 11, рис. 4.3).

В остальных заданиях требовалось применить знания для решения задач и объяснения описанных в задании явлений, например:

• показать на рисунке расположение полюсов, земной оси, экватора и полушарий на Земле в определенный момент времени (16%, задание 1, рис. 4.3);

• применить знание о том, что бактерии вырабатывают сопротивляемость антибиотикам для объяснения причин уменьшения воздействия некоторых антибиотиков в борьбе против отдельных заболеваний (41%, задание 5, рис. 4.3);

• применить знания о том, что бактерии погибают при высокой температуре для объяснения определенных мер, направленных на уменьшение риска заболеваемости некоторыми болезнями (66%, задание 12, рис. 4.3);

• применить знания для объяснения распространения водорослей в океане (69%, задание 13, рис. 4.3);

• выбрать, используя знания о теплопроводности известных материалов, какой из предметов будет самым горячим на ощупь, если их опустить в горячую воду (89%, задание 15, рис. 4.3).

На рис. 4.3 представлены результаты российских учащихся в сравнении со средними результатами по странам ОЭСР. На рисунке также показаны самые высокие и самые низкие результаты, продемонстрированные учащимися отдельных стран по каждому заданию. Эти данные помогают понять, что реально можно ожидать от учащихся

Результаты российских учащихся по ряду заданий на применение знаний сравнимы со странами ОЭСР или превосходят их

15-летнего возраста. Результаты выполнения перечисленных выше заданий по всем странам колеблются от 2 до 94%. По отдельным заданиям наблюдается разброс результатов от 30% по заданию 1, что может свидетельствовать об объективных трудностях задания для учащихся всех стран, до 70% по заданиям 4 и 10, что может свидетельствовать о значительных различиях в изучении естественнонаучных предметов в разных странах.

По сравнению с другими странами результаты выполнения почти половины заданий российскими учащимися сравнимы со средними результатами по странам ОЭСР или превосходят их.

Как видно из рисунка, высокие результаты (около 70% и более учащихся правильно выполнили задание) были получены только по 4 заданиям из 15. В них учащимся надо было использовать знания (например, о бактериях, проводимости электричества, теплопроводности) в простых ситуациях. Самые низкие результаты (16–30% выполнения) получены российскими учащимися в заданиях, в которых нужно было применить знания о характеристиках Земли в незнакомой ситуации, а также знания из химии и биологии в связи с рассмотрением экологических проблем (по одному из заданий, связанных с экологической проблемой (заданию 3, рис. 4.3) учащиеся России

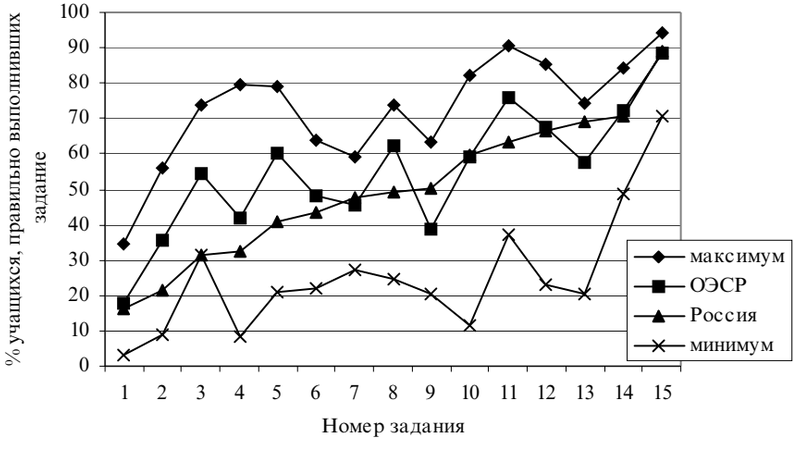


Рис. 4.3. Результаты выполнения заданий, проверяющих умение применять знания в ситуациях, близких к реальным

показали самый худший результат среди всех стран). В связи с этим необходимо отметить, что, начиная с 1991 года, когда впервые в стране было проведено международное исследование качества математического и естественнонаучного образования АЭИП-II (IEAP-II – International Assessment of Educational Progress), российские школьники постоянно показывают невысокие результаты в ответах на вопросы экологического содержания, так как этим вопросам уделяется недостаточное внимание в учебном процессе.

Интересным представляется сравнение результатов российских учащихся с результатами учащихся лидирующих стран, например Японии и Финляндии. На рис. 4.4 приведены результаты выполнения описанной выше группы заданий на применение знаний учащимися России, Финляндии и Японии. По ряду заданий данной группы российские учащиеся показали хорошие результаты, почти равные или превышающие средние данные по странам ОЭСР и лидирующим странам. Например, по заданиям 7 и 14 российские результаты были выше результатов японских учащихся. А по заданиям 9 и 13 российские учащиеся превзошли своих сверстников из Финляндии. Полученные данные подтверждают уже известный по другим международным исследованиям факт, что российские учащиеся обладают хорошими знаниями по ряду разделов естественнонаучных дисциплин и не уступают своим сверстникам из лидирующих

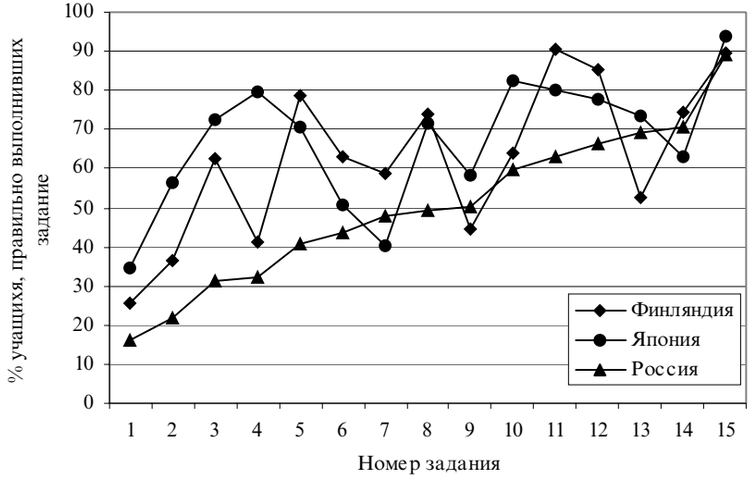


Рис. 4.4. Результаты выполнения заданий на применение знаний с выделением ряда стран

стран, а по некоторым вопросам показывают более высокие результаты. Сравнительно высокие результаты российских учащихся (8 класса) были получены в международном исследовании TIMSS (Trend in International Mathematics and Science Study) в 1995 и 1999 годах. В течение более 10 лет результаты российских восьмиклассников статистически значимо превышают средние международные результаты по естествознанию [7, 9, 12, 18, 31].

Умения выявлять вопросы, на которые может ответить наука

Не традиционным для российского образования является блок заданий, связанный с выявлением вопросов, на которые может ответить наука. Все они относятся к вопросам методологии науки. В одних заданиях надо было сформулировать или выбрать вопрос, связанный с целью проводимого эксперимента, в других – выявить вопросы, которые могут быть исследованы научными методами. Всего таких заданий было 5: одно задание с выбором ответа (вопрос 2 из блока «Дневник Семмельвайса», рис. 4.5 и приложение 5), три комплексных задания с выбором ответа (одно из них – вопрос 8 из блока «Озон» приложения 5) и одно

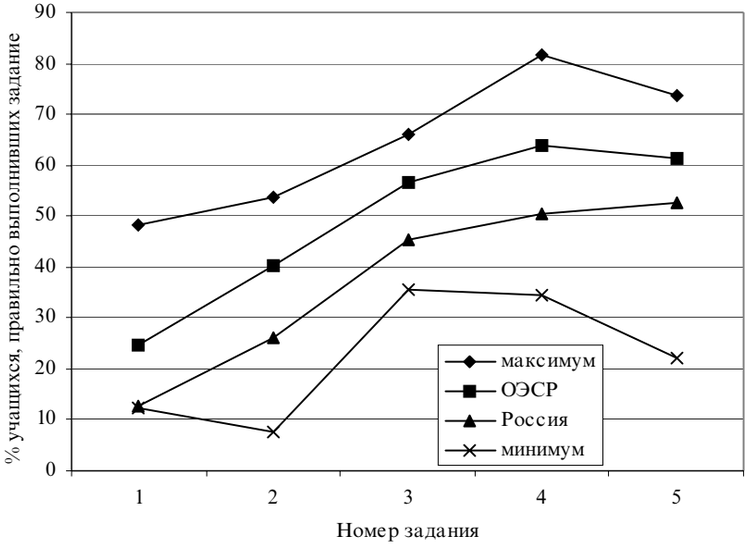


Рис. 4.5. Результаты выполнения заданий, проверяющих умение выявить вопросы, на которые может ответить наука

задание с развернутым ответом. Сравнительные результаты выполнения заданий этой группы представлены на рис. 4.5.

Четыре задания данной группы имели среднюю трудность по международной шкале, с ними справилось от 26 до 53% российских учащихся. Одно задание – на определение цели описанного эксперимента – имело высокую трудность. Его правильно выполнили только 13% российских учащихся (наихудший результат по странам).

Как видно из рис. 4.5, по всем заданиям результаты российских учащихся ниже средних результатов по странам ОЭСР и существенно ниже лучших результатов, продемонстрированных в исследовании. Задания такого типа практически не используются в российской школе ни при изучении естественнонаучных дисциплин, ни в системе контроля учебных достижений учащихся.

Третий блок заданий был связан с пониманием методов научных исследований. Всего в этом блоке было 5 заданий, одно из которых было исключено из анализа в связи с обнаруженными в нем проблемами. В заданиях проверялись следующие умения:

Понимание методов научных исследований

• привести пример дополнительной информации, необходимой для формулирования вывода, используя при этом знания о пищевых цепях, полученные при изучении биологии (27%, задание 1, рис. 4.6);

• опираясь на текст, привести обоснование предложенного вывода (50%, задание 2, рис. 4.6);

• выбрать из предложенных вариантов обоснование необходимости проведения описанного этапа эксперимента (52%, задание 3, рис. 4.6);

• выбрать среди предложенных вариантов дополнительное обоснование представленного вывода (74%, задание 4, рис. 4.6).

Для проверки сформулированных выше умений использовались задания разного уровня трудности (два задания – высокого, по одному заданию среднего и низкого уровней) и разного формата (два задания с выбором ответа и два задания со свободным развернутым ответом).

На рис. 4.6 представлены результаты выполнения заданий на понимание методов научных исследований. По трем из четырех описанных заданий результаты российских учащихся составляют 50–74% выполнения и практически не отличаются от средних результатов по странам ОЭСР. Низкие результаты (27%), значительно отличающиеся от средних по ОЭСР, были получены за выполнение задания высокого уровня, в котором нужно было самостоятельно на основе анали-

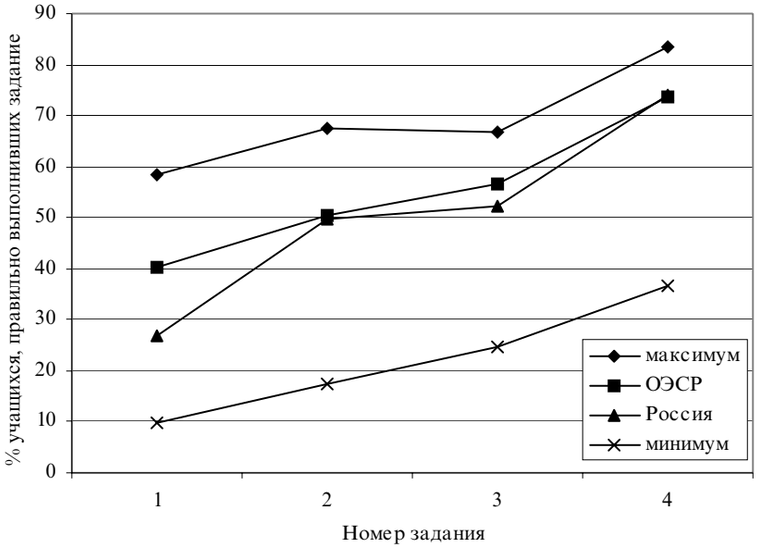


Рис. 4.6. Результаты выполнения заданий, проверяющих понимание методов научных исследований

за пищевых цепей в экосистеме описать, какую дополнительную информацию необходимо привести для формулирования вывода.

Достаточно большое число заданий (7) проверяло важное умение, формируемое при изучении естественнонаучных предметов, связанное с формулированием выводов и нахождением доказательств, подтверждающих или опровергающих эти выводы. Данная группа заданий по некоторым умениям, например нахождение доказательств, подтверждающих или опровергающих выводы, пересекается с предыдущей группой. Однако разработчиками тестов она была выделена в отдельную группу, в связи с чем и мы анализируем ее отдельно.

В трех заданиях этой группы оценивались умения самостоятельно формулировать ответ на основе анализа текста или имеющихся знаний. В остальных заданиях учащиеся должны были выбрать один из предложенных ответов. Два задания из семи были высокого, а пять – среднего уровня трудности.

Перечислим, что конкретно требовалось от учащихся при выполнении данных заданий. Учащиеся должны были:

• оценить информацию об озоне, приведенную в тексте и в задании, и на этой основе выбрать соответствующий вывод (21%, задание 2, рис. 4.7);

• определить, какая дополнительная информация необходима для принятия решения о выборе материала (36%, задание 3, рис. 4.7);

• определить, подтверждаются ли приведенные в задании высказывания информацией, данной во вводном тексте о прогнозе погоды (47%, задание 6, рис. 4.7);

• на основе анализа данных, представленных на двух графиках, показать, как эти данные подтверждают предложенный вывод (46%, задание 5, рис. 4.7);

• *на основе анализа тех же графиков опровергнуть предложенный вывод, приведя данные из графиков и объяснив свой ответ (34%)*[1]*;*

• оценить уже сделанный вывод и его обоснование и привести дополнительные аргументы в его поддержку (37%, задание 4, рис. 4.7);

• оценить представленную в тексте информацию и опровергнуть предложенный вывод, аргументируя свою точку зрения (17%, задание 1, рис. 4.7);

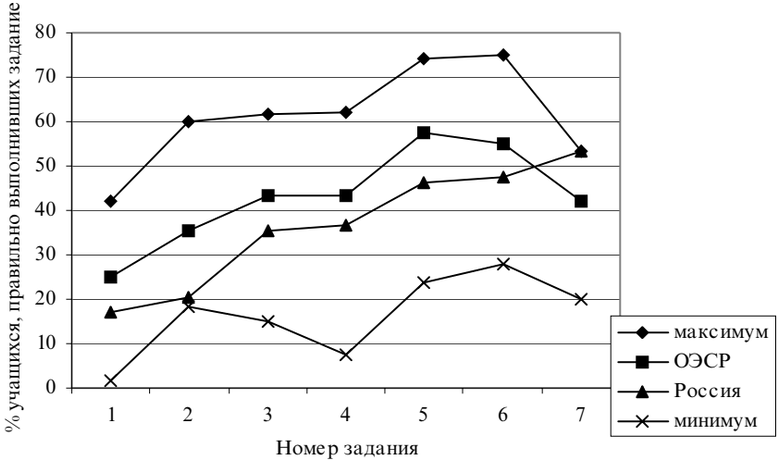


Рис. 4.7. Результаты выполнения заданий, проверяющих умение формулировать выводы и находить доказательства, подтверждающие или опровергающие эти выводы

[1] Данное умение проверялось заданием, которое было отнесено к другой категории, а именно к оценке коммуникативных умений (ясно и четко формулировать выводы, аргументируя свою точку зрения). Несмотря на это, его целесообразно рассмотреть вместе с предыдущим заданием, так как они оба на основе одного и того же текста проверяют умение критически оценивать данные и находить аргументы в пользу двух противоположных выводов.

• на основе анализа таблицы с данными, полученными в эксперименте, выбрать материал, наиболее подходящий заданным условиям (53%, задание 7, рис. 4.7).

Результаты выполнения описанных заданий показаны на рис. 4.7. Их анализ показывает, что по всем заданиям, кроме одного, результаты российских учащихся достаточно низкие (17–47%), по 6 из 7 заданий они статистически значимо ниже средних результатов по странам ОЭСР. Самые низкие результаты были получены по заданиям, в которых нужно было оценить представленную в тексте информацию и опровергнуть предложенные выводы, аргументируя свою точку зрения, привести дополнительное доказательство или подтверждение, используя при этом знания, полученные в школе.

Следует отметить, что по последнему заданию (задание 7 на рис. 4.7) результаты российских учащихся оказались наилучшими среди всех стран-участниц.

Для проверки сформированности **коммуникативных умений**, а именно умений формулировать ответ в понятной для других форме, использовались три задания со свободно конструируемым ответом. Два задания были отнесены к высокому уровню трудности по международной шкале (первое и последнее из приведенных ниже) и одно задание среднего уровня. Результаты выполнения описанных выше заданий представлены на рис. 4.8.

В задании 2 (см. рис 4.8)[1] требовалось популярно объяснить, как образуется озон, используя приведенный в задании текст, рисунки и знания, полученные на уроках естественнонаучных предметов. При этом в задании прямо указывалось, что объяснение должно быть адресовано дядюшке, который пытается понять, что изображено на рисунках комикса. Ответ засчитывался как полностью правильный (присваивалось 3 балла за выполнение задания), если в нем присутствовали три элемента – три этапа образования озона: 1) молекула кислорода расщепляется на два атома кислорода (рис. 1 задания); 2) расщепление происходит под воздействием солнечного излучения или солнечных лучей (рис. 1); 3) атомы кислорода соединяются с другими атомами кислорода, образуя молекулу озона (рис. 2 и 3). В ответе учащиеся должны были использовать научную терминологию, приведенную в задании и тексте. По форме предъявления задание было очень необычным для российских учащихся, хотя все необходимые знания для выполнения задания они имели из курса химии.

[1] См. вопрос 1, «Озон», приложение 5.

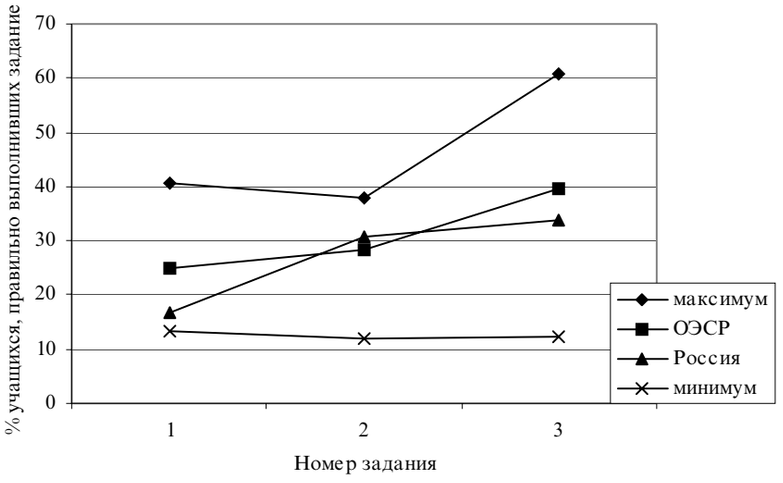


Рис. 4.8. Результаты выполнения заданий, проверяющих сформированность коммуникативных умений

С данным заданием справились 31% российских учащихся. Полностью правильно сформулировали ответ в понятной форме с использованием научной терминологии 18% российских учащихся, привели только два элемента в ответе в понятной форме 7% учащихся и 11% учащихся описали лишь один элемент в ответе. Почти 31% учащихся, приступив к выполнению задания, не смогли правильно описать ни одного приведенного выше этапа образования озона. Некоторые из них продемонстрировали явное непонимание задания. Их ответы включали буквальное описание рисунков, например «Маленькие человечки составляют озоновый слой, и они убегают от Солнца, потому что оно горячее» или «Солнце сжигает озон на первом рисунке. На втором человечки в слезах разбегаются, на третьем человечки обнимаются». Более трети учащихся вообще не приступили к выполнению данного задания.

В двух других заданиях учащиеся должны были продемонстрировать коммуникативные умения также в нестандартной ситуации, а именно:

• назвать один из факторов, который влияет на рассматриваемое явление и не должен изменяться при анализе вывода о наблюдаемой зависимости повышения средней температуры атмосферы Земли от увеличения выбросов углекислого газа (17%, задание 1, рис. 4.8);

Коммуникативные умения

• на основе анализа графиков, иллюстрирующих связь между средней температурой атмосферы Земли и выбросами углекислого газа в атмосферу Земли, опровергнуть предложенный вывод, приведя пример из графиков и объяснив свой ответ (34%, задание 3, рис. 4.8).

Не приступали к выполнению этих двух заданий соответственно 41 и 50% учащихся.

Сравнение результатов российских учащихся со средними результатами стран ОЭСР показывает, что они находятся в прямой зависимости от того, какой материал включен в задание. Например, первое и третье задания включали умения, которые не отрабатываются в российской школе (на основе анализа графика найти доводы, опровергающие вывод, или назвать фактор, влияющий на рассматриваемое явление, который не должен изменяться при анализе вывода). В связи с этим результаты России ниже средних по странам ОЭСР. При выполнении второго задания российские учащиеся могли использовать знания об образовании озона, полученные в курсе химии. По этому заданию российские результаты оказались выше средних результатов по странам ОЭСР. Следует добавить, что наивысшие результаты выполнения этих заданий по странам находятся в пределах 40–60%, что доказывает их объективную трудность.

До 50% российских учащихся пропускают задания со свободным ответом

Отметим, что значительное число российских учащихся (от 20 до 50%) пропускали задания со свободными ответами не только по естествознанию, но и по чтению. Такая же картина наблюдается практически во всех странах, показавших низкие результаты в исследовании PISA (Бразилия, Мексика, Латвия и др.).

Можно предположить, что на выполнение заданий со свободными ответами оказывают влияние несколько факторов: недостаточная сформированность умений, относящихся к естественнонаучной грамотности, недостаточная сформированность коммуникативных умений, неумение работать с тестами, включающими задания разного формата. Возможно, не имея опыта работы с тестом, в котором нужно выполнить большое число заданий, учащиеся пропускали задания со свободным ответом, считая, что такие задания самые трудные и даже не пытались их выполнять. При этом они, возможно, стремились выполнить как можно больше заданий с выбором ответа, которые им казались намного легче. Возможно влияние и других факторов. Данная ситуация требует дополнительного исследования.

4.6. Основные выводы

Подводя итоги проведенному исследованию естественнонаучной грамотности 15-летних учащихся, следует учитывать несколько важных обстоятельств.

Традиционно отечественное школьное естественнонаучное образование в значительной степени направлено на формирование основ наук (физики, химии, биологии и физической географии). Проверка освоения естественнонаучных знаний и умений в российской школе осуществляется в рамках отдельных предметов, причем проверочные задания формулируются в строгом соответствии с пройденным материалом в учебном контексте. В исследовании PISA оценивалось, насколько 15-летние учащиеся после завершения обязательного образования готовы к взрослой жизни, т.е. насколько хорошо они могут использовать знания и умения, полученные в школе, в различных ситуациях, приближенных к реальной жизни. Необходимо отметить, что этой стороне обучения в российской школе уделяется недостаточное внимание. Кроме того, большинство заданий проверяло умения, которые в явном виде не формируются на уроках естественнонаучных предметов (только треть из всех заданий включали материал, который изучался российскими учащимися в школе). Практически все задания для российских учащихся являлись нестандартными (как по содержанию, так и по форме предъявления). Таким образом, российские учащиеся по сравнению со своими сверстниками из стран с другими традициями естественнонаучного образования были поставлены в неравные условия.

Основные результаты и их причины

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Результаты выполнения международного теста выявили 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.

Российские учащиеся на шкале естественнонаучной грамотности занимают 26–29 места из 32 стран, участвовавших в исследовании PISA-2000.

Российские учащиеся успешно выполняли задания на воспроизведение знаний в простых ситуациях и затруднялись применить их в ситуациях, близких к реальной жизни.

Подобные результаты для российских учащихся были получены и в другом международном исследовании (TIMSS). В 1995 году оценка уровня естественнонаучной грамотности выпускников средней школы России, т.е. их умений применять полученные знания в контексте повседневной жизни, показала, что этот уровень значительно ниже средних международных результатов [8, 9].

Результаты исследования еще раз подтвердили, что российские учащиеся имеют низкий уровень сформированности общеучебных умений, основным из которых является умение работать с информацией, представленной в текстах, таблицах, диаграммах или рисунках.

Необходимо обратить внимание на недостаточное развитие у российских 15-летних подростков коммуникативных умений. Показательным является тот факт, что до половины российских учащихся пропускали задания, в которых требовалось дать ответ в свободной форме.

Перегруженностью естественнонаучных курсов можно объяснить неоправданно низкое внимание, которое уделяется развитию интеллектуальных умений, связанных с анализом, обобщением и оценкой предложенной ситуации. Именно в заданиях, требующих проанализировать или сравнить результаты проведенных естественнонаучных исследований, обосновать свою точку зрения, используя научную аргументацию, подтвердить или опровергнуть полученный вывод, российские учащиеся показали низкие результаты. Наиболее слабо сформированы умения критически оценивать информацию и находить аргументы в пользу двух противоположных выводов или опровергать предложенные выводы, аргументируя свою точку зрения с использованием полученных в школе знаний.

Следует указать также на недостаточную способность российских школьников выполнять задания, используя повседневную лексику. Одной из основных целей естественнонаучного образования является научить учащихся использовать научные понятия и термины для объяснения окружающих явлений. Эта цель является важной для российской школы. Но также важно уметь объяснять суть явлений, используя понятный для многих естественный язык. А такой специальной цели в обучении не ставится. Еще исследование TIMSS (1995 г.) показало, что российские учащиеся предпочитают пропустить задание, если не могут объяснить естественнонаучное явление с помощью научной терминологии и практически не пытаются пояснить его суть, используя повседневную лексику. В исследовании PISA эти результаты повторились.

Предложения и рекомендации

2. Результаты исследования PISA выдвигают много вопросов перед школьным естественнонаучным образованием, в котором пока слабо реализуются новые приоритеты образования: ориентация не на освоение большого объема естественнонаучных знаний, а на формирование способности применять полученные в школе знания в различных жизненных ситуациях, решать поставленные проблемы научными методами, уметь работать с различными источниками информации и критически оценивать полученную информацию, выдвигать гипотезы и проводить исследования, их подтверждающие или опровергающие, аргументированно обосновывать высказанную точку зрения.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости усиления внимания к применению основных естественнонаучных понятий для объяснения реальных ситуаций из повседневной жизни. Особые усилия должны быть направлены на развитие интеллектуальных умений, способствующих критическому анализу предложенных ситуаций, их объяснению, а также решению поставленных проблем.

Полученные результаты говорят и о необходимости специальной работы в рамках изучения естественнонаучных дисциплин, направленной на формирование умений ясно и логично излагать свои мысли, используя при этом научную терминологию, в различных ситуациях, отличных от простого воспроизведения знаний, например пересказа выученного текста. Кроме того, при оценке учебных достижений по естественнонаучным предметам также необходимо оценивать сформированность коммуникативных умений. Особое внимание следует обратить на разработку методики повышения мотивации учащихся при выполнении заданий с развернутым ответом.

Представляется очень важным продолжение работы в области оценки естественнонаучной грамотности в России: разработки концептуальных подходов, учитывающих отечественные традиции естественнонаучного образования, создания банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности, проведения мониторинговых исследований в стране.

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ И ИЗУЧАВШИХСЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ФАКТОРОВ

Подготовка учащихся в значительной степени зависит от особенностей процесса обучения, от условий, в которых он осуществляется, от особенностей окружающей школьников среды и тех условий, которые существуют в их семьях, и др. Эти факторы можно распределить на две группы, характеризующие

- особенности учреждения, предоставляющего учащимся образовательные услуги;
- особенности учащегося и его семьи.

К первой группе относятся, например, такие факторы, как тип учреждения, место его расположения, финансовое, кадровое и материальное обеспечение, особенности процесса обучения в нем и др. Ко второй относятся, например, пол учащегося, его отношения и мнения по разным вопросам, социально-экономический статус его семьи и др.

Информацию о состоянии выделенных для изучения факторов получают при анкетировании администрации образовательных учреждений и учащихся, участвовавших в тестировании. Состояние фактора определяется с помощью одного или нескольких вопросов анкеты. Влияние различных факторов на подготовку учащихся может проявляться в большей или меньшей степени или совсем не проявляться. Поэтому при анализе полученных результатов важно выявить их взаимосвязь с выделенными для изучения факторами. Обнаружение определенной зависимости между результатами тестирования и состоянием выделенного фактора позволит впоследствии с определенной вероятностью прогнозировать результаты учащихся, отвечающих различным состояниям этого фактора.

При интерпретации результатов тестирования необходимо иметь в виду, что факторы различаются по возможности воздействия на изменение их состояния. По этому признаку их распределяют на три группы:

• факторы, которые поддаются воздействию, т.е. ими можно управлять и корректировать их состояние (например, программа обучения, учебник);

• факторы, которые поддаются воздействию, но изменение состояния которых требует значительных финансовых затрат (например, обеспечение учреждений соответствующими материальными или кадровыми ресурсами);

• факторы, которые либо объективно не поддаются воздействию (например, расположение школы), либо поддаются до определенной степени (например, квалификация учителя, способности учащихся к тому или иному предмету).

Таким образом, повышению качества подготовки учащихся может способствовать воздействие на факторы первой группы, разработка долговременной программы для воздействия на факторы второй группы. Кроме того, при интерпретации результатов тестирования необходимо учитывать возможное негативное влияние факторов третьей группы.

Рассмотрим взаимосвязь результатов российских учащихся и некоторых факторов, которые изучались в исследовании ПИЗА. Так как основной целью исследования было изучение грамотности чтения учащихся, то математической и естественнонаучной грамотности было уделено значительно меньше внимания в международном тесте. Поэтому в большинстве случаев более детально рассматривается характеристика влияния того или иного фактора на результаты грамотности чтения.

5.1. Образовательные учреждения и результаты исследования

Образовательные учреждения и грамотность чтения учащихся

В России большой разброс средних результатов образовательных учреждений по грамотности чтения

Если рассчитать средний результат учащихся каждого образовательного учреждения России, участвовавшего в исследовании, и расположить образовательные учреждения в порядке возрастания их результатов, то можно получить распределение, представленное на рис. 5.1. Анализ данного распределения показывает большой разброс средних результатов образовательных учреждений России по грамотности чтения. Наряду с образовательными учреждениями, имеющими высокие результаты (превышающие средний международный уровень и соответствующие самым высоким уровням сформированности грамотности чтения – 4 и 5 уровням), есть учреждения, имеющие очень низкие средние результаты – ниже первого уровня. Учащиеся этих образовательных учреждений не владеют на достаточном уровне основными познавательными умениями, необходимыми для получения образования. К таким учреждениям, как правило, относятся основные (9-летние) школы, расположенные в сельской местности, и образовательные учреждения начального профессионального образования. При этом необходимо учитывать, что учреждения начального профессионального образования составили 16,3% выборки российских образовательных учреждений, основные школы – 6,5%.

Разброс результатов образовательных учреждений внутри стран, как показало исследование, во многом определяется особенностями образовательных систем этих стран.

Имеются страны с большим разбросом результатов. К ним относятся Австрия, Бельгия, Германия, Венгрия и Польша. В основном это страны, которые постоянно дифференцируют своих учащихся по

Рис. 5.1. Распределение образовательных учреждений России, участвовавших в исследовании PISA, на основе их средних результатов по грамотности чтения

уровню образовательных достижений по мере перехода с одной ступени обучения на другую. Однако имеются страны (Норвегия, Швеция, Финляндия, Новая Зеландия, Корея), в которых различия между школами незначительны, а разброс результатов по стране связан с различиями учащихся, обучающихся в образовательных учреждениях. Эти страны проводят политику обеспечения равных возможностей для всех детей страны в получении полноценного образования.

Тип образовательного учреждения

В исследовании приняли участие 15-летние подростки, обучавшиеся в учреждениях общего образования (в 9 и 10 классах), среднего профессионального (например, техникумы и колледжи) и начального профессионального образования. Подростки распределены в этих учебных учреждениях России неравномерно, что отражено в представительной выборке российских учащихся. Учащихся 9 класса в выборке примерно четверть; учащихся 10 класса примерно в два раза больше – чуть более половины; учащихся техникумов и колледжей – около 6%, учащихся учреждений начального профессионального образования – 11%[1]. На основе оценок ответов этих учащихся на вопросы международного теста рассчитывается средний результат выполнения теста в целом и по отдельным областям грамотности – грамотности чтения, математической и естественнонаучной грамотности.

В России в 10 классе самые высокие результаты

Анализ средних результатов учащихся учреждений разного типа показывает, что эти результаты далеко не одинаковы.

В табл. 5.1 приводятся результаты учащихся разных по типу образовательных учреждений. Анализ данных, представленных в таблице, показывает, что по грамотности чтения более высокие результаты показали учащиеся 10 класса. Не имеют с ними статистически значимых различий результаты учащихся техникумов и колледжей. Значимо ниже результаты учащихся 9 класса. Самые низкие результаты имеют учащиеся образовательных учреждений начального профессионального образования.

[1] Данные приведены по ответам учащихся на вопрос анкеты: «По какой программе вы обучаетесь?» Ответы: общеобразовательная (основного общего образования, 5–9 классы); общеобразовательная (среднего общего образования, 10–11 классы); профессиональная (среднего профессионального образования, например техникум, колледж); профессиональная (начального профессионального образования, например профессиональное училище).

По математической грамотности результаты учащихся образовательных учреждений начального профессионального образования и 9 класса ниже, чем учащихся 10 класса и техникумов. По естественнонаучной грамотности ниже всех результаты учащихся образовательных учреждений начального профессионального образования, значимо выше результаты учащихся 9 класса, еще выше – учащихся техникумов и явно выше всех результаты учащихся 10 класса. Диаграмма, представленная на рис. 5.2, наглядно иллюстрирует эти различия.

Таким образом, в целом по трем областям грамотности, оцениваемым в тесте, более высокие результаты имеют учащиеся 10 классов, а наиболее низкие – учащиеся образовательных учреждений начального профессионального образования.

Так как 3/4 российской выборки составляют учащиеся 9 и 10 классов, то целесообразно отметить существенные различия в их результатах: по всем областям грамотности результаты десятиклассников выше, чем результаты их сверстников, обучавшихся в 9 классе. Среди причин обнаруженных различий можно назвать то, что 15-летние десятиклассники обучались на один год больше и соответственно приобрели дополнительные знания, например, по геометрии. Кроме того к возможным причинам может быть отнесено следующее обстоятельство. В 9 классах общеобразовательных учреждений обучаются все подростки России с различными способностями и уровнем знаний. После окончания основной школы часть детей, среди которых и дети со слабыми знаниями, не проявившие себя в учебной деятельности, не продолжают обучение в 10 классе. Что, очевидно, сказывается на результатах выполнения теста.

Таблица 5.1

Результаты учащихся в зависимости от типа образовательных учреждений (в баллах по международной шкале)

	Все образовательные учреждения	Учреждения общего образования		Учреждения среднего профессионального образования	Учреждения начального профессионального образования
		9 класс	10 класс		
Грамотность чтения	462	434	488	471	415
Математическая грамотность	478	455	500	483	440
Естественнонаучная грамотность	460	437	484	458	416

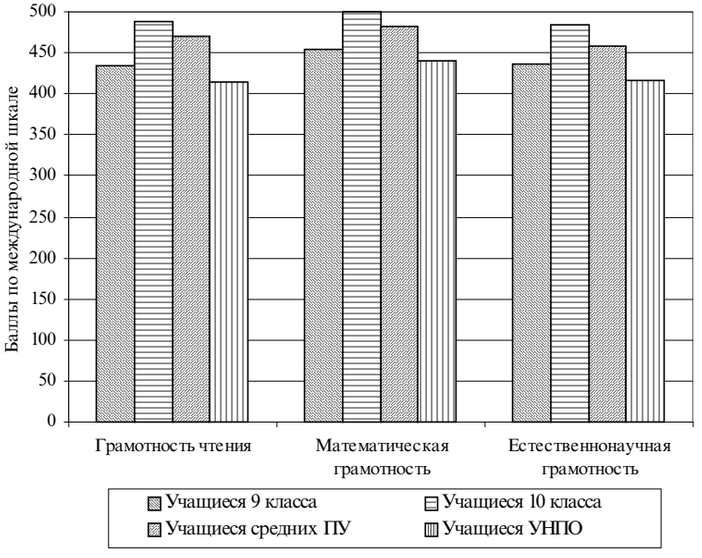


Рис. 5.2. Результаты учащихся в зависимости от типа образовательных учреждений

Насколько средние результаты 15-летних учащихся разных образовательных учреждений России различаются между собой и отличаются от средних результатов учащихся других стран-участниц исследования PISA 2000 и 2001 годов показано в табл. 5.2. В таблице хорошо видно, что хотя средние результаты 15-летних подростков, обучающихся в 10 классе, выше, чем в 9 классе, в других образовательных учреждениях и по России в целом, однако и они невысоки. Лишь по математике средний балл российских десятиклассников равен среднему баллу (500) по странам, являющимся членами ОЭСР. По грамотности чтения и естественнонаучной грамотности результаты десятиклассников российских образовательных учреждений ниже этого среднего балла.

В табл. 5.3 представлены средние результаты учащихся образовательных учреждений разного типа по различным умениям (шкалам), оцениваемым в области грамотности чтения: нахождению информации, интерпретации текста, рефлексии и оценке текста.

Анализ результатов учащихся по грамотности чтения с учетом различных умений показывает, что они аналогичны результатам по грамотности чтения в целом, охарактеризованным выше (см. табл. 5.3). По всем выделенным умениям учащиеся учреждений начального про-

Таблица 5.2

Грамотность чтения			Математическая грамотность			Естественнонаучная грамотность		
Страны	Среднее значение по общей шкале (стандартная ошибка)		Страны	Среднее значение по шкале математической грамотности (стандартная ошибка)		Страны	Среднее значение по шкале естественнонаучной грамотности (стандартная ошибка)	
Финляндия	546	(2,6)	*Гонконг*	560	(3,3)	Корея	552	(2,7)
Канада	534	(1,6)	Япония	557	(5,5)	Япония	550	(5,5)
Новая Зеландия	529	(2,8)	Корея	547	(2,8)	*Гонконг*	541	(3,0)
Австралия	528	(3,5)	Новая Зеландия	537	(3,1)	Финляндия	538	(2,5)
Ирландия	527	(3,2)	Финляндия	536	(2,2)	Великобритания	532	(2,7)
Гонконг[1]	525	(2,9)	Австралия	533	(3,5)	Канада	529	(1,6)
Корея	525	(2,4)	Канада	533	(1,4)	Новая Зеландия	528	(2,4)
Великобритания	523	(2,6)	Швейцария	529	(4,4)	Австралия	528	(3,5)
Япония	522	(5,2)	Великобритания	529	(2,5)	Австрия	519	(2,6)
Швеция	516	(2,2)	Бельгия	520	(3,9)	Ирландия	513	(3,2)
Австрия	507	(2,4)	Франция	517	(2,7)	Швеция	512	(2,5)
Бельгия	507	(3,6)	Австрия	515	(2,5)	Чешская Республика	511	(2,4)
Исландия	507	(1,5)	Дания	514	(2,4)	Франция	500	(3,2)
Норвегия	505	(2,8)	Исландия	514	(2,3)	Норвегия	500	(2,8)
Франция	505	(2,7)	Лихтенштейн	514	(7,0)	США	499	(7,3)
США	504	(7,1)	Швеция	510	(2,5)	Венгрия	496	(4,2)
Дания	497	(2,4)	Ирландия	503	(2,7)	Исландия	496	(2,2)
Швейцария	494	(4,3)	**10 класс, Россия**	**500**	**(6,8)**	Бельгия	496	(4,3)
Испания	493	(2,4)	Норвегия	499	(2,8)	Швейцария	496	(4,4)
Чешская Республика	492	(2,4)	Чешская Республика	498	(2,8)	Испания	491	(3,0)
10 класс, Россия	**488**	**(5,1)**	США	493	(7,6)	Германия	487	(2,4)
Италия	487	(2,9)	Германия	490	(2,5)	**10 класс, Россия**	**484**	**(5,7)**
Германия	484	(2,5)	Венгрия	488	(4,0)	Польша	483	(5,1)
Лихтенштейн	483	(4,1)	**Техникумы, колледжи, Россия**	**483**	**(12,1)**	Дания	481	(2,8)
Венгрия[2]	480	(4,0)	**Россия (в целом)**	**478**	**(5,5)**	Италия	478	(3,1)
Польша	479	(4,5)	Испания	476	(3,1)	Лихтенштейн	476	(7,1)
Греция	474	(5,0)	Польша	470	(5,5)	Греция	461	(4,9)
Техникумы, колледжи. Россия	**471**	**(10,0)**	Латвия	463	(4,5)	**Россия (в целом)**	**460**	**(4,7)**
Португалия	470	(4,5)	Италия	457	(2,9)	Латвия	460	(5,6)
Россия (в целом)	**462**	**(4,2)**	**9 класс, Россия**	**455**	**(7,3)**	Португалия	459	(4,0)
Латвия	458	(5,3)	Португалия	454	(4,1)	**Техникумы, колледжи. Россия**	**458**	**(14,7)**
Израиль	452	(8,5)	Греция	447	(5,6)	*Болгария*	448	(4,6)
Люксембург	441	(1,6)	Люксембург	446	(2,0)	Люксембург	443	(2,3)
9 класс, Россия	**434**	**(5,2)**	**ПТУ Россия**	**440**	**(10,4)**	**9 класс, Россия**	**437**	**(6,2)**
Таиланд	431	(3,2)	Израиль	433	(9,3)	*Таиланд*	436	(3,1)
Болгария	430	(4,9)	*Таиланд*	432	(3,6)	*Израиль*	434	(9,0)
Мексика	422	(3,3)	*Болгария*	430	(5,7)	Мексика	422	(3,2)
Аргентина	418	(9,9)	*Аргентина*	388	(9,4)	**ПТУ, Россия**	**416**	**(9,4)**
ПТУ, Россия	**415**	**(8,1)**	Мексика	387	(3,4)	*Чили*	415	(3,4)
Чили	410	(3,6)	*Чили*	384	(3,7)	*Македония*	401	(2,1)
Бразилия	396	(3,1)	*Албания*	381	(3,1)	*Аргентина*	396	(8,6)
Македония	373	(1,9)	*Македония*	381	(2,7)	*Индонезия*	393	(3,9)
Индонезия	371	(4,0)	*Индонезия*	367	(4,5)	*Албания*	376	(2,9)
Албания	349	(3,3)	Бразилия	334	(3,7)	Бразилия	375	(3,3)
Перу	327	(4,4)	*Перу*	292	(4,4)	*Перу*	333	(4,0)

[1] Курсивом выделены страны, которые проводили исследование ПИЗА в 2002 году

[2] Цветом выделены страны, результаты которых не имеют статистических различий с результатами России в целом

фессионального образования сильно отстают от своих сверстников из других образовательных учреждений (рис. 5.3). Полученные данные необходимо учитывать при модернизации системы профессионального образования, важной задачей которой является повышение общеобразовательной подготовки учащихся.

Таблица 5.3

Результаты учащихся образовательных учреждений по различным умениям в области грамотности чтения

	Все образовательные учреждения	Учреждения общего образования	Учреждения среднего профессионального образования	Учреждения начального профессионального образования
Нахождение информации	451	462	460	386
Интерпретация текста	468	478	478	411
Рефлексия и оценка текста	455	466	463	394

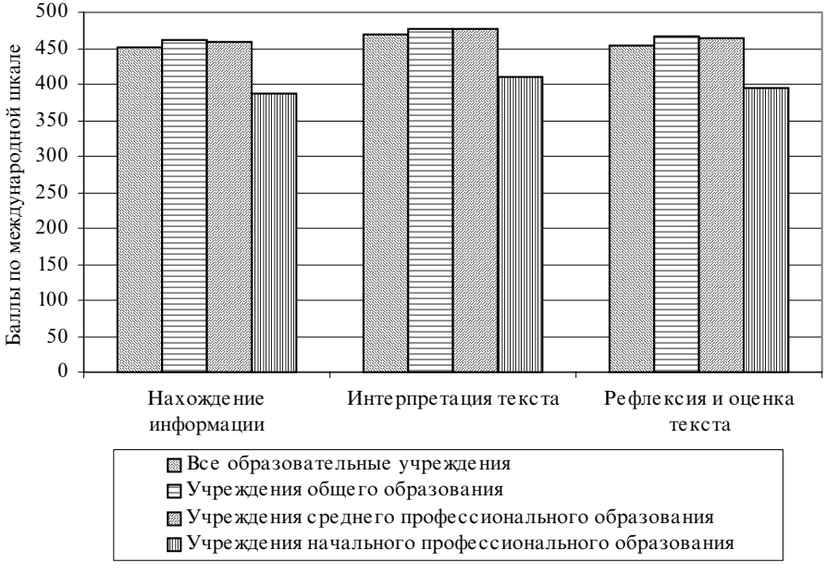


Рис. 5.3. Результаты учащихся различных образовательных учреждений по умениям в области грамотности чтения

Расположение образовательного учреждения

В России в сельских школах грамотность учащихся ниже, чем в городских

В исследовании приняли участие 15-летние подростки, обучавшиеся в образовательных учреждениях, различавшихся своим расположением. Среди них были выделены учреждения, расположенные в селе (деревне, хуторе), поселке, городе, большом городе, мегаполисе. Результаты российских учащихся, обучавшихся в этих образовательных учреждениях, представлены в табл. 5.4 и проиллюстрированы диаграммой на рис. 5.4. При анализе результатов выявляется тенденция постепенного увеличения среднего балла учащихся: от

Таблица 5.4

Результаты учащихся образовательных учреждений, различающихся расположением

Месторасположение учреждения	% учащихся		Грамотность чтения (средний балл)		Математическая грамотность (средний балл)	Естественно-научная грамотность (средний балл)
Деревня, село хутор (с населением менее 3000 человек)	31	43	431	436	452	435
Поселок (с населением от 3000 до 15000 человек)	12		441		454	441
Город (с населением от 15 тыс. до 100 тыс. человек)	20		471		490	469
Большой город (с населением от 100 тыс. до 1 миллиона)	24		490		502	482
Центр или близко к центру мегаполиса (города с населением более 1 миллиона человек)	8	13	495	494	500	485
На окраине мегаполиса	5		491		506	487

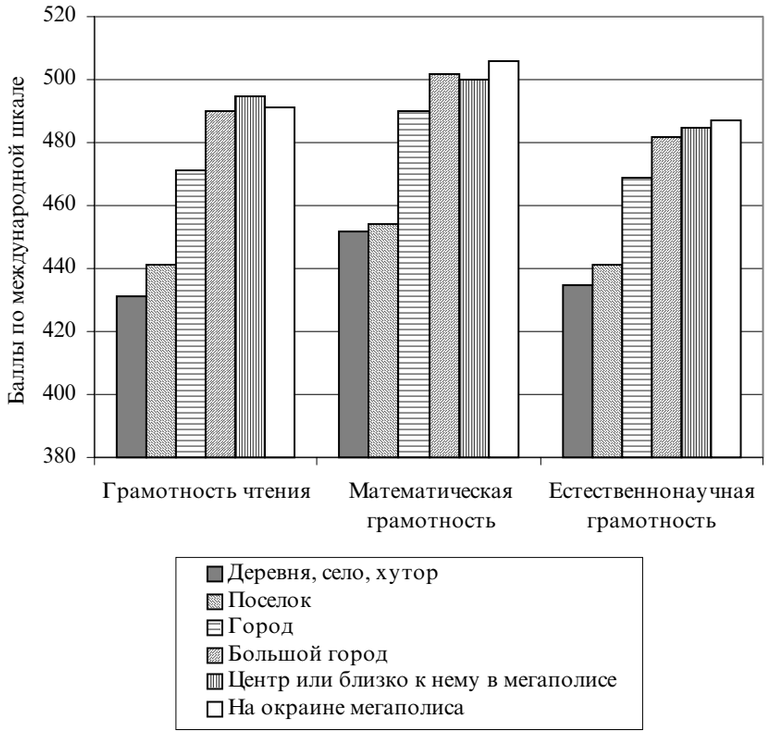


Рис. 5.4. Результаты учащихся образовательных учреждений, различающихся расположением

наименьшего – в учреждениях, расположенных в селах, до наибольшего – в учреждениях, расположенных в мегаполисах. Вместе с тем необходимо отметить, что результаты учащихся учреждений, расположенных в селах и поселках (они, как правило, объединяются в одну группу), по трем областям грамотности не имеют статистических различий. Не имеют различий и результаты учащихся больших городов и мегаполисов. Существенными являются различия между результатами учащихся сельских и городских учреждений. Отметим, что различия в подготовке российских учащихся городских и сельских школ были выявлены как в других международных исследованиях, так и в национальных проверках.

Характер зависимости средних результатов учащихся от расположения образовательного учреждения в разных странах различен. Приведем примеры результатов учащихся по грамотности чтения в зависимости от расположения их образовательного учреждения для нескольких стран. Так, результаты по грамотности чтения учащихся Финляндии (средний балл которых самый высокий в этой области грамотности) по выделенным группам несколько увеличиваются, однако нет существенных различий при разном расположении учреждений. Результаты учащихся Японии в выделенных группах не имеют определенной тенденции изменения. Отметим лишь несколько более высокий результат учащихся из больших городов. Учащиеся Бельгии, обучающиеся в мегаполисе, имеют самый низкий результат. Результаты учащихся остальных групп практически одинаковы. Результаты учащихся Франции имеют тенденцию возрастания. Самый высокий результат имеют учащиеся в мегаполисе, а самый низкий – в селах и поселках. Самый высокий результат имеют американские учащиеся, обучающиеся в городах с населением от 15 до 100 тыс. человек. С увеличением населения в городах результаты учащихся снижаются: самый низкий результат в мегаполисе. Несколько выше, но существенно не отличается от него результат подростков из сел и поселков.

5.2. Отношение учащихся к образовательному учреждению

В России уровень грамотности не зависит от отношения учащихся к своему образовательному учреждению

Ответы учащихся на вопросы, определяющие их отношение к своему образовательному учреждению, показали, что в среднем по странам ОЭСР 29% учащихся считают свое образовательное учреждение тем местом, куда им не хочется идти. В Бельгии таких учащихся 42%, в Канаде – 37%, во Франции и Венгрии – 37%, в США – 35%. В России придерживаются этого же мнения 17% учащихся. Результаты, которые показали эти российские учащиеся, существенно не отличаются от результатов их сверстников, которые не так негативно относятся к своему образовательному учреждению. Связь между отношением учащихся к школе и их результатами тестирования имеет очень сложный характер. В некоторых странах учащиеся демонстрируют высокие результаты, несмотря на

достаточно негативное отношение к школе, например, в Бельгии и Канаде.

5.3. Особенности чтения

На грамотность чтения учащихся влияют не только навыки чтения, полученные в процессе обучения, но и их отношение, интерес и мотивация к чтению, а также читательский опыт, включающий предпочтения в выборе литературы, время, затрачиваемое на чтение при выполнении домашних заданий с целью получения знаний и на чтение в свободное время для собственного удовольствия в соответствии с личными интересами.

В исследовании PISA были получены данные, характеризующие особенности чтения 15-летних подростков разных стран. Эти данные для российских учащихся по некоторым аспектам значительно отличаются от данных для их сверстников из других стран. Кроме того, в ряде случаев влияние отдельных выделенных факторов на результаты международного теста по грамотности чтения трудно однозначно интерпретировать и необходимы дополнительные исследования в данной области. Далее более детально описаны полученные данные, характеризующие особенности чтения российских учащихся.

Для того чтобы исследовать особенности чтения учащихся, в исследовании PISA использовались три категории вопросов, позволяющих определить:

• *Время, которое учащиеся тратят на чтение для собственного удовольствия.*

У учащихся спрашивали, сколько времени каждый день они читают для собственного удовольствия (т.е. не по необходимости, а по собственному желанию). Им предоставлялся выбор из пяти вариантов ответа от «я вообще не читаю для собственного удовольствия» до «более 2 часов каждый день».

• *Разнообразие чтения.*

Учащихся просили указать, литературу какого вида и как часто они читают по собственному желанию. Для этого им предлагали выбрать один из пяти вариантов ответов (от «никогда» до «несколько раз в неделю») для каждого из предложенных видов издания литературы: журналы, комиксы, художественная литература, специальная литература, электронная почта или Интернет-страницы, газеты.

• *Интерес и отношение учащихся к чтению.*

Оценка отношения к чтению строилась на основе использования специально разработанных в исследовании индексов – показателей, каждый из которых учитывает ответы учащихся на несколько вопросов анкеты.

Индекс отношения к чтению строился на основании отношения учащихся к следующим высказываниям о чтении: «Я читаю только тогда, когда вынужден это делать»; «Чтение – одно из моих любимых занятий»; «Я люблю поговорить о книгах с другими людьми»; «Мне трудно дочитать книгу до конца»; «Я счастлив, если получаю в подарок книгу»; «Для меня чтение – пустая трата времени»; «Я с удовольствием хожу в книжный магазин или библиотеку»; «Я читаю только для того, чтобы получить нужную мне информацию»; «Я не могу высидеть за чтением более нескольких минут». Учащихся просили указать, насколько они согласны или не согласны с каждым из этих высказываний (четыре степени согласия от «Совершенно согласен» до «Совершенно не согласен»).

Индекс интереса к чтению строился на основании отношения учащихся к следующим высказываниям о чтении: «Так как чтение доставляет мне удовольствие, я бы не хотел его прекращать»; «Я читаю в свое свободное время»; «Когда я читаю, я иногда так увлекаюсь, что ничего не замечаю». Учащихся просили указать, насколько они согласны или не согласны с каждым из этих высказываний (четыре степени согласия от «Совершенно согласен» до «Совершенно не согласен»).

Время, которое учащиеся тратят на чтение для собственного удовольствия

Около 19% российских учащихся на вопрос «Сколько времени каждый день вы читаете для собственного удовольствия?» ответили, что не делают этого вообще. Несмотря на то, что в среднем по странам ОЭСР так ответили около 32% 15-летних учащихся, эти данные настораживают. С другой стороны, по сравнению с остальными странами-участницами исследования PISA, в России самый большой процент учащихся, читающих более 2 ч в день (13%) и более 1 ч в день (30%).

Из табл. 5.5 и диаграммы, представленной на рис. 5.5, видно, что российские учащиеся, ответившие, что они не читают для собственного удовольствия (19%), показали в среднем более низкие результаты по чтению, чем остальные учащиеся нашей страны. Это справедливо и для всех других стран-участниц исследования PISA.

Таблица 5.5

Время, которое учащиеся тратят на чтение для собственного удовольствия, и результаты по грамотности чтения

Страна	Не читают для собственного удовольствия		Читают 30 мин в день или меньше		Читают от 30 до 60 мин в день		Читают от 1 до 2 ч в день		Читают более 2 ч в день	
	%	ср. балл	%	ср. балл	%	ср. балл	%	ср. балл	%	ср. балл
Канада	32,7	498	33,7	544	20,4	564	9,6	575	3,6	550
Финляндия	22,4	498	29,1	542	26,3	568	18,2	577	4,1	584
Япония	55	514	17,8	539	15,4	537	8,2	541	3,5	530
ОЭСР ср.	31,7	474	30,9	513	22,2	527	11,1	526	4,2	506
Россия	19,4	434	24,6	455	25,8	474	17,4	483	12,7	481

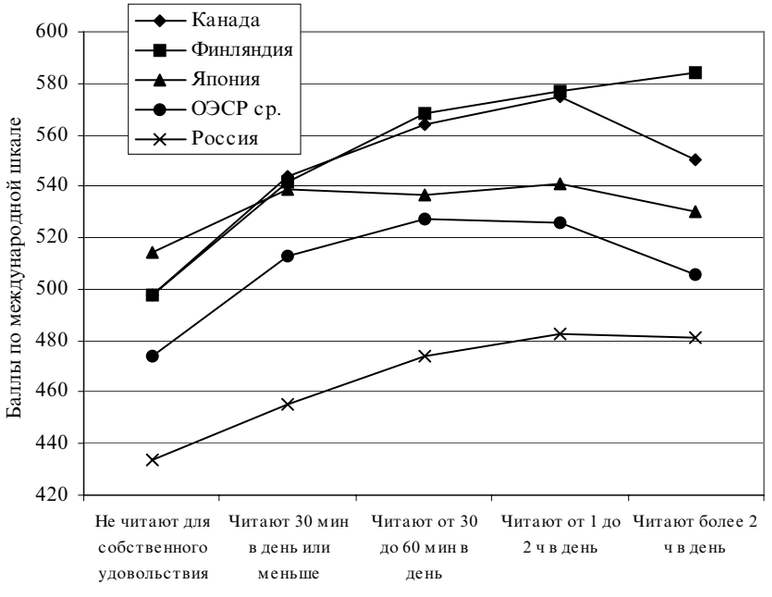


Рис. 5.5. Время, которое учащиеся тратят на чтение для собственного удовольствия, и результаты по грамотности чтения

Дальнейший анализ диаграммы показывает, что зависимость результатов по чтению от времени, затрачиваемого на чтение для собственного удовольствия, для разных стран имеет разный характер. В России, например, результаты учащихся, читающих от 1 до 2 ч в день, практически не отличаются от результатов тех учащихся, которые тратят на чтение для собственного удовольствия более 2 ч в день и существенно (значимо статистически) не отличаются от результатов учащихся, которые читают от 30 до 60 мин в день. Та же картина наблюдается и в некоторых других странах (Финляндия, Италия, Корея, Люксембург, Польша, Бразилия, Латвия).

Во всех остальных странах результаты учащихся, тратящих наибольшее время на чтение (более 2 ч в день), значимо ниже, чем результаты учащихся, читающих от 1 до 2 ч, а в ряде стран ниже результатов и тех учащихся, которые посвящают чтению для собственного удовольствия от 30 до 60 мин в день. Последняя тенденция характерна для средних результатов выделенных групп учащихся по всем странам-членам ОЭСР в целом (см. рис. 5.5).

Разнообразие чтения

В зависимости от ответов каждого принимавшего участие в исследовании учащегося на вопросы анкеты о том, как часто и что именно он читает для собственного удовольствия, определялась его принадлежность к одной из четырех групп читателей. На рис. 5.6 показано распределение учащихся всех стран по каждой из этих групп[1].

К группе I (22% тестируемых из всех стран) относят учащихся, чтение которых не отличается разнообразием. Только 38% учащихся этой группы ответили, что они часто читают журналы. Литературу другого вида они читают редко, а газеты не читают вовсе. Можно предположить, что учащиеся, которые относятся к этой группе, читают для получения какой-либо информации небольшого объема.

Группу II составили 27% учащихся всех стран, принявших участие в исследовании. Большинство учащихся этой группы часто читают журналы и газеты (70% и 89% соответственно). Они редко читают какие-либо книги, а комиксы не читают почти никогда. Об учащихся, относящихся к этой группе, можно сказать, что они читают в основном с целью получить какую-либо информацию из газет и журналов.

[1] При анализе не учитывались ответы на вопрос о чтении электронной почты и Интернет-страниц.

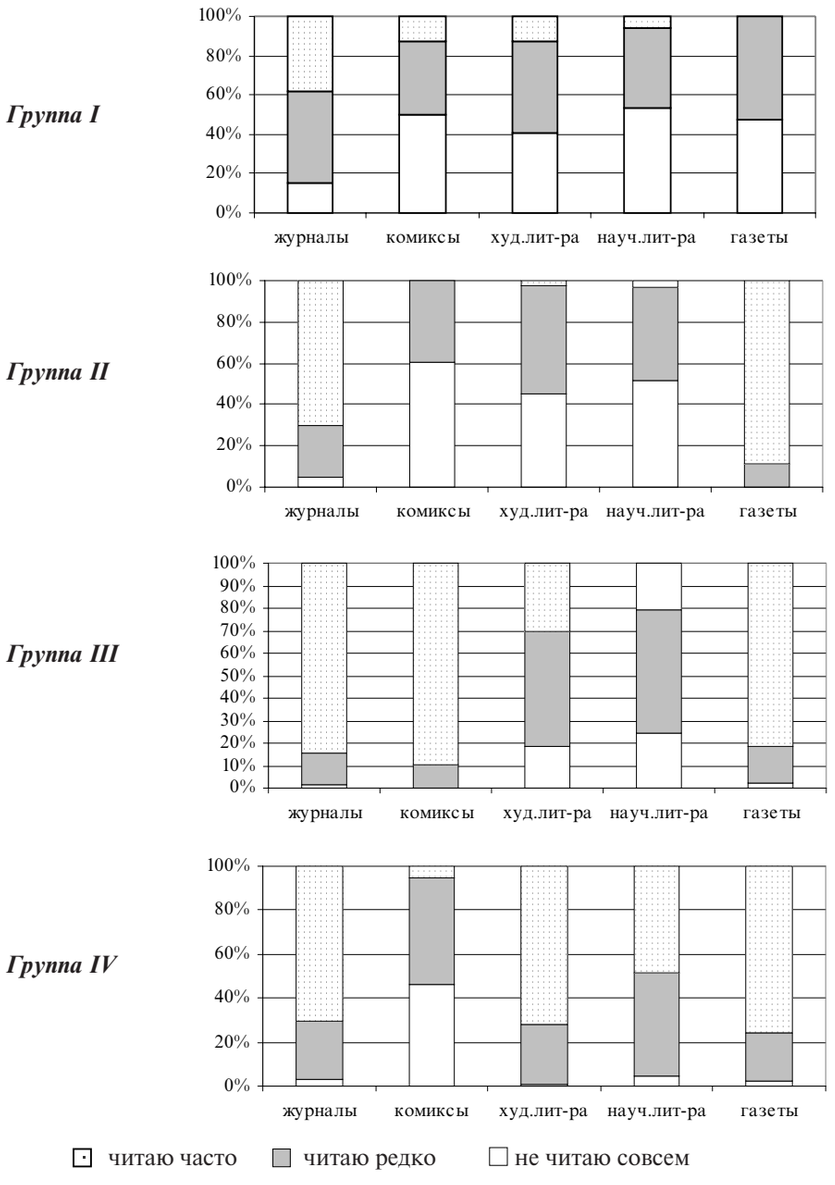


*Рис. 5.6. Распределение учащихся всех стран, читающих часто, редко или не читающих совсем каждый вид печатных материалов в Группах I, II, III и IV (**Источник**: OECD PISA Database, 2001. Table 5.1)*

В группу III вошли 28% всех 15-летних подростков стран-участниц исследования. Почти все учащиеся группы III, как и группы II, часто читают журналы и газеты (85% и 81% соответственно). Различие же между этими группами заключается в том, что учащиеся группы III в своих ответах указали, что они часто читают еще и комиксы (89%). Об учащихся этой группы можно сказать, что нередко они читают художественную (30% – часто и 50% – иногда) и специальную литературу (21% – часто и 54% – иногда). По сравнению с учащимися групп I и II, учащиеся этой группы читают более разнообразную литературу и более вовлечены в процесс чтения, но они в основном ориентированы на чтение коротких, менее притязательных по сравнению с книгами, текстов.

К группе IV (22% всех тестируемых) относят учащихся, чтение которых наиболее разнообразно по сравнению с чтением учащихся всех других групп. Большинство из них часто читают как журналы (70%) и газеты (76%), так и художественную литературу (72%). Кроме того, около половины учащихся этой группы отметили, что они часто читают специальную литературу (48%). Учащиеся этой группы, в отличие от учащихся группы III, гораздо чаще читают книги (т.е. более длинные и сложные тексты) и реже – комиксы (около 50% не читают комиксы вообще).

Учащиеся России распределились по этим группам следующим образом: половина учащихся принадлежит группе IV; группу III составляет 22%; 17% учащихся в группе II; а в группе I – 11% всех учащихся. Средние результаты, показанные российскими учащимися, равны 426, 451, 432 и 495 баллов соответственно. В среднем по странам-членам ОЭСР выявилась тенденция возрастания результатов от группы I к группе IV: 468 – 498 – 514 – 539.

Почти во всех странах учащиеся, принадлежащие группе IV, показали результаты в среднем выше результатов учащихся, принадлежащих другим группам. Это справедливо и для нашей страны.

Учащиеся же, составляющие группу I, в большинстве стран продемонстрировали более низкие результаты по сравнению со всеми другими учащимися. Отметим, что в России учащиеся группы I показали результаты, которые статистически значимо не отличаются от результатов учащихся группы III.

В связи с этим возникает вопрос: следует ли ожидать, что страны с большим процентом учащихся, принадлежащих к группе IV (т.е. читающих наиболее часто и более разнообразную литературу), будут иметь самые высокие результаты по чтению, а страны с большим процентом учащихся, составляющих группу I, будут иметь сравнительно невысокие результаты.

Российские учащиеся больше и чаще читают художественную и научно-популярную литературу

Действительно, в странах, где выше 30% учащихся в группе I (Бельгия, Франция, Греция, Люксембург, Мексика, Испания), как правило, средний балл по чтению ниже среднего международного. Однако, как показывает анализ диаграммы, приведенной на рис. 5.7, далеко не все страны с высоким процентом учащихся в группе IV имеют средний балл по чтению выше среднего международного балла. Из диаграммы видно, что максимальное число учащихся, составляющих эту группу, – в России, а результаты российских учащихся по чтению значительно ниже средних международных. Страны же, имеющие низкий процент учащихся в этой группе (Финляндия и Япония), имеют средний балл по чтению значительно выше среднего международного. Этот факт можно объяснить тем, что от 2/3 до 3/4 учащихся этих стран составляют группу III, т.е. они также читают много, но предпочитают чтение более коротких текстов (газет, журналов, комиксов), аналогичных тем, которые были включены в материалы исследования.

Следует отметить еще один факт, выявившийся при анализе. Российские учащиеся, составляющие группу II, получили больший средний балл по чтению, чем учащиеся группы III. То есть учащиеся, читающие более разнообразную литературу, выполнили задания теста хуже, чем те, кто читают в основном только периодическую печать. Это также справедливо для некоторых англоязычных стран (Ирландия, Новая Зеландия, Великобритания, США) и некоторых стран Центральной и Восточной Европы (Венгрия, Латвия и Польша).

Отношение учащихся к чтению

Как уже было указано, в исследовании PISA для изучения отношения учащихся к чтению использовались два показателя: «индекс отношения к чтению» и «индекс интереса к чтению».

Индекс отношения к чтению показывает, насколько учащиеся каждой страны «вовлечены» в процесс чтения по сравнению с учащимися других стран. Среднее значение этого показателя по странам-участницам исследования, являющимся членами ОЭСР, было принято за ноль. Степень «вовлеченности» учащихся страны в чтение выше, чем в среднем по странам-членам ОЭСР, если индекс положительный и ниже – если отрицательный.

Для России индекс отношения к чтению равен 0,05. Это означает, что российские учащиеся в целом относятся к чтению положительно, но степень этого положительного отношения не так велика, как можно было

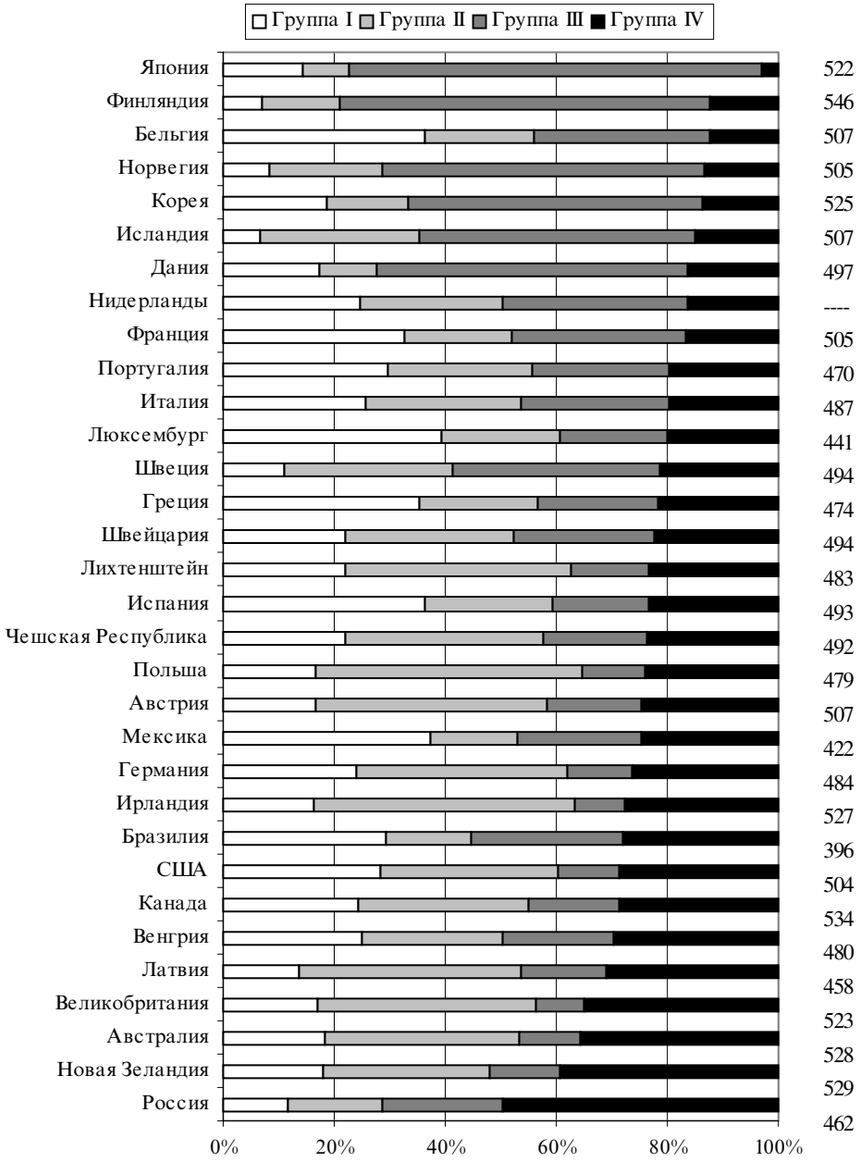


Рис. 5.7. Процент учащихся четырех групп, различающихся разнообразием читаемой литературы, в разных странах и средний балл по чтению страны (Источник: OECD PISA Database, 2001. Table 5.2)

Российские учащиеся положительно относятся к чтению

бы ожидать – на уровне среднего международного. Для сравнения, индекс отношения к чтению в Финляндии достигает 0,20, в Мексике – 0,29, а в Португалии – 0,31.

Исследование показало, что отношение к чтению значительно отличается у учащихся в разных странах. Около половины всех 15-летних, участвовавших в исследовании во всех странах, имели положительное отношение к чтению. Однако в Бельгии и Корее, показавших высокие результаты, таких учащихся было меньше 30%, а в Мексике и Португалии, результаты которых ниже средних международных, положительное отношение к чтению выразило более 2/3 учащихся. В России таких учащихся менее 50%.

В России грамотность чтения выше при положительном отношении к чтению

В исследовании была выявлена существенная связь между отношением к чтению и результатами выполнения международного теста. Учащиеся каждой из стран-участниц, в том числе и России, с положительным отношением к чтению имели более высокие результаты.

Так как отношение к чтению в целом характеризовалось индексом и определялось с учетом ответов учащихся на несколько вопросов анкеты, то представляют интерес ответы российских учащихся на некоторые из этих вопросов в отдельности. Так, только 42% российских учащихся согласились с высказыванием о том, что чтение – одно из их любимых занятий; 31% российских 15-летних подростков, по их ответам, с трудом дочитывают книгу до конца; 57% учащихся отметили, что они читают только для того, чтобы получить нужную им информацию (таких ответов в среднем по странам ОЭСР было 44%).

Рассмотрим результаты учащихся России, высказавших разное мнение относительно утверждения: «Чтение для меня – пустая трата времени». Никогда раньше российские школьники не признавались, что чтение для них – пустая трата времени. Опрос показал, что согласились с этим высказыванием 16% российских 15-летних учащихся, в среднем по странам ОЭСР – 21%.

Различия в результатах российских учащихся, которые согласились или не согласились с тем, что чтение для них – пустая трата времени, показаны в табл. 5.6 и на диаграмме рис. 5.8. Чем больше учащиеся не согласны с тем, что чтение – это «пустая трата времени», тем выше их результаты.

Таблица 5.6

Результаты российских учащихся, высказавших различное отношение к утверждению: «Чтение для меня – пустая трата времени» (средние баллы по международной шкале)

	% учащихся	Грамотность чтения (средний балл)	Математическая грамотность (средний балл)	Естественно-научная грамотность (средний балл)
Совершенно не согласен	29	495	505	494
Не согласен	52	461	478	456
Согласен и совершенно согласен	16	427	455	427

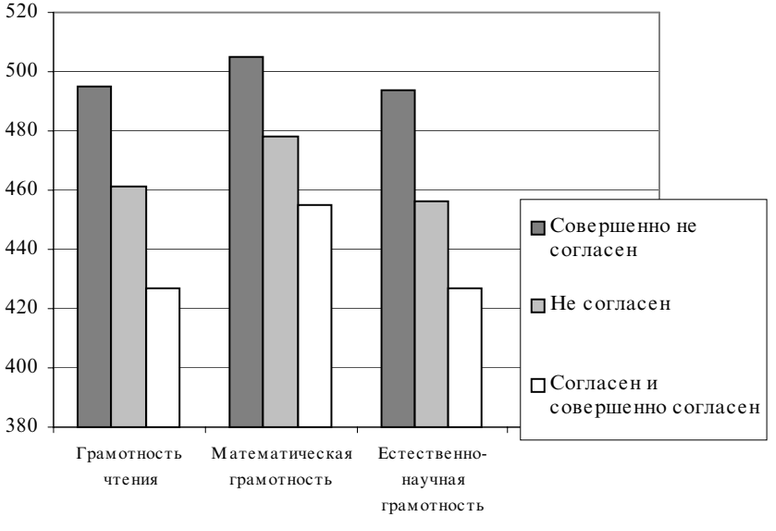


Рис. 5.8. Результаты российских учащихся, высказавших различное отношение к утверждению: «Чтение для меня – пустая трата времени».

Как видно из диаграммы, представленной на рис. 5.8, различное отношение к высказыванию «Чтение для меня – пустая трата времени» наиболее сильно сказалось на результатах по грамотности чтения и естественнонаучной грамотности, чуть слабее, как и можно было ожидать, – на результатах по математической грамотности.

Для формирования более полной картины отношения 15-летних подростков к чтению наряду с индексом отношения использовался также индекс интереса к чтению. Среднее значение данного показателя по всем странам-членам ОЭСР было принято за ноль. Индекс интереса к чтению учащихся конкретной страны показывает, что интерес учащихся этой страны к чтению выше (если индекс положительный) или ниже (если он отрицательный), чем в среднем по странам ОЭСР.

Около половины 15-летних учащихся всех стран, принявших участие в исследовании, в основном положительно относятся к чтению. Так, в среднем 48% учащихся из стран-членов ОЭСР в той или иной степени согласны, что чтение доставляет им удовольствие, и они не хотели бы его прекращать (в России так ответили около 53% подростков), около 57% отметили, что они могут погрузиться в процесс чтения так, что ничего вокруг не замечают (согласны с этим утверждением почти 58% российских учащихся).

В России грамотность чтения выше при большем интересе к чтению

Индекс интереса к чтению у девочек всех стран-участниц исследования PISA значительно выше, чем у мальчиков. Исключением является Корея, где индекс и у мальчиков, и у девочек примерно одинаков, причем является отрицательным (–0,32 и –0,29 соответственно). В России средний индекс интереса к чтению для мальчиков и девочек равен –0,07 и 0,35 соответственно.

Анализ результатов по грамотности чтения в связи со значением индекса интереса к чтению показал, что нельзя говорить о том, что страны с более высоким показателем этого индекса демонстрируют лучшие результаты. Например, корейские и австрийские учащиеся, продемонстрировавшие уровень грамотности чтения выше среднего международного, показали довольно низкий уровень интереса к чтению. Однако можно сказать, что *внутри* страны учащиеся с более высоким показателем индекса интереса к чтению показывают лучшие результаты по чтению, чем учащиеся с низким индексом.

Этот же факт иллюстрируют и данные, приведенные в табл. 5.7. Из таблицы видно, что средние значения индекса интереса к чтению для

Интерес к чтению у учащихся России и Финляндии практически одинаков, но уровень грамотности чтения сильно отличается

России и Финляндии примерно одинаковы (0,15 и 0,19 соответственно), однако средние баллы по чтению, полученные учащимися этих стран, весьма отличаются. Так, например, разница в баллах 25% лучших учащихся[1] Финляндии и России составляет 101 балл, а средний индекс интереса к чтению для этих учащихся равен 1,58 и 1,51 соответственно. Однако если рассматривать каждую страну отдельно, то видно, что чем выше индекс интереса к чтению, тем выше средний балл в каждой из групп учащихся.

Таблица 5.7

Индекс интереса к чтению и результаты по грамотности чтения

	Все уч-ся	Мальчики	Девочки	Квартили							
				1		2		3		4	
	ср. индекс	ср. индекс	ср. индекс	ср. индекс	ср. балл	ср. индекс	ср. балл	ср. индекс	ср. балл	ср. индекс	ср. балл
Финляндия	0,19	–0,26	0,61	–1,12	502	–0,18	527	0,48	564	1,58	599
ОЭСР ср.	0	–0,24	0,26	–1,23	474	–0,31	485	0,28	508	1,3	549
Россия	0,15	–0,07	0,35	–1,15	440	–0,21	453	0,44	468	1,51	498

Таким образом, несмотря на то, что 15-летние учащиеся России в целом положительно относятся к чтению и испытывают к нему интерес, читают весьма разнообразную литературу и тратят на чтение довольно много времени, результаты российских подростков достаточно низкие. Это может свидетельствовать о том, что существует сложная зависимость между факторами, связанными с чтением, и результатами учащихся России по чтению. Кроме того, существуют и другие факторы, влияние которых более существенно.

5.4. Общеучебные умения

Значительное влияние на результаты тестирования оказало **овладение учащимися общеучебными умениями** организовывать собствен-

[1] Все учащиеся разделены на группы по 25%. При этом 25% учащихся, показавших худшие результаты по грамотности чтения, составляют 1-й квартиль, а 25% учащихся, показавших лучшие результаты по грамотности чтения, составляют 4-й квартиль.

ное познание, управлять познавательным процессом. Учащихся спрашивали, насколько часто они

- стремятся выяснить то, что конкретно нужно выучить;
- стремятся выяснить, что в действительности они не поняли;
- пытаются найти дополнительную информацию для разъяснения, если им что-то непонятно;
- заставляют себя контролировать, запомнили ли они то, что учили;
- стараются убедиться в том, что запомнили самое важное.

Чем лучше организован процесс познания, тем выше результаты

На основе ответов на эти вопросы подсчитывается значение показателя, характеризующего уровень организации учащимися процесса познания. Во всех странах учащиеся с наивысшим значением этого показателя имели статистически значимо более высокие результаты. Это справедливо и для России. Так, например, российские учащиеся с высоким значением показателя организации собственного познания имели в среднем третий уровень грамотности чтения, а учащиеся с низким значением показателя – в среднем второй уровень.

В исследовании рассматривались различные **стратегии, используемые учащимися при овладении учебным материалом**: запоминание учебного материала и активная работа с изучаемым материалом (например, стараться понять, как соотносится новый материал с тем, что было изучено ранее).

Лучше активно работать с материалом, чем его запоминать

Во всех странах учащиеся, которые предпочитали активную работу при изучении нового материала, имели более высокие результаты по сравнению с теми учащимися, которые в основном используют методы, ориентированные на запоминание учебного материала.

Например, для Кореи показатель использования активных методов оказался выше, чем показатель использования методов, ориентированных на простое запоминание. И результаты выполнения теста для группы учащихся, использующих активные методы, были статистически значимо выше, чем для другой группы учащихся, в основном запоминающих все, что надо освоить. Для России показатель использования методов, ориентированных на запоминание, выше, чем показатель использования активных методов. При этом учащиеся, использующие активные методы, показали более высокие результаты.

Соревнование и сотрудничество!

При анализе влияния **различных стилей обучения** (соревновательного или сотрудничества) на результаты тестирования было выявлено следующее. Учащиеся, которые более склонны к соревновательному стилю обучения, показали более высокие результаты. В то же время были выявлены высокие результаты у учащихся, которые отдают предпочтение обучению в сотрудничестве. Это говорит о том, что оба стиля обучения могут успешно дополнять друг друга.

Полученные результаты требуют дополнительного изучения. Возможно, что учащиеся, использующие эти стратегии, показали более высокие результаты по другим причинам. Однако сам результат исследования, заключающийся в том, что существуют определенные связи между используемыми стратегиями обучения и результатами тестирования, является очень важным.

5.5. Гендерные различия

В настоящее время актуальной является проблема обеспечения равенства возможностей девочек и мальчиков в получении полноценного образования. Исторически во многих странах большее внимание всегда обращалось на ущемление прав девочек в получении образования. Исследование PISA показало, что многие страны успешно справляются с этой проблемой. При этом выявились трудности в обучении мальчиков, особенно в области чтения.

Исследование показало различие в результатах тестирования между мальчиками и девочками. Различия также обнаружены в их отношениях и интересах, а также в используемых стратегиях обучения.

В России грамотность чтения у девочек выше

Во всех странах, включая и Россию, девочки в среднем показали более высокие результаты по грамотности чтения, чем мальчики. Однако эти результаты весьма значительно варьируют по странам. Возможно, это объясняется тем, что в странах по-разному решается проблема создания такой образовательной среды, в которой успешно могли бы получать полноценное образование и мальчики, и девочки.

Различия в уровне математической и естественнонаучной грамотности между девочками и мальчиками значительно ниже, чем по чтению. По математике в 16 странах результаты мальчиков значимо выше. Среди этих стран Гонконг и Корея показали наилучшие результаты

В России математическая грамотность девочек и мальчиков одинакова

по математической грамотности. В России между результатами мальчиков и девочек по математической грамотности нет статистических различий. Отсутствие в России различий в математической подготовке мальчиков и девочек фиксируется постоянно на протяжении 10 лет во всех международных сравнительных исследованиях и национальных проверках качества математического образования.

В России естественнонаучная грамотность девочек выше

В большинстве стран нет статистически значимых различий в состоянии естественнонаучной подготовки мальчиков и девочек. В 3 странах, среди которых Корея, результаты мальчиков значимо выше результатов девочек. В 6 странах, включая и Россию, результаты девочек значимо выше результатов мальчиков. Эти данные противоречат тем, которые были получены в других международных исследованиях качества естественнонаучного образования. Результаты мальчиков всегда были статистически значимо выше результатов девочек. Вероятно, преимущество девочек можно частично объяснить спецификой использованных в международном тесте заданий для оценки естественнонаучной грамотности. Результаты российских мальчиков и девочек приведены в табл. 5.8.

Исследование также показало, что во всех странах девочки проявляют больший интерес к чтению, чем мальчики. В то же время мальчики проявляют больший интерес к математике, чем девочки. Девочки лучше, чем мальчики организуют процесс учебного познания. Одновременно они чаще, чем мальчики, склонны использовать стратегии, ориентированные на запоминание учебного материала, а не на активные методы работы с ним.

Результаты исследования показывают, что в организации учебного процесса необходимо учитывать различные интересы, привычки и жизненный опыт мальчиков и девочек, так как они оказывают существенное влияние на результаты обучения.

Таблица 5.8

Результаты российских мальчиков и девочек (средние баллы по международной шкале)

Пол	Грамотность чтения	Математическая грамотность	Естественнонаучная грамотность
Девочки	481	479	467
Мальчики	443	478	453

5.6. Особенности семей учащихся

В исследовании PISA изучалось влияние различных факторов, связанных с семьями учащихся, на результаты тестирования. Было подтверждено влияние **образования родителей** на результаты тестирования. Однако значительное влияние (негативное) было обнаружено только для тех учащихся, у которых матери не получили среднего образования. Таких учащихся в выборке России оказалось 11%. Выявлено также, что наличие высшего образования у матери оказывает меньшее влияние на результаты тестирования, чем наличие среднего.

Значительное влияние на результаты тестирования оказывает фактор, связанный с **профессией родителей**. Если учащихся распределить по международной шкале профессий их родителей и взять две крайние группы (по 25%), имеющие самые высокие и самые низкие значения этого показателя, то результаты учащихся этих групп по грамотности чтения будут сильно отличаться. Наибольшее отличие в 114 баллов наблюдалось у учащихся Швейцарии и Германии. Для России это различие составляет 73 балла.

Язык общения в школе и дома

Международный тест проводился в образовательных учреждениях России, преподавание в которых ведется на русском языке. Однако в такой многонациональной стране, как Россия, и в учреждениях с преподаванием на русском языке учатся дети, для которых русский язык не является родным, которые в основном используют для общения дома в кругу семьи другой язык. Таких подростков в российской выборке оказалось 7%. Результаты этих учащихся по математической грамотности статистически не различаются с результатами основной группы их сверстников. В то же время результаты по грамотности чтения и естественнонаучной грамотности этих учащихся оказались статистически значимо ниже результатов подростков, общающихся дома в основном на русском языке. (Результаты показаны в табл. 5.9 и на диаграмме, представленной на рис. 5.9). Скорее всего причинами таких различий являются особенности используемых в тесте заданий. Задания по грамотности чтения и по естественнонаучной грамотности построены на использовании достаточно сложных текстов. В заданиях по математике тексты более прозрачны и кратки. Безусловно, для многонациональной России фактор языка общения в кругу семьи является важным и его влияние следует учитывать при интерпретации результатов.

Таблица 5.9

Результаты учащихся в зависимости от языка общения к семье (средние баллы по международной шкале)

Язык общения	% учащихся	Грамотность чтения	Математическая грамотность	Естественно-научная грамотность
Русский	92	465	480	462
Другой	7	432	465	437

Частое общение родителей с детьми повышает грамотность чтения

Фактором, определяющим успешность результатов, является также частота общения родителей с детьми и характер их бесед. Выявлено положительное влияние частоты общения с детьми на результаты тестирования грамотности чтения. Наибольшее влияние оказывают беседы о прочитанных книгах, чем на другие темы, например о делах в школе. Более 40% российских учащихся указали в своих анкетах, что они несколько раз в неделю ведут с родителями беседу о книгах, фильмах или телепередачах.

Подтверждено, что учащиеся из более обеспеченных семей имеют в среднем лучшие результаты. Значительное влияние оказывает сформированная дома **культурная среда** (наличие дома классической литературы, музыкальных инструментов и произведений искусств). Следует отметить, что около 90% российских учащихся ответили в своих анкетах, что у них дома имеются произведения классической литературы и поэзии. В других странах так ответило гораздо меньшее число учащихся.

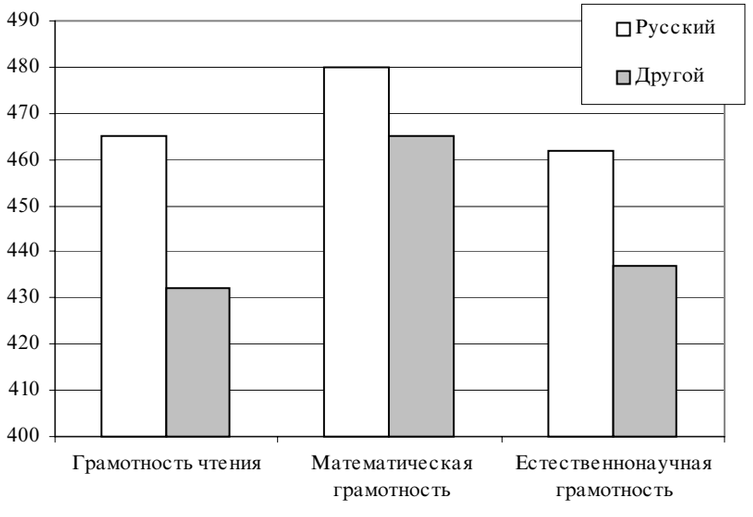


Рис. 5.9. Результаты учащихся в зависимости от языка общения к семье (средние баллы по международной шкале)

Только в России дети из неполных семей не уступают в грамотности чтения своим сверстникам

Интересные результаты для России получены при анализе влияния фактора, связанного с составом семьи. Бытует мнение, что дети из неполных семей чаще имеют проблемы в учебе. Результаты исследования PISA показали, что это действительно так почти для всех стран. Результаты учащихся из неполных семей были в среднем на 12 баллов ниже, чем результаты учащихся, принадлежащих другим типам семей. В среднем по всем странам эти учащиеся составляют 15%. А в странах, где процент учащихся из семей с одним родителем выше всего – в Великобритании (21%) и США (21%) – разница в баллах еще больше (29 и 28 баллов соответственно). Однако только Россия составляет исключение. Средние результаты российских учащихся из неполных семей (20%) не отличаются от средних результатов всех учащихся по стране.

5.7 Социально-экономический статус учащихся

Дополнительно к исследованию влияния отдельных факторов, связанных с семьями учащихся (образование и профессия родителей, домашние ресурсы и др.), в исследовании PISA оценивалось их **интегрированное влияние.** Интегрированный фактор получил название **социально-экономического статуса учащихся (или семьи)**. Социально-экономический статус семьи можно рассматривать как показатель относительного расположения семьи на иерархической лестнице общества.

Для сравнения социально-экономического статуса семей учащихся, а также средних значений социально-экономического статуса семей учащихся стран-участниц исследования между собой вычисляются соответствующие значения индекса экономического, социального и культурного статуса. Для характеристики зависимости результатов тестирования от данного индекса на графике строится линия, называемая социально-экономическим градиентом, которая наглядно характеризует данную зависимость.

На рис. 5.10 показана зависимость между результатами по грамотности чтения и индексом, характеризующим экономический, соци-

альный и культурный статус учащихся. Линия изображает социально-экономический градиент для всех учащихся стран ОЭСР, участвовавших в исследовании[1]. При построении данной зависимости не учитывались ни результаты российских учащихся, ни результаты учащихся других стран, не являющихся членами ОЭСР.

По вертикальной оси представлена международная шкала по чтению со средним значением 500 баллов и стандартным отклонением 100. Таким образом, 2/3 учащихся имели результаты между 400 и 600 баллами. Справа на диаграмме указаны уровни, выделенные на международной шкале грамотности чтения. По горизонтальной оси отложен индекс экономического, социального и культурного статуса, шкала которого была сформирована следующим образом: среднее значение индекса экономического, социального и культурного статуса приравнивается нулю, стандартное отклонение равно 1, что означает, что 2/3 учащихся имеют индекс от – 1 до +1.

Как уже говорилось, линией изображен социально-экономический градиент, который отражает зависимость между результатами по грамотности чтения и социально-экономическим статусом учащихся стран ОЭСР. Начало линии соответствует значению индекса на горизонтальной оси, равный которому и ниже имеют 5% учащихся. То есть эти 5% учащихся имеют самые низкие индексы среди своих сверстников. Конец линии соответствует значению индекса, равный и выше которого имеют 5% учащихся, т. е. эти 5% учащихся имеют самые высокие индексы среди своих сверстников. Между ними расположены 3 точки, соответствующие 25, 50 и 75-му процентилям, определенным относительно экономического, социального и культурного статуса учащихся.

Выявление зависимости между результатами по грамотности чтения и индексом, характеризующим экономический, социальный и культурный статус учащихся, и интерпретация этой зависимости, как указано в международном отчете, позволяют понять, какой уровень качества образования имеет та или иная страна. Характер зависимости, по замыслу разработчиков, позволяет оценить возможности получения качественного образования учащимися с разным социально-экономическим статусом в своей стране. Полученные выводы могут быть использованы для принятия важных управленческих решений в образовании.

[1] Пояснения о формировании индекса экономического, социального и культурного статуса учащихся, а также построении социально-экономического градиента даны в отчетах по исследованию PISA-2000 [14, 25].

Анализ данных, представленных на рис. 5.10, позволяет сделать следующие выводы:

1. Результаты исследования PISA подтверждают наличие зависимости между образовательными достижениями учащихся и социально-экономическим статусом их семей.

2. Учащиеся, имеющие более высокий индекс экономического, социального и культурного статуса, как правило, показывали более высокие результаты в тестировании. Это означает, что учащиеся, социально-экономический статус семей которых выше, как правило, имеют более высокий уровень образовательных достижений. Учащиеся, чьи родители имеют более низкий социально-экономический статус (более низкий уровень образования; профессии, не требующие высокой квалификации и т.д.), имеют меньше шансов достичь более высокий уровень образования, чем учащиеся, чьи родители имеют более высокий социально-экономический статус.

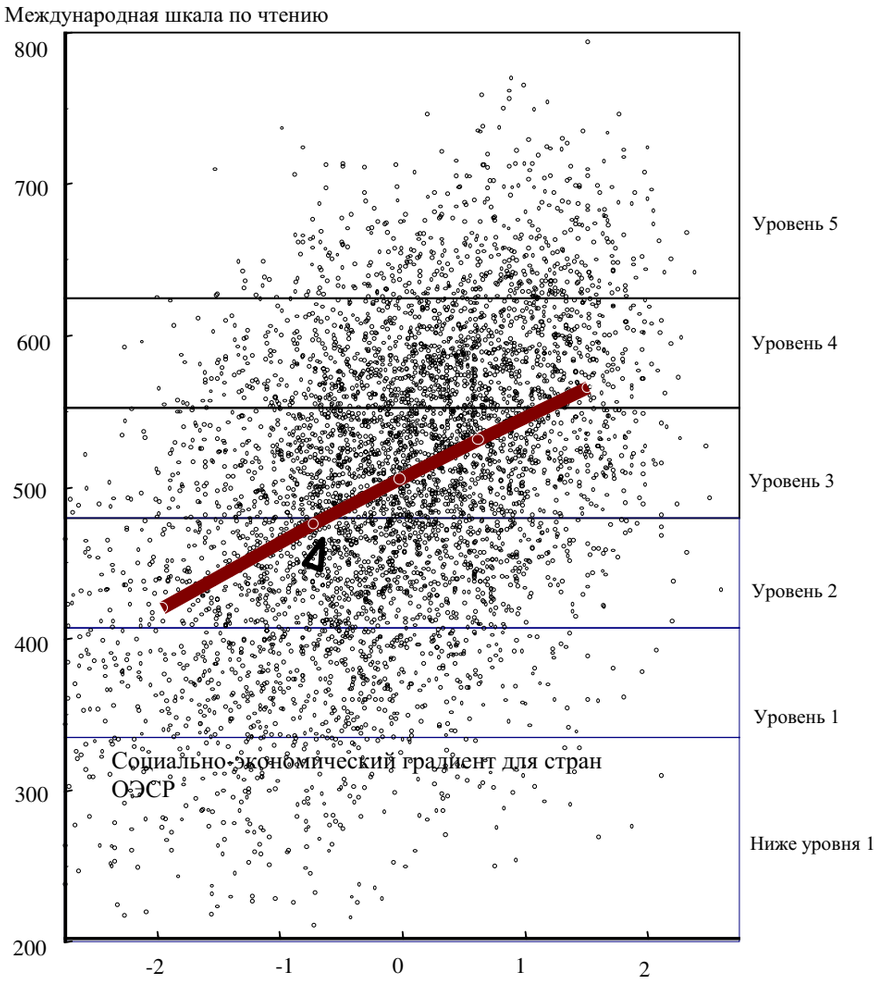
Таким образом, можно предположить, что увеличение социально-экономического статуса семей наиболее вероятно приведет к повышению уровня образовательных достижений их детей, а следовательно, и образовательного уровня страны в целом. Именно с этим связан тот факт, что в последние десятилетия большинство развитых стран мира вкладывают инвестиции в повышение образовательного ценза населения и поддерживают изменения структуры рынка производительных сил (уменьшение доли неквалифицированного труда).

3. Практически линейный характер установленной зависимости означает, что изменение экономического, социального и культурного индекса на одну и ту же величину влечет за собой одинаковое изменение в результатах учащихся по всему распределению этих результатов. Это в свою очередь свидетельствует о том, что не одна из групп с разными социально-экономическими статусами ни имеет преимуществ в возможностях повышения качества образования.

4. Разброс в результатах учащихся с низким социально-экономическим статусом больше, чем у учащихся с высоким социально-экономическим статусом. Это означает, что можно ожидать большего влияния системы образования на учащихся с низким социально-экономическим статусом.

5. Нельзя однозначно связывать результаты отдельных учащихся с их индексами экономического, социального и культурного статуса. Многие учащиеся с низким индексом демонстрируют результаты выше, чем это следует из значений международного градиента.

Сравнивая социально-экономические градиенты разных стран, можно выявить характер влияния социально-экономических факто-



Источник: OECD PISA database. Table 8.1

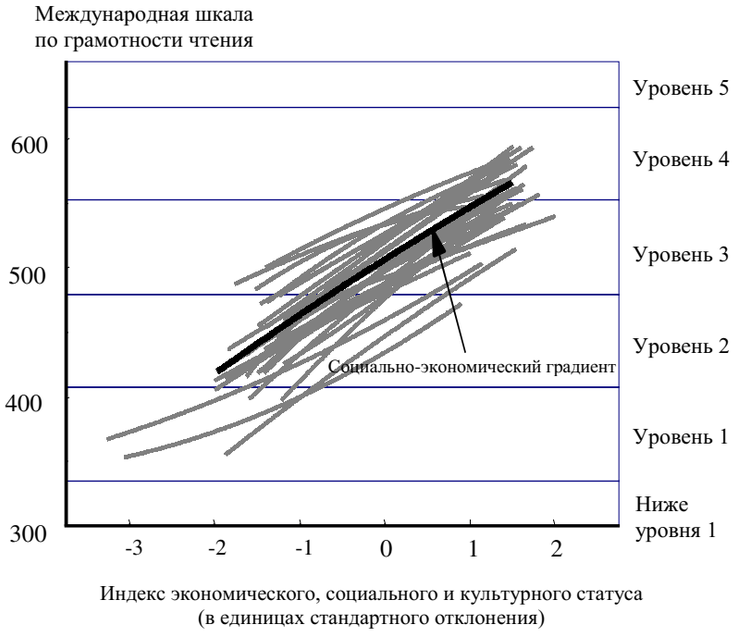
Рис. 5.10. Зависимость между результатами по чтению и индексом, характеризующим экономический, социальный и культурный статус учащихся

ров на результаты обучения в этих странах и сравнить страны между собой. На рис. 5.11 изображены градиенты всех стран, участвовавших в исследовании PISA-2000. Жирной чертой выделен градиент для учащихся всех стран ОЭСР. Градиенты стран можно сравнивать по уровню, наклону и длине градиента, а также по характеру зависимости между образовательными результатами и социально-экономическим статусом учащихся.

Повышение социально-экономического статуса российских семей существенно не изменит грамотность чтения

Так, для любой из стран можно вычислить «уровень» градиента, под которым понимается средний результат страны при условии, что ее средний индекс экономического, социального и культурного статуса учащихся был бы равен среднему индексу по странам ОЭСР. Так, если экономический, социальный и культурный статус учащихся России не будет отличаться от среднего по странам ОЭСР, то уровнем градиента для России будет средний результат по грамотности чтения в 480 баллов. Для сравнения напомним, что реальный средний результат для российских учащихся по грамотности чтения составил 462 балла. Несмотря на то, что средние результаты российских учащихся после пересчета стали выше, они все равно значительно ниже средних результатов по странам ОЭСР (505 баллов). Для сравнения приведем уровни градиентов для ряда стран: Финляндия – 546 (546 – реальный результат), Япония – 522 (533), Бразилия – 396 (434). На основе приведенных данных можно сделать вывод о том, что различие результатов России со средним результатом стран ОЭСР объясняется не только более низким социально-экономическим статусом российских учащихся. Очевидно, существует много других факторов, влияющих на результаты тестирования.

Наклон градиента характеризует степень зависимости результатов учащихся от их социально-экономического статуса. Чем больше наклон градиента, тем сильнее эта зависимость. В среднем по странам ОЭСР наклон составляет 41 балл на единицу индекса экономического, социального и культурного статуса. Для России он составляет 31 балл на единицу индекса, для Финляндии – 30, Японии – 21, Кореи – 21, Бразилии – 38, Германии – 60, Чешской Республики – 50, США – 48. Наибольший наклон градиента, т.е. самая сильная зависимость результатов тестирования от социально-экономического статуса, выявлен в странах с высокой степенью дифференциации в образовании (например, в Германии).



Источник: OECD PISA database, 2001. Table 8.1.

Рис. 5.11. Зависимость между результатами по грамотности чтения и индексом, характеризующим экономический, социальный и культурный статус учащихся в странах-участницах исследования PISA

Длина градиента определяет разброс в индексе экономического, социального и культурного статуса учащихся страны. Чем больше длина градиента, тем больше различия в социально-экономическом статусе учащихся страны. В России этот разброс составляет 3 стандартных отклонения, как и в среднем по странам ОЭСР. Самый большой разброс в индексе экономического, социального и культурного статуса отмечается у учащихся Бразилии. Наименьший – у учащихся Японии (2,6), Кореи (2,9) и Финляндии (2,9).

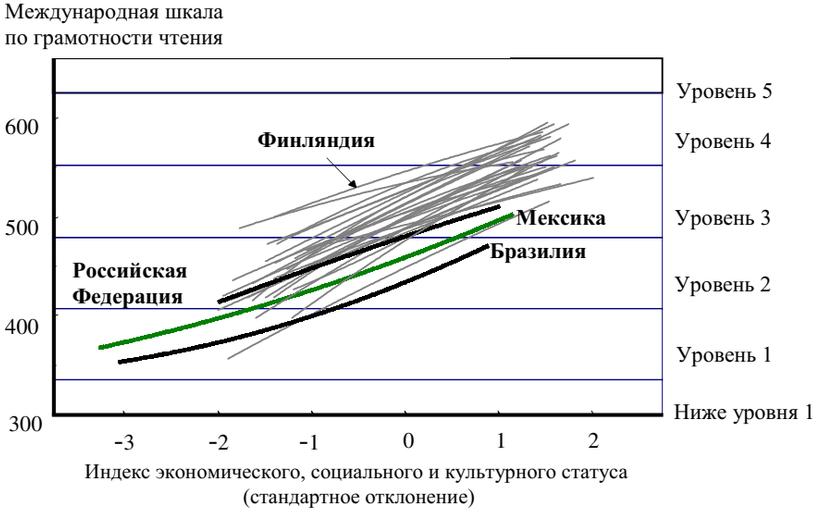
Выраженность зависимости между образовательными результатами и социально-экономическим статусом может быть соотнесена с разбросом точек на рис. 5.10, расположенных над градиентом и под градиентом. Статистически этот показатель характеризуется процентом дисперсии в результатах учащихся, объясняемым данной зависимостью. При низких значениях этого показателя небольшая часть дисперсии связана с социально-экономическими факторами. В среднем

по странам ОЭСР 20% дисперсии объясняется зависимостью результата по чтению от индекса экономического, социального и культурного статуса, хотя это значение по странам изменяется от 5 до 26% (например, в Исландии – 5%, Японии – 6%, Финляндии – 9%, России – 11%, Германии – 22%, Венгрии – 26%).

На рис. 5.12 показаны социально-экономические градиенты для различных стран-участниц исследования. Отдельно выделены градиенты России, Финляндии, Мексики и Бразилии. Особенности градиентов различных стран можно интерпретировать, используя термины «качество», определяемое средним результатом учащихся страны, и «равенство», которое характеризуется наклоном градиента, показывающим влияние экономического, социального и культурного статуса на результаты учащихся страны.

По характеру качества и равенства градиентов можно выделить несколько групп стран, участвовавших в исследовании. Рассмотрим некоторые из них.

Среди стран, имеющих самые высокие результаты, можно выделить три группы. Первая группа включает шесть стран (Канаду, Финляндию, Исландию, Японию, Корею и Швецию), которые характе-



Источник: OECD PISA database, 2001.

Рис. 5.12. Зависимость между результатами по чтению и индексом, характеризующим экономический, социальный и культурный статус учащихся в странах-участницах исследования PISA с указанием градиентов некоторых стран

ризуются высоким «качеством» результатов и высокой степенью «равенства» между различными социально-экономическими группами учащихся. Средний результат этих стран (более 525 баллов) значимо выше средних результатов по странам ОЭСР (500 баллов), а наклон их градиента (30) значимо ниже среднего по странам ОЭСР (41).

Для второй группы стран (Австралия, Бельгия и Великобритания) характерны высокое качество и высокая степень неравенства. Третья группа стран (Австрия, Ирландия, Новая Зеландия), имея высокое качество, не имеют значимых различий по среднему социально-экономическому статусу со странами ОЭСР.

Среди 13 стран, чьи результаты ниже средних по ОЭСР, выделяются также несколько групп стран. В одну из них входят Чешская Республика, Германия, Венгрия и Люксембург, характеризующиеся высокой степенью неравенства и низким качеством результатов. Для повышения результатов международного тестирования в будущем эти страны могут предпринять усилия для ослабления влияния социально-экономических факторов.

Россия имеет высокий показатель «равенства» при низком показателе «качества» образования

Россия входит в группу стран, которая при низких результатах выполнения международного теста имеет высокий показатель «равенства» между различными социально-экономическими группами учащихся. В данную группу также входят Италия, Мексика и Испания. Полученные результаты для этих стран можно интерпретировать следующим образом. Для улучшения результатов в будущем недостаточно мер, направленных на повышение социально-экономического статуса семей учащихся. Возможно, потребуются изменения в самой системе образования. Для этих стран можно прогнозировать ухудшение результатов в будущем в случае увеличения влияние социально-экономических факторов, что может быть связано, например, с увеличением степени дифференциации в образовании.

Для более детального изучения влияния социально-экономических факторов на результаты учащихся были дополнительно пересчитаны и проанализированы данные всех стран с учетом возможных изменений в социально-экономических факторах. Основным результатом данного анализа является сохранение различий в результатах стран при выравнивании социально-экономических факторов. Наиболее вероятно, что эти различия объясняются особенностями систем образования стран.

Для понимания того, как могут быть улучшены результаты тестирования в будущем и ослаблено влияние социально-экономических факторов, целесообразно оценить различия в результатах тестирования отдельных образовательных учреждений, сравнивая результаты учащихся внутри образовательных учреждений и между образовательными учреждениями.

5.8. Различия между образовательными учреждениями

Какое образовательное учреждение лучше

Представление о том, насколько значительно влияние факторов, связанных с особенностями образовательных учреждений, дает сравнение различий в результатах тестирования учащихся между учреждениями и внутри учреждений, участвовавших в исследовании. Различия в результатах тестирования между учреждениями и внутри учреждений очень сильно различаются по странам. По характеру этих различий страны можно разделить на три группы (для анализа используются результаты в области грамотности чтения).

В первой группе, к которой относится примерно половина стран, включая Россию, различия в успешности учащихся, обучающихся в разных учреждениях, меньше, чем различия в успешности учащихся одного и того же учреждения. В то же время для России различия в успешности учащихся, обучающихся в разных учреждениях, достаточно велики. Это позволяет сделать вывод о значительном влиянии характеристик учреждений на результаты учащихся. Это не удивительно, так как в российской выборке представлены разные типы учреждений (школы, техникумы, ПТУ), различающиеся расположением, программами, ресурсами и другими характеристиками. Кроме того, есть и индивидуальные особенности учреждений, которые трудно измерить или объяснить.

Для стран второй группы (Бельгия, Германия, Австрия, Польша, Венгрия) наоборот: различия между успешностью учащихся, обучающихся в разных учреждениях, больше, чем различия в успешности учащихся одного и того же учреждения.

Для нескольких стран, среди которых Гонконг и Япония, эти различия примерно одинаковы. Очень небольшие различия между успешностью учащихся, обучающихся в разных учреждениях, характерны для стран северной Европы – Швеции, Норвегии, Финляндии, т.е. различные образовательные учреждения с одинаковой успешностью оказывают образовательные услуги. Не выявилась никакая определен-

ная тенденция в странах, показавших наиболее высокие результаты. Так, в Бельгии больше различия между успешностью учащихся, обучающихся в разных учреждениях; в Финляндии больше различия в успешности учащихся одного и того же учреждения; в Японии различия примерно равные.

Необходимо отметить, что рассмотренные различия зависят от большого количества факторов, таких как социально-экономическое окружение образовательного учреждения, финансирование учреждения, способ отбора учащихся в учреждение, программа обучения и т.п., что трудно сказать, какие именно из факторов являются определяющими. Очевидно, чтобы выделить эти определяющие факторы, нужно проводить дополнительные исследования.

Тем не менее, в исследовании, кроме уже рассмотренных ранее (см. 4.1), удалось выделить и другие особенности образовательных учреждений, которые значительно влияют на результаты обучения. К ним относятся: а) степень использования учащимися образовательных ресурсов (библиотеки, компьютеров, Интернета и др.); б) доля учителей, имеющих высокий профессиональный уровень; в) степень участия образовательного учреждения в принятии решений; г) уровень дисциплины в образовательном учреждении.

Социально-экономический статус образовательного учреждения более сильный фактор, чем социально-экономический статус отдельных учащихся

В исследовании также показано, что социально-экономический показатель школы (обобщенная характеристика всех семей учащихся, обучающихся в школе) является более сильным фактором, чем социально-экономический показатель отдельных учащихся. Так, например, если два ученика, имеющие одинаковые характеристики семей, будут обучаться в школах с различными социально-экономическими показателями, то различия в их учебных результатах будут больше, чем если бы они учились в одной и той же школе.

Установлено, что количество более подготовленных учащихся больше в тех школах, которые имеют лучшие ресурсы – кадровые, материальные и финансовые и в которых существует более благоприятный климат.

Выявлено также, что влияние социально-экономических факторов на результаты грамотности чтения значительнее в странах с большей дифференциацией в образовании. В странах с сильной степенью дифференциации учащихся на основе социально-экономических показа-

телей более продвинутые школы имеют более квалифицированных учителей, лучшую материальную базу и учебные ресурсы.

Однако ряд стран, таких как Канада, Финляндия, Исландия, Япония, Корея и Швеция, продемонстрировали в данном исследовании противоположную тенденцию: возможность обеспечения высокого качества образования в стране при одновременном обеспечении равенства возможностей для детей разных социальных групп. Эти страны характеризуются высоким уровнем достижений в грамотности чтения (выше среднего международного) и низким уровнем влияния социально-экономических факторов на эти результаты (ниже среднего международного).

5.9. Основные выводы

Сопоставление результатов, показанных учащимися России при выполнении теста, предложенного в исследовании PISA, и состояния изучавшихся в нем факторов позволило выявить некоторые зависимости между ними.

Помимо факторов, связанных с особенностями обучения чтению, математике, естественнонаучным предметам, учебных планов, программ, учебного процесса, влияние которых на результаты тестирования рассматривалось в предметной части данного отчета, следует учитывать влияние других факторов, связанных с особенностями образовательных учреждений и самих учащихся. Значительное влияние на результаты тестирования оказывают расположение образовательного учреждения, гендерные различия учащихся, язык общения дома.

Сравнение средних результатов учащихся образовательных учреждений России разного типа показывает, что в целом по трем областям грамотности, оцениваемым в тесте (грамотности чтения, математической и естественнонаучной), более высокие результаты имеют учащиеся 10 классов, а наиболее низкие – учащиеся образовательных учреждений начального профессионального образования. По всем умениям в области грамотности чтения учащиеся учреждений начального профессионального образования сильно отстают от своих сверстников из других образовательных учреждений.

Средний результат учащихся сельских образовательных учреждений значительно ниже городских. Различия в подготовке российских учащихся городских и сельских школ были выявлены как в других международных исследованиях, так и в национальных проверках.

15-летние девушки, обучающиеся в российских образовательных учреждениях, в среднем показали более высокие результаты по гра-

мотности чтения и естественнонаучной грамотности, чем 15-летние юноши. По математической грамотности между результатами российских юношей и девушек нет статистических различий.

В исследовании выявлено, что положительное влияние на состояние грамотности чтения 15-летних учащихся России, как и других стран, оказывают следующие факторы: отношение учащихся к чтению; их интерес к нему; вовлеченность учащихся в чтение; уровень организации учащимися процесса познания; использование ими активных методов работы с изучаемым материалом. Также выявлено влияние факторов, связанных как с отдельными особенностями семей учащихся (профессия родителей, материальное положение и др.), так и с суммарным влиянием этих особенностей, которые объединены в социально-экономический статус семьи, учитывающий сформированную дома культурную среду. Для повышения в будущем результатов российских учащихся по грамотности чтения необходимо объединить усилия школы, семьи и внешкольных учреждений (например, библиотек) для формирования навыков грамотного чтения, для большего вовлечения подростков в мир чтения, а также повышения интереса к чтению.

Значительное влияние на результаты учащихся оказывают особенности образовательных учреждений (доля учителей, имеющих высокий профессиональный уровень; уровень дисциплины в образовательном учреждении; степень использования учащимися образовательных ресурсов, таких как библиотеки, компьютеры, Интернет и др.).

По отношению к некоторым факторам не выявилась единая тенденция связи фактора с результатами тестирования. Эта связь варьируется по странам от положительной или отрицательной связи с результатами тестирования до отсутствия какой-либо связи с ними. К таким факторам относятся, например, расположение образовательного учреждения, отношение учащихся к своему образовательному учреждению.

В исследовании PISA, как и во всех других международных сравнительных исследованиях, делается вывод о том, что нет одного единственного фактора, объясняющего те или иные результаты различных стран. Взаимодействие факторов носит сложный характер и требует дополнительного анализа с учетом показателей, характеризующих различные уровни и объекты системы образования.

Нет единственного фактора, определяющего успех

Изучение связи любого фактора с успешностью в обучении предполагает получение и интерпретацию результатов с целью оказания влияния на состояние фактора. Однако на большинство факторов невозможно оказать непосредственное влияние, так как их состояние определяется, в свою очередь, влиянием других факторов, например, общим экономическим положением страны или социальными особенностями общества. Непосредственное влияние на такие факторы весьма затруднительно, а иногда и вряд ли возможно. Например, затруднительно кардинально улучшить домашние условия учащихся без значительного повышения жизненного уровня населения нашей страны. Непосредственное влияние можно оказывать на некоторые факторы. Например, можно внести определенные коррективы в содержание или методику преподавания соответствующих предметов, изменения в программу, разработать соответствующее методическое обеспечение, подготовить необходимые кадры, что позволит повысить грамотность российских учащихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С начала 90-х годов Министерство образования РФ совместно с Российской академией образования принимает участие в сравнительных международных исследованиях качества образования (1991 г. – АЭИП-II, 1995 г. – TIMSS, 1999 г. – TIMSS-R). Результаты этих исследований показали, что уровень подготовки российских школьников по естественно-математическим предметам устойчиво превышает средние международные показатели и не имеет существенных различий с уровнем подготовки их сверстников в большинстве развитых стран мира. Значительно более высокие результаты по сравнению со всеми странами продемонстрировали учащиеся стран Юго-Восточной Азии и Тихоокеанского региона (Япония, Южная Корея, Сингапур, Гонконг).

В проведенных исследованиях явно проявилась тенденция, характерная для подготовки российских школьников – при достаточно высоких предметных знаниях и умениях они испытывают затруднения в применении своих знаний в ситуациях, близких к повседневной жизни, а также в работе с информацией, представленной в различной форме, характерной для средств массовой информации. Эта тенденция подтвердилась в проведенном в 2000 году исследовании PISA, результаты которого рассмотрены в данном отчете.

Изучение подготовленности молодых людей 15-летнего возраста к активному участию в жизни общества, проведенное в рамках исследования PISA, показало, что результаты российских 15-летних учащихся существенно ниже средних результатов, продемонстрированных их сверстниками в странах, являющихся членами ОЭСР. Эти итоги вызывают тревогу, свидетельствуя о том, что российская школа не обеспечивает подготовку ее выпускников к жизни в современном постиндустриальном информационном обществе, отвечающую международным требованиям, принятым в данном исследовании.

Невысокие результаты российских учащихся обусловлены многими причинами, связанными с особенностями содержания образования, процесса обучения и социальной среды.

На охарактеризованные в отчете результаты российских учащихся в проведенном международном исследовании PISA могли повлиять следующие основные причины, которые требуют дополнительного изучения и анализа: 1) недостаточная практическая ориентированность содержания образования по русскому языку, математике и естественнонаучным дисциплинам, их некоторая оторванность от реалий жизни, окружающей учащегося; 2) перегруженность программ и учебников учебными материалами; 3) недостаточное внимание к формированию общеучебных и интеллектуальных умений; 4) недостаточное внимание к формированию и развитию способности учащихся к осмыслению информации различного содержания и формы (тексты, рисунки, схемы, графики и т.п.), ее оценке и использованию для разрешения различных ситуаций, близких к реальным.

Причины, связанные с различными аспектами грамотности (чтения, математической и естественнонаучной грамотности), изложены в соответствующих разделах данного отчета.

Названные недостатки – следствие крайностей в реализации академического подхода в программах и учебниках среднего образования в России. На наш взгляд, следует, не отказываясь от лучших традиций российской школы, усилить личностную и практическую ориентированность содержания и процесса образования, повысив развивающий его характер.

Это потребует пересмотреть требования к результатам обучения как составной части стандарта образования, ввести в программы и учебники материалы практикоориентированного характера, усилить диалогический характер гуманитарного образования, знакомя школьников с различными, порой противоположными точками зрения на события истории и жизни общества, на явления искусства. Для этого необходимо будет сократить содержание образования по каждой из учебных дисциплин, оставляя учебное время для развития творческих способностей учащихся.

Все сказанное еще раз подтверждает важность инициированной правительством модернизации российского образования и требует активного участия всего общества в реализации этой реформы. Если в ближайшее время не будут предприняты необходимые усилия, то велика вероятность значительного снижения конкурентоспособности российского образования.

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. М.: 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. *Краснянская К.А., Денищева Л.О.* Международное исследование по оценке качества математической подготовки (TIMSS). М.: Школьные технологии, 1997, №3-4.

5. *Леонтьев А.А.* (ред) Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла. М.: Баласс, 2003.

6. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2000 (краткий отчет) / Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. М.: Центр ОКО ИОСО РАО, 2002.

7. Результаты Третьего международного исследования по оценке качества математического и естественнонаучного образования в России. Краткий отчет / Ковалева Г.С., Краснянская К.А. М.: Центр ОКО ИОСО РАО, 2000.

8. Сравнительная оценка естественно-математической подготовки выпускников средних школ России / Денищева Л.О., Ковалева Г.С., Кошеленко Н.Г., Краснянская К.А., Лошаков А.А., Найденова Н.Н., Нурминский И.И., Тарасов Ю.П; Под ред. Г.С.Ковалевой. Вып. 4. М.: Центр ОКО ИОСО РАО, 1998.

9. Сравнительный анализ математической и естественнонаучной подготовки учащихся основной школы России. Денищева Л.О., Дюкова С.Е., Ковалева Г.С., Корощенко А.С., Краснянская К.А., Мягкова А.Н., Найденова Н.Н., Резникова В.З., Суравегина И.Е.; Под ред. Г.С.Ковалевой. Вып. 2. М.: Центр ОКО ИОСО РАО, 1996.

10. Требования к знаниям и умениям школьников. Дидактико-методический анализ / Под ред. А.А.Кузнецова. М.: Педагогика, 1987.

11. *Цукерман Г.А., Ермакова И.В.* Развивающие эффекты системы Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова: взгляд со стороны компетентностного подхода // Психологические науки и образование, 2004.

12. *Beaton A., Martin M. et al.* Science achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS), Boston College, Chestnut Hill, MA, 1996.

13. *Beaton A., Martin M. et al.* Mathematics achievement in the middle school years: IEA's third international mathematics and science study (TIMSS), Boston College, Chestnut Hill, MA, 1996.

14. Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000. OECD, 2001.

15. Knowledge and Skills for Life. First results from PISA 2000. Executive summary. OECD, 2001.

16. *Kovalyova G.S.* Assessing educational quality through international comparative research: The Third International Mathematics and Science Study in the Russian Federation Educational Standards and Assessment in the Russian Federation. Results from Russian-Dutch Cooperation in Education. Acco Leuven/ Amersfoort, 1998.

17. *Kovalyova G.S.* Russian Federation. // The Impact of TIMSS on the Teaching and Learning of Mathematics and Science. Edited by D. Robitaille, A. Beaton, T. Plomp. Vancouver, Pacific Educational Press Canada, 2000, 0,5 п.л.

18. *Kovalyova G., Naidenova N.* Science achievement: a Russian perspective // Secondary analysis of the TIMSS results , Eds: David F.Robitaille and Albert E.Beaton, KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS.

19. Learners for Life. Student approaches to learning. Results from PISA 2000. OECD, 2003.

20. Literacy Skills for the World of tomorrow. Further Results From PISA 2000, OECD, Unesco Institute for Statistics, 2003.

21. Manual for the PISA 2000 Database. OECD, 2002.

22. Mathematics and science achievement in the final year of secondary school: IEA's Third International Mathematics and Science Study / by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Albert E. Beaton, Eugenio J. Gonzalez, Dana L. Kelly, Teresa A. Smith. IEA, 1998.

23. Measuring student knowledge and skills. A New Framework for Assessment. OECD, 1999.

24. Modern Languages: learning, teaching, assessment. «Современные языки: обучение, преподавание, оценка» A Common European Framework of Reference, CCdan(95) 5 Rev. IV, Strasbourg, 1995.

25. PISA 2000. Technical Report. Ed. R.Adams and M.Wu. OECD, 2002.

26. Reading for Change. Performance and engagement across countries. Results from PISA 2000. OECD, 2002.

27. Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment. Reading, mathematical and scientific literacy. OECD, 2002.

28. Student Engagement at School. A sense of belonging and participation. Results from PISA 2000. OECD, 2003.

29. The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills, OECD, 2003.

30. TIMSS 1999 International Mathematics Report / by Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Eugenio J. Gonzalez, Kelvin D. Gregory, Robert A. Garden, Kathleen M. O'Connor, Steven J. Chrostowski, Teresa A. Smith. IEA, 2000.

31. TIMSS 1999 International Science Report / by Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, Eugenio J. Gonzalez, Kelvin D. Gregory, Teresa A. Smith, Steven J. Chrostowski, Robert A. Garden, Kathleen M. O'Connor. IEA, 2000.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список российских участников исследования PISA-2000

Министерство образования РФ: Филиппов В.М., Болотов В.А., Киселев А.Ф., Шадриков В.Д., Леонтьева М.Р., Коровин В.А.

Институт общего среднего образования РАО: Дик Ю.И., Дюкова С.Е., Украинский Д.Л., Резникова В.З.

Центр оценки качества образования ИОСО РАО: Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А., Баранова В.Ю., Каменщикова Е.К., Кошеленко Н.Г., Левицкая М.Л, Найденова Н.Н., Нурминская Н.В., Гущина О.В.

	Регионы	Региональные координаторы
1	Республика Башкортостан	Батыргариева Ф.М.
2	Республика Бурятия	Шаманская Л.Г.
3	Республика Кабардино-Балкария	Канкулова Л.Х., Дадов А.А.
4	Республика Калмыкия	Выродова Т.Д.
5	Республика Татарстан	Ахунова Ф.С.
6	Удмуртская Республика	Леошко А.Н.
7	Республика Чувашия	Федотов М.Н.
8	Алтайский край	Лекомцев В.П.
9	Краснодарский край	Мостовая Т.В.
10	Красноярский край	Черепова Л.И.
11	Приморский край	Лабода Т.И.
12	Ставропольский край	Герасименко Е.В.
13	Хабаровский край	Антюхова В.А.
14	Белгородская область	Холод Н.Т.
15	Брянская область	Руденкова Н.М.
16	Владимирская область	Пимкина Л.И.
17	Волгоградская область	Жолобова М.А.
18	Вологодская область	Блинова А.С.
19	Ивановская область	Кольцова А.М.
20	Иркутская область	Костин А.К.
21	Кемеровская область	Егина Л.Г.
22	Кировская область	Гридина К.И.
23	Ленинградская область	Яковлева М.И.
24	Липецкая область	Пожидаева Г.В.
25	Московская область	Чайковский В.Г., Золотов Е.И.
26	Мурманская область	Карпенко Н.Н.
27	Нижегородская область	Зайчикова Т.Н.
28	Новгородская область	Серебрякова Л.А.
29	Новосибирская область	Рыцарева Г.В.
30	Омская область	Касаткина О.А.
31	Оренбургская область	Тимченко Л.А.
32	Пензенская область	Медведева О.В.
33	Пермская область	Скорогонова С.А.
34	Ростовская область	Хребтова О.Х.
35	Самарская область	Бельчикова Е.П.
36	Саратовская область	Цапенко С.В.
37	Свердловская область	Мамонтова М.Ю.
38	Тверская область	Кириллова В.Н.
39	Томская область	Петров Г.С.
40	Челябинская область	Елагин М.А.
41	Читинская область	Глазырин В.В.
42	Ярославская область	Крайнова Т.М.
43	Москва	Татур А.О.
44	Санкт-Петербург	Войтова С.А.
45	Усть-Ордынский округ	Ергонова Н.С.
46	Ханты-Мансийский округ	Матросова О.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Примеры заданий, проверяющих грамотность чтения

ГРАФФИТИ

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 обращения, например, ваше собственное имя, названия партий 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, восхищают, а граффити в том же стиле считаются ужасными.

Да, трудные времена настали для искусства.

Софья

Эти 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.

Вопрос 1: **ГРАФФИТИ (64%[1], 421 балл[2])**

Цель каждого из писем:

*	A	Объяснить, что такое граффити	(5%[3])
	B	Выразить свое мнение о граффити	(64%)
	C	Продемонстрировать популярность граффити	(6%)
	D	Рассказать людям, что очень много средств тратится, чтобы смыть эти росписи	(15%)

[1] Процент верных ответов в России.
[2] Трудность задания по международной шкале.
[3] Процент учащихся, выбравших данный ответ.

Вопрос 2: ГРАФФИТИ (40%, 542 балла)
Почему Софья ссылается на рекламу?

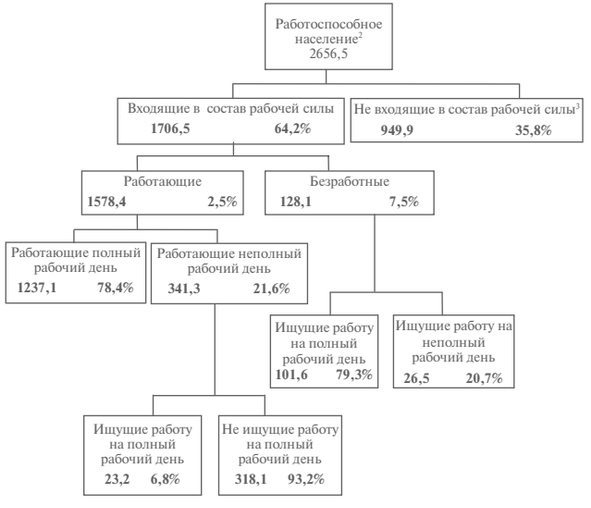
Вопрос 3: ГРАФФИТИ (55%, 471 балл)
С каким из этих двух писем вы согласны? Дайте **своими словами** обоснование своей точки зрения, при этом используя то, что сказано в одном из писем или в них обоих.

Вопрос 4: **ГРАФФИТИ (31%, 581 балл)**
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.

Рабочая сила

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

Структура рабочей силы на 31 марта 1995 года [1]



[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) кто не может работать.

Отвечая на вопросы, используйте информацию о рабочей силе, данную на предыдущей странице.

Вопрос 1: **РАБОЧАЯ СИЛА (60%, 477 баллов)**
На какие две основные группы разделено работоспособное население?
A Имеющие работу и безработные (19%)
B Работоспособного возраста и неработоспособного возраста (8%)
C Люди с полной занятостью и люди с частичной занятостью (4%)
* D Входящие в состав рабочей силы и не входящие в состав рабочей силы (60%)

Вопрос 2: **РАБОЧАЯ СИЛА[1] (уровень 3 – 55%, 485 баллов) (уровень 5 – 8%, 631 балл)**
Какова численность работоспособного населения, которое не входило в состав рабочей силы? (Запишите только **число,** проценты не указывайте).

Вопрос 3: РАБОЧАЯ СИЛА (российские школьники выполнили верно 5 элементов задания– 6%; 4 элемента – 16,5%; 3 элемента – 29%; 727 баллов)
К какой группе населения, представленной на диаграмме, можно отнести людей, перечисленных в левой части таблицы?
Отметьте крестиком соответствующую клетку таблицы. В первой строке таблицы показано, как это можно сделать.

	Входящие в состав рабочей силы: работающие	Входящие в состав рабочей силы: безработные	Не входящие в состав рабочей силы	Нельзя отнести ни к одной из категорий
Официант, 35 лет, работает неполный рабочий день	☒	☐	☐	☐
Женщина-предприниматель, 43 года, работает 60 часов в неделю	☐	☐	☐	☐
Студент дневного отделения, 21 год	☐	☐	☐	☐
Мужчина, 28 лет, недавно продал свой магазин, ищет работу	☐	☐	☐	☐
Женщина, 55 лет, никогда не работала и не хотела работать вне дома	☐	☐	☐	☐
80-летняя бабушка, все еще работает несколько часов в день в семейной торговой лавке	☐	☐	☐	☐

Вопрос 4: РАБОЧАЯ СИЛА (60%, 445 баллов)

Предположим, что сведения о работоспособном населении публикуются в форме приведенной ранее диаграммы ежегодно.
Ниже перечислены четыре вида сведений, которые представлены на диаграмме. Укажите, будут ли меняться эти сведения из года в год. Обведите слово «Изменится» или «Не изменится». В первой строке показано, как это надо сделать.

[1] Уровень ответа (уровень 3 или 5) определяется в зависимости от того, использовали ли учащиеся при ответе пояснения к диаграмме (уровень 5) или нет (уровень 3).

Сведения, представленные на диаграмме	Ответ
Названия групп населения, представленных на диаграмме (например, «Входящие в состав рабочей силы»)	Изменится / (Не изменится)
Проценты (например, «64,2%»)	Изменится / Не изменится
Численность различных групп населения (например, «2656,5»)	Изменится / Не изменится
Примечания, которые даны под диаграммой	Изменится / Не изменится

Вопрос 5: РАБОЧАЯ СИЛА (44%, 486 баллов)

Информация о структуре рабочей силы дана в виде приведенной ранее диаграммы, но ее можно представить другими способами, например, с помощью словесного описания, в виде графика, таблицы или диаграммы другого вида, например, круговой.

Представленная ранее диаграмма выбрана потому, что она наиболее удобна для того, чтобы показать:

A Изменения во времени (9%)
B Численность всего населения страны (11%)
C Категории населения, входящих в состав каждой из выделенных групп (44%)
* D Численность каждой группы населения (23%)

Научное оружие полиции

Произошло убийство, но подозреваемый утверждает, что не знает жертву. Он говорит, что никогда не знал его, никогда их пути не пересекались, никогда даже пальцем не трогал его … Полиция и судья уверены, что он говорит неправду. Но как доказать?

На месте преступления следователи подбирали каждый клочок, который можно было бы считать свидетельством: нитки, волосы, отпечатки, окурки... Несколько волос, найденных на пиджаке убитого, были рыжие. И они были подозрительно похожи на волосы подозреваемого. Если можно было бы доказать, что эти волосы принадлежат ему, то это могло стать свидетельством того, что он на самом деле встречался со своей жертвой.

Каждый человек неповторим

Специалисты принялись за работу. Они тщательно изучили клетки, взятые у корней волос, и клетки крови подозреваемого. В ядре каждой клетки нашего организма есть ДНК. Что это такое? ДНК выглядит как бусы, сделанные из двух скрученных ниток жемчуга. Вообразим, что жемчужины имеют четыре разных цвета и тысячи цветных жемчужин (которые составляют ген) нанизаны в особом порядке. И такой порядок сохраняется во всех клетках тела каждого человека: он одинаков и в корнях волос, и в большом пальце ноги, и в печени, и в желудке, и в крови. У разных людей разный порядок расположения жемчужин. Учитывая число жемчужин, вероятность того, что порядок нанизанных жемчужин будет одинаков у разных людей, ничтожно мала. Такое может случиться только у близнецов. Таким образом, ДНК служит своего рода генетическим удостоверением личности.

Итак, генетики могут сравнить генетическое удостоверение личности подозреваемого (берется проба его крови) с образцом ДНК, взятым из рыжего волоса. Если эти генетические удостоверения одинаковы, станет ясно, что на самом деле подозреваемый встречался с жертвой, с которой, как он уверял, не был знаком.

Лишь малая часть доказательства

Все чаще и чаще в случае преступлений, связанных с изнасилованием, убийством, воровством, полиции приходится проводить генетический анализ. Зачем? Для того, чтобы попытаться найти свидетельство контакта двух людей, двух предметов, или предмета и человека. Проверка такого контакта зачастую приносит пользу расследованию, но не всегда обеспечивает доказательство преступления. Это всего лишь малая часть доказательства, одна среди многих других.

Анне Версаль

Мы состоим из миллиарда клеток

Каждое живое существо на Земле состоит из огромного количества клеток. Каждая клетка очень мала. Можно сказать, микроскопически мала, – увидеть клетку можно лишь при помощи микроскопа, увеличивающего во много раз. У каждой клетки есть мембрана и ядро, в котором находится ДНК.

Генетическое удостоверение?

ДНК состоит из набора генов, каждый из которых состоит из тысяч жемчужин. Собранные вместе, все эти гены образуют генетическое удостоверение личности человека.

Как распознается генетическое удостоверение личности?

Генетик берет несколько живых клеток из корней волос, найденных на жертве, или из слюны, оставшейся на окурке сигареты. Он помещает это в вещество, которое уничтожает все вокруг ДНК в клетках. Та же операция предпринимается с клетками, полученными из крови подозреваемого. Затем ДНК специально готовится для анализа. После этого ДНК помещается в специальное вещество – гель и через гель пропускается электрический ток. Спустя несколько часов становятся видны полоски, напоминающие штрих-код (наподобие тех, какие мы видим на некоторых коробках с продуктами), и этот код виден при специальном освещении. Штрих-код ДНК подозреваемого затем сравнивается с таким же кодом, полученным после манипуляций с волосом, сним[illegible]

Микроскоп в лаборатории полиции

Используйте статью из журнала для ответов на вопросы.

Используйте статью из журнала, приведенную выше, для ответов на вопросы.

Вопрос 1: ПОЛИЦИЯ (59%, 515 баллов)

Автор использует пример жемчужного ожерелья для объяснения структуры ДНК. Как варьируются эти самые ожерелья у разных людей?

A Они варьируются по длине (4%)
* B Порядок жемчужин различается (59%)
C Число жемчужин разное (7%)
D Цвет жемчужин разный (21%)

Вопрос 2: ПОЛИЦИЯ (36%, 518 баллов)

Какова цель текста с заголовком «Как распознается генетическое удостоверение личности?»

Объяснить,

A Что такое ДНК (10%)
B Что такое штрихкод (7%)
* C Как производится анализ клеток для получения образца ДНК (36%)
D Как можно доказать, что подозреваемый виновен в преступлении (39%)

Вопрос 3: ПОЛИЦИЯ (73%, 406 баллов)

Какова главная цель автора:

A Предостеречь (9%)
B Развлечь (1%)
* C Информировать (73%)
D Убедить (13%)

Вопрос 4: ПОЛИЦИЯ (82%, 402 балла)

В конце вводного текста (первого затененного) говорится: «Но как доказать»? В рассказе следователи пытаются найти ответ на этот вопрос посредством

A Допроса свидетелей (3%)
* B Проведения генетических анализов (82%)
C Тщательного допроса подозреваемого (5%)
D Вторичного просмотра результатов следствия (5%)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Распределение учащихся стран, участвовавших в исследовании PISA, по уровням сформированности умений работать с текстами

Таблица П1

Распределение учащихся стран, достигших разные уровни по шкале «Нахождение информации» (в %, с указанием стандартной ошибки измерения) (источник: [26, с.200])

Страна	Ниже уровня 1 (меньше 335 баллов)		Уровень 1 (от 335 до 407 баллов)		Уровень 2 (от 408 до 480 баллов)		Уровень 3 (от 481 до 552 баллов)		Уровень 4 (от 553 до 625 баллов)		Уровень 5 (выше 625 баллов)	
	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.
Австралия	3,7	0,4	8,8	0,8	17,2	1,0	24,7	1,0	24,7	1,0	20,9	1,2
Австрия	5,2	0,5	11,1	0,7	22,6	0,9	29,1	1,0	23,5	0,9	8,6	0,7
Бельгия	9,1	1,0	10,3	0,6	15,4	0,7	22,2	0,8	25,2	0,9	17,8	0,7
Канада	3,4	0,3	8,4	0,3	18,5	0,5	26,8	0,6	25,5	0,6	17,4	0,6
Чешская Республика	9,0	0,7	13,8	0,8	24,5	0,8	27,1	0,8	17,6	1,0	8,0	0,6
Дания	6,9	0,7	12,4	0,6	21,0	0,8	27,8	0,8	21,7	0,8	10,2	0,7
Финляндия	2,3	0,5	5,6	0,4	13,9	0,9	24,3	1,2	28,3	0,8	25,5	0,9
Франция	4,9	0,6	10,5	0,9	19,2	0,8	27,0	0,9	25,2	1,1	13,2	1,0
Германия	10,5	0,8	12,6	0,7	21,8	0,9	26,8	1,1	19,0	1,0	9,3	0,5
Греция	15,1	1,6	17,9	1,1	25,3	1,2	24,1	1,2	13,5	1,0	4,1	0,6
Венгрия	10,2	0,9	15,7	1,1	23,0	0,9	25,3	1,2	18,1	1,2	7,8	0,9
Исландия	6,5	0,4	12,0	0,6	21,6	0,9	28,4	1,2	21,0	0,9	10,6	0,6
Ирландия	4,0	0,5	8,7	0,7	18,2	0,9	28,1	1,0	25,8	0,9	15,2	0,8
Италия	7,6	0,8	13,4	0,8	23,4	0,9	28,1	0,9	19,2	0,9	8,4	0,6
Япония	3,8	0,8	7,8	1,0	17,3	1,1	29,8	1,1	26,7	1,3	14,5	1,2
Корея	1,5	0,3	6,3	0,6	18,6	0,9	32,4	1,0	29,7	1,0	11,6	0,8
Люксембург	17,9	0,7	21,1	0,9	25,4	0,8	22,2	0,9	11,1	0,8	2,4	0,4
Мексика	26,1	1,4	25,6	1,3	25,5	1,0	15,8	1,1	5,8	0,8	1,2	0,3
Новая Зеландия	5,6	0,5	8,6	0,6	15,7	0,7	22,7	1,2	25,2	1,1	22,2	1,0
Норвегия	7,4	0,6	10,8	0,6	19,5	0,9	26,7	1,3	23,0	1,2	12,6	0,8
Польша	11,5	1,1	15,1	1,0	22,7	1,2	24,5	1,1	18,2	1,3	8,0	1,2
Португалия	13,9	1,3	18,2	1,1	24,3	1,0	24,5	1,2	14,8	1,0	4,4	0,5
Испания	6,4	0,6	13,9	1,0	25,6	0,8	30,5	1,0	19,0	0,9	4,8	0,4
Швеция	4,9	0,4	10,2	0,8	19,9	0,9	26,8	0,9	23,5	0,9	14,6	0,8
Швейцария	8,8	0,8	12,5	0,8	19,3	0,9	25,9	1,1	21,6	0,9	12,1	1,1
Великобритания	4,4	0,4	9,4	0,6	18,6	0,7	26,9	0,9	24,1	0,9	16,5	0,9
США	8,3	1,4	12,2	1,1	20,7	1,0	25,6	1,2	20,8	1,4	12,6	1,4
Страны-члены ОЭСР, среднее	8,1	0,2	12,3	0,2	20,7	0,2	26,1	0,2	21,2	0,2	11,6	0,2
Бразилия	37,1	1,6	30,4	1,3	20,5	1,2	9,4	0,6	2,2	0,5	0,4	0,2
Латвия	17,1	1,6	17,7	1,2	23,6	1,1	21,6	1,0	14,1	1,1	5,9	0,7
Лихтенштейн	8,6	1,6	12,6	2,1	19,9	2,5	28,3	3,6	21,8	3,6	8,8	1,6
Российская Федерация	14,4	1,3	19,4	0,8	26,0	0,8	22,9	1,0	12,4	0,9	4,9	0,6

Таблица П2

Распределение учащихся стран, достигших разные уровни по шкале «Интерпретация текста» (в %, с указанием стандартной ошибки измерения) (источник: [26, с.201])

Страна	Ниже уровня 1 (меньше 335 баллов)		Уровень 1 (от 335 до 407 баллов)		Уровень 2 (от 408 до 480 баллов)		Уровень 3 (от 481 до 552 баллов)		Уровень 4 (от 553 до 625 баллов)		Уровень 5 (выше 625 баллов)	
	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.
Австралия	3,7	0,4	9,7	0,7	19,3	1,0	25,6	1,1	24,0	1,2	17,7	1,3
Австрия	4,0	0,4	10,7	0,6	21,8	1,0	30,0	1,1	23,8	1,0	9,7	0,8
Бельгия	6,3	0,7	11,5	0,8	17,8	0,7	25,3	0,9	25,7	0,9	13,4	0,7
Канада	2,4	0,2	7,8	0,4	18,4	0,4	28,6	0,6	26,4	0,5	16,4	0,5
Чешская Республика	5,4	0,6	10,7	0,6	23,2	0,9	30,3	0,7	21,7	0,9	8,7	0,7
Дания	6,2	0,6	12,6	0,8	23,5	0,8	28,7	0,9	20,8	1,0	8,2	0,7
Финляндия	1,9	0,5	5,1	0,4	13,8	0,8	26,0	0,9	29,7	0,9	23,6	0,9
Франция	4,0	0,5	11,5	0,8	21,8	0,9	30,3	1,0	23,4	1,1	9,0	0,7
Германия	9,3	0,8	13,2	0,9	22,0	1,0	26,4	1,0	19,7	0,7	9,5	0,5
Греция	6,6	1,1	16,0	1,4	27,3	1,2	30,1	1,5	16,2	1,2	3,7	0,6
Венгрия	6,0	0,7	15,9	1,3	26,0	1,1	29,9	1,3	17,9	1,1	4,3	0,6
Исландия	3,6	0,4	10,1	0,6	21,1	0,7	29,2	1,1	24,4	1,0	11,7	0,6
Ирландия	3,5	0,5	8,3	0,7	18,2	0,9	28,8	1,1	26,1	1,1	15,2	1,0
Италия	4,1	0,7	13,1	0,8	26,9	1,2	32,3	1,3	18,8	0,9	4,8	0,4
Япония	2,4	0,7	7,9	1,1	19,7	1,4	34,2	1,5	27,5	1,6	8,3	1,0
Корея	0,7	0,2	4,8	0,6	19,5	1,0	38,7	1,4	30,5	1,2	5,8	0,6
Люксембург	13,8	0,6	19,5	0,9	27,7	1,0	24,3	0,9	12,3	0,6	2,3	0,4
Мексика	14,5	0,9	31,0	1,5	32,3	1,3	17,6	1,2	4,4	0,6	0,3	0,1
Новая Зеландия	5,2	0,5	9,9	0,7	17,7	0,7	23,9	1,1	23,9	0,9	19,5	0,9
Норвегия	6,3	0,5	11,3	0,8	20,2	0,7	27,7	0,8	23,0	0,9	11,5	0,7
Польша	7,5	0,9	14,6	0,9	24,5	1,4	28,7	1,3	18,7	1,3	6,0	0,9
Португалия	7,8	0,9	16,9	1,3	26,9	1,1	27,9	1,2	16,6	1,1	4,0	0,5
Испания	3,8	0,5	12,6	0,9	26,5	0,8	32,8	1,1	20,1	0,8	4,1	0,4
Швеция	3,1	0,3	9,5	0,6	19,7	0,8	28,6	1,0	25,4	1,0	13,7	0,8
Швейцария	6,7	0,6	12,9	0,9	22,3	0,9	27,4	1,1	21,4	1,0	9,3	1,1
Великобритания	4,4	0,5	11,0	0,6	21,1	0,7	26,6	0,7	22,9	0,9	14,0	0,9
США	6,3	1,2	11,6	1,1	21,7	1,2	26,5	1,2	21,2	1,5	12,7	1,3
Страны-члены ОЭСР, среднее	5,5	0,1	12,2	0,2	22,3	0,2	28,4	0,3	21,7	0,2	9,9	0,1
Бразилия	21,5	1,3	33,2	1,4	28,1	1,5	13,4	1,0	3,3	0,5	0,6	0,2
Латвия	11,1	1,2	18,6	1,4	27,2	1,3	26,6	1,2	13,1	1,2	3,4	0,6
Лихтенштейн	6,6	1,7	15,2	2,7	23,9	3,3	29,7	3,0	19,8	2,3	4,9	1,2
Российская Федерация	8,0	0,9	18,0	0,8	28,3	0,9	27,8	1,1	14,2	1,1	3,8	0,6

Таблица П3

Распределение учащихся стран, достигших разные уровни по шкале «Рефлексия и оценка» (в %, с указанием стандартной ошибки измерения) (источник: [26, с.202])

Страна	Ниже уровня 1 (меньше 335 баллов)		Уровень 1 (от 335 до 407 баллов)		Уровень 2 (от 408 до 480 баллов)		Уровень 3 (от 481 до 552 баллов)		Уровень 4 (от 553 до 625 баллов)		Уровень 5 (выше 625 баллов)	
	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.	%	С.О.
Австралия	3,4	0,4	9,1	0,7	19,0	0,9	26,9	1,2	25,6	1,2	15,9	1,2
Австрия	5,0	0,5	10,1	0,5	20,0	0,9	28,2	1,1	25,2	1,3	11,6	1,0
Бельгия	9,8	1,2	11,5	0,8	17,5	0,7	26,2	1,0	24,3	0,8	10,7	0,6
Канада	2,1	0,2	6,6	0,4	16,2	0,4	27,5	0,5	28,3	0,5	19,4	0,5
Чешская Республика	7,5	0,7	13,2	0,9	24,9	0,9	28,3	0,8	19,0	1,0	7,2	0,7
Дания	6,2	0,6	11,7	0,7	21,3	0,8	29,0	1,0	21,9	0,8	9,9	0,8
Финляндия	2,4	0,5	6,4	0,5	16,2	0,7	30,3	0,9	30,6	0,9	14,1	0,7
Франция	5,9	0,7	12,5	0,8	23,4	0,8	28,7	1,1	21,0	1,0	8,6	0,6
Германия	13,0	0,8	13,5	0,7	20,4	1,1	24,0	0,9	18,9	0,8	10,2	0,6
Греция	8,9	1,1	13,3	1,1	21,6	1,1	23,8	1,1	19,8	1,2	12,5	1,1
Венгрия	8,2	0,8	15,2	1,3	23,6	1,3	27,9	1,1	18,8	1,2	6,3	0,8
Исландия	4,8	0,5	11,0	0,6	23,1	0,8	30,9	0,9	22,1	0,8	8,1	0,5
Ирландия	2,4	0,4	6,6	0,8	16,8	1,0	30,3	1,0	29,5	1,0	14,5	0,9
Италия	8,0	0,9	14,3	1,1	24,1	1,3	28,0	1,0	19,1	0,8	6,5	0,6
Япония	3,9	0,8	7,9	0,9	16,6	1,1	28,2	1,1	27,3	1,2	16,2	1,4
Корея	1,2	0,3	5,4	0,5	19,0	1,0	36,7	1,2	29,5	1,2	8,2	0,7
Люксембург	17,0	0,7	17,9	0,8	25,4	1,1	23,3	0,8	12,9	0,5	3,6	0,4
Мексика	16,0	0,9	20,7	1,0	25,6	0,9	21,1	0,8	11,8	0,9	4,8	0,6
Новая Зеландия	4,5	0,5	8,5	0,6	17,5	0,9	25,4	1,2	25,6	1,0	18,5	1,2
Норвегия	7,3	0,7	10,8	0,7	18,8	0,8	27,1	0,9	23,8	1,0	12,2	0,8
Польша	11,0	1,1	14,4	1,2	22,6	1,8	26,2	1,4	18,1	1,3	7,7	1,1
Португалия	9,1	0,9	15,0	1,2	24,4	1,2	26,2	1,1	19,0	1,1	6,4	0,7
Испания	3,9	0,4	11,0	0,7	22,1	1,1	31,1	1,2	23,6	0,9	8,4	0,6
Швеция	4,3	0,4	10,2	0,6	20,7	0,7	30,4	0,8	24,3	0,9	10,1	0,7
Швейцария	9,9	0,9	13,6	0,9	21,6	1,1	25,2	1,0	19,1	0,9	10,5	1,1
Великобритания	2,6	0,3	7,2	0,6	17,4	0,7	26,7	0,7	26,5	0,9	19,6	1,0
США	6,2	1,1	11,2	1,2	20,6	1,1	27,3	1,1	22,2	1,7	12,5	1,3
Страны-члены ОЭСР, среднее	6,8	0,1	11,4	0,2	20,7	0,2	27,6	0,2	22,5	0,2	10,9	0,2
Бразилия	18,7	1,2	27,2	1,1	29,3	1,1	17,7	1,0	6,0	0,7	1,2	0,2
Латвия	15,6	1,5	16,6	1,1	23,4	1,6	24,1	1,6	14,2	1,2	6,0	0,9
Лихтенштейн	11,9	2,0	16,1	3,1	24,4	3,3	24,8	2,8	17,0	2,9	5,8	1,3
Российская Федерация	11,7	1,1	19,3	1,0	28,1	1,1	24,9	0,9	12,3	0,8	3,7	0,5

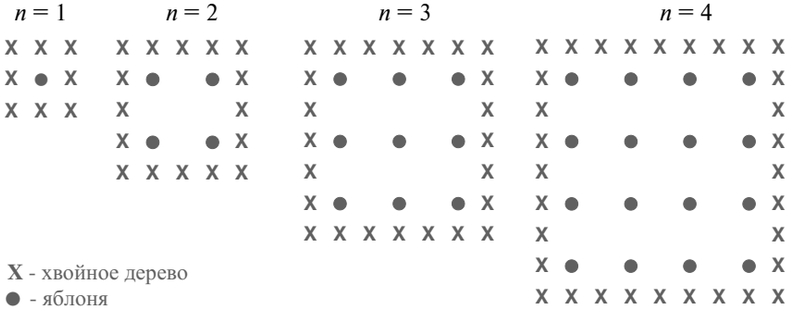
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примеры заданий, проверяющих математическую грамотность

Яблони

Фермер на садовом участке высаживает яблони в форме квадрата, как показано на рисунке. Для защиты яблонь от ветра он сажает по краям участка хвойные деревья.

Ниже на рисунке изображены схемы посадки яблонь и хвойных деревьев для нескольких значений n, где n – количество рядов высаженных яблонь. Эту последовательность можно продолжить для любого числа n.



Вопрос 1: ЯБЛОНИ (51%[1], 548 баллов[2])

Заполните таблицу:

n	Количество яблонь	Количество хвойных деревьев
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

Вопрос 2: ЯБЛОНИ (38%, 655 баллов)

В рассмотренной выше последовательности количество посаженных яблонь и хвойных деревьев подсчитывается следующим образом:

количество яблонь = n^2,

количество хвойных деревьев = $8n$,

где n – число рядов высаженных яблонь.

[1] Процент верных ответов в России.

[2] Трудность задания по международной шкале.

Для какого значения *n* число яблонь будет равно числу посаженных вокруг них хвойных деревьев?

Запишите решение.

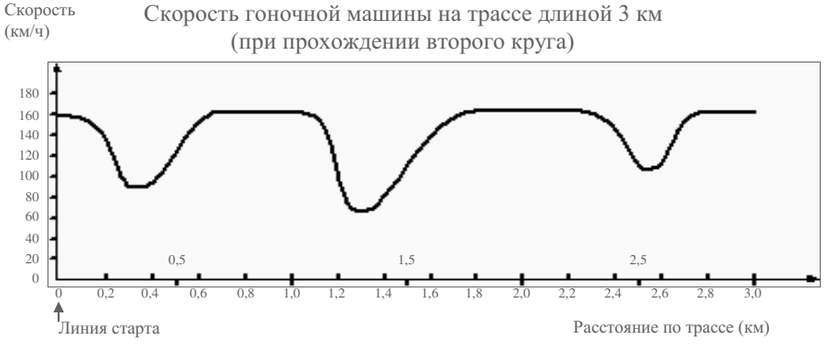
Вопрос 3: ЯБЛОНИ (8%, 723 балла)

Предположим, что фермер решил постепенно увеличивать число рядов яблонь на своем участке. Что при этом будет увеличиваться быстрее: количество высаживаемых яблонь или количество хвойных деревьев?

Запишите объяснение своего ответа.

Скорость гоночной машины

На графике показано, как изменялась скорость гоночной машины, когда она проходила второй круг по трехкилометровой кольцевой трассе без подъемов и спусков.



Вопрос 1: СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ (69%, 492 балла)

Чему примерно равно расстояние от линии старта до начала самого длинного прямолинейного участка трассы?

	A	0,5 км	(7%[1])
*	B	1,5 км	(69%)
	C	2,3 км	(9%)
	D	2,6 км	(9%)

Вопрос 2: СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ (77%, 403 балла)

В каком месте трассы скорость машины была наименьшей при прохождении второго круга?

	A	На линии старта.	(9%)
	B	Примерно на отметке 0,8 км.	(4%)
*	C	Примерно на отметке 1,3 км.	(77%)
	D	Примерно посередине трассы.	(7%)

[1] Процент учащихся, выбравших данный ответ.

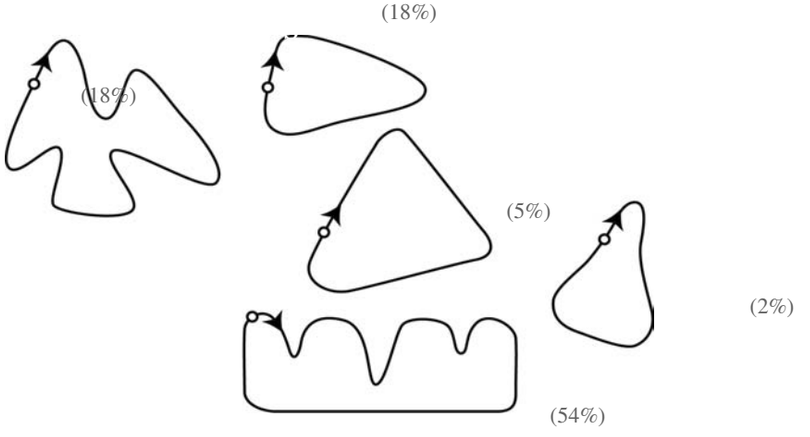
Вопрос 3: СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ (66%, 413 баллов)

Что можно сказать о скорости машины при прохождении трассы между отметками 2,6 и 2,8 км:

	A	Скорость машины оставалась постоянной	(11%)
*	B	Скорость машины увеличивалась	(66%)
	C	Скорость машины уменьшалась	(11%)
	D	По данному графику невозможно определить изменение скорости машины	(9%)

Вопрос 4: СКОРОСТЬ ГОНОЧНОЙ МАШИНЫ (18%, 655 баллов)

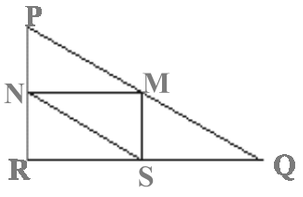
Ниже изображены пять различных по форме гоночных трасс. По какой из этих трасс ехала гоночная машина, график скорости которой приведен ранее? Обведите букву, которой обозначена эта трасса.



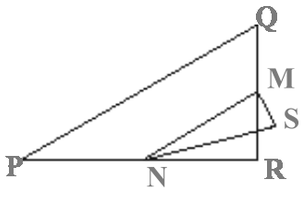
Вопрос 1: ТРЕУГОЛЬНИКИ (63%, 537 баллов)

Обведите букву, которой обозначена фигура, описание которой дается ниже.

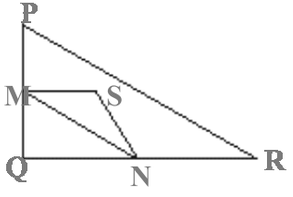
A (5%)



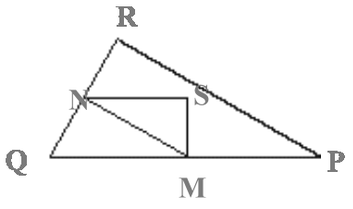
B (5%)



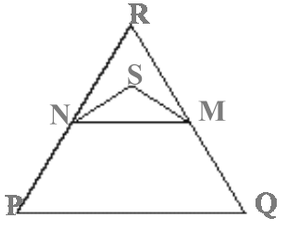
C (20%)



D (63%)



E (2%)



Треугольник PQR прямоугольный с прямым углом R. Сторона RQ меньше стороны PR. M – середина стороны PQ и N – середина стороны QR. S – точка внутри данного треугольника. Отрезок MN больше отрезка MS.

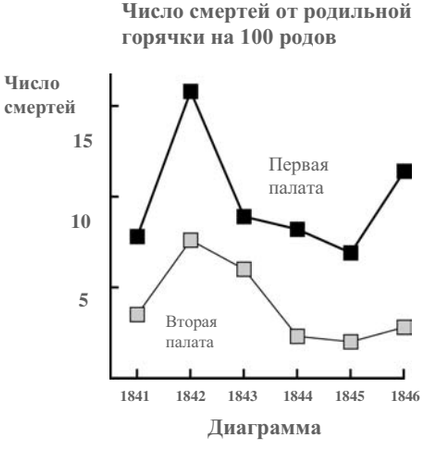
ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Примеры заданий, проверяющих естественнонаучную грамотность

Дневник Семмельвайса. Текст 1

«Июль 1846. На следующей неделе я стану «Господином Доктором» в первой палате родильного дома в главной больнице Вены. Я испугался, когда услышал о проценте смертельных исходов среди пациентов в этой клинике. В этом месяце там умерли 36 из 208 матерей, все от родильной горячки. Роды так же опасны, как пневмония (воспаление легких) первой степени».

Эти строки из дневника Игнаца Семмельвайса (1818–1865) иллюстрируют ужасные последствия родильной горячки, заразной болезни, убившей многих женщин после родов. Семмельвайс собирал данные о количестве смертей от родильной горячки в двух палатах, отдельно в первой и отдельно во второй (см. диаграмму).



Диаграмма

Врачи, и среди них Семмельвайс, были в полном неведении о причинах родильной горячки. Откроем опять дневник Семмельвайса:

«Декабрь 1846. Почему так много женщин умирает от этой горячки после родов, прошедших без каких-либо осложнений? Столетиями наука твердила нам, что матерей убивает невидимая эпидемия. Причинами могут быть или изменения в воздухе, или какое-то внеземное влияние, или движение самой земной поверхности, землетрясение».

В наши дни немногие будут рассматривать внеземное влияние или землетрясение как возможные причины горячки. Сейчас нам известно, что дело в соблюдении гигиенических условий. Но во времена, когда жил Семмельвайс, многие люди, даже ученые, так считали! Однако Семмельвайс считал невероятным, что горячка могла быть вызвана внеземным влиянием или землетрясением. Он пытался убедить своих коллег в этом, указывая на собранные им данные (см. диаграмму).

Дневник Семмельвайса. Текст 2

Одним из видов диагностики в больнице было вскрытие. Тело умершего вскрывали, чтобы найти причину смерти. Семмельвайс записал в дневнике, что студенты, работавшие в первой палате, обычно участвовали во вскрытии женщин, умерших днем раньше, а потом осматривали женщин, которые только что родили. Они не обращали особого внимания на то, чтобы как следует отмыться после вскрытий. Некоторые даже гордились тем, что по их запаху можно было сказать, что они работали в морге, так как это свидетельствовало об их трудолюбии!

Один из друзей Семмельвайса умер, порезавшись во время такого вскрытия. Вскрытие его тела показало, что у него были те же симптомы, что и у матерей, умерших от родильной горячки. У Семмельвайса появилась новая идея.

Вопрос 1: ДНЕВНИК СЕММЕЛЬВАЙСА (14%[1], 666 баллов[2])

Представьте себя на месте Семмельвайса. Объясните (основываясь на собранных Семмельвайсом данных), почему родильная горячка вряд ли вызывается землетрясением.

ДНЕВНИК СЕММЕЛЬВАЙСА. ТЕКСТ 2

Одним из видов диагностики в больнице было вскрытие. Тело умершего вскрывали, чтобы найти причину смерти. Семмельвайс записал в дневнике, что студенты, работавшие в первой палате, обычно участвовали во вскрытии женщин, умерших днем раньше, а потом осматривали женщин, которые только что родили. Они не обращали особого внимания на то, чтобы как следует отмыться после вскрытий. Некоторые даже гордились тем, что по их запаху можно было сказать, что они работали в морге, так как это свидетельствовало об их трудолюбии!

Один из друзей Семмельвайса умер, порезавшись во время такого вскрытия. Вскрытие его тела показало, что у него были те же симптомы, что и у матерей, умерших от родильной горячки. У Семмельвайса появилась новая идея.

Вопрос 2: ДНЕВНИК СЕММЕЛЬВАЙСА (51%, 493 балла)

Новая идея Семмельвайса должна была быть связана с высоким процентом женщин, умиравших в родильных палатах, и поведением студентов.

Какой была эта идея?

* A Если бы студенты тщательно мылись после вскрытий, это привело бы к уменьшению случаев заболевания родильной горячкой (51%[3])

B Студенты не должны были принимать участие во вскрытиях, потому что они могли порезаться (11%)

C От студентов исходил запах, потому что они не мылись после вскрытия (4%)

D Студенты хотели показать, какие они трудолюбивые, что приводило к халатности по отношению к женщинам, которых они осматривали (15%)

Вопрос 3: ДНЕВНИК СЕММЕЛЬВАЙСА (60%, 467 баллов)

Семмельвайс преуспел в своих попытках уменьшить число смертей, связанных с родильной горячкой. Но родильная горячка даже сейчас остается болезнью, от которой трудно избавиться.

Трудноизлечимые горячки все еще являются проблемой в больницах. Предпринимается множество определенных мер для решения этой проблемы. Среди них - стирка простыней при высоких температурах.

Объясните, почему высокая температура при стирке простыней способствует уменьшению риска заболевания пациентов горячкой.

Вопрос 4: ДНЕВНИК СЕММЕЛЬВАЙСА (41%, 508 баллов)

Многие болезни можно вылечить с помощью антибиотиков. Тем не менее, положительное действие некоторых антибиотиков в борьбе против родильной горячки уменьшилось за последние годы.

Какова причина этого?

* A После изготовления антибиотики постепенно теряют свою активность (6%)

B Бактерии вырабатывают сопротивляемость антибиотикам (41%)

C Эти антибиотики помогают только против родильной горячки, но не против других болезней (9%)

D Необходимость в этих антибиотиках уменьшилась, потому что в последние годы значительно улучшились условия оказания медицинской помощи (31%)

[1] Процент верных ответов в России.

[2] Трудность задания по международной шкале.

[3] Процент учащихся, выбравших данный ответ.

Озон

Прочитайте следующий отрывок из статьи об озоновом слое.

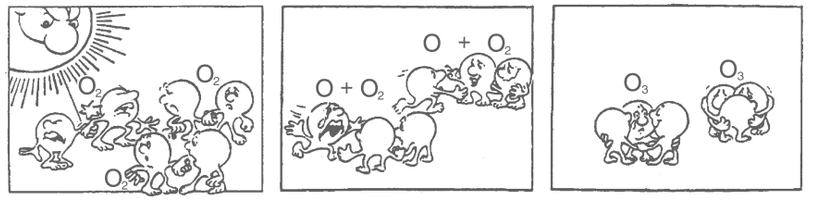
Атмосфера – океан воздуха и бесценный природный ресурс для поддержания жизни на Земле. К сожалению, человеческая деятельность, основанная на национальных и личных интересах, наносит вред этому общему ресурсу, что проявляется в истощении тонкого озонового слоя, который действует как защитный экран для жизни на Земле.

Молекулы озона состоят из трех атомов кислорода в отличие от молекул кислорода, которые состоят из двух атомов кислорода. Молекулы озона чрезвычайно редкие: их меньше, чем десять на каждый миллион молекул воздуха. Однако на протяжении почти миллиарда лет их присутствие в атмосфере играло решающую роль в сохранении жизни на Земле. В зависимости от того, где он находится, озон может или защищать, или наносить вред жизни на Земле. Озон в тропосфере (на высоте до 10 км над земной поверхностью) – это «плохой» озон, который может нанести вред тканям легких и растениям. Но более 90 процентов озона, находящегося в стратосфере (на высоте от 10 до 40 км над земной поверхностью), является «хорошим» озоном, который, поглощая опасное ультрафиолетовое излучение Солнца, выполняет полезную работу.

Без этого полезного озонового слоя люди были бы более подвержены заболеваниям, возникающим вследствие облучения ультрафиолетовыми лучами Солнца. В последние десятилетия количество озона уменьшилось. В 1974 году была высказана гипотеза, что причиной этого может быть фреон (CFCs). До 1987 года научные исследования причинно-следственных связей не давали убедительных подтверждений о причастности фреонов к разрушению озона. Однако в сентябре 1987 года официальные представители разных стран встретились в Монреале (Канада) и договорились ввести строгие ограничения на использование фреонов CFCs.

Вопрос 1: ОЗОН (18%, 682 балла – дан полный правильный ответ, 628 баллов – дан частично правильный ответ)

В приведенном выше тексте ничего не говорится о том, как формируется озон в атмосфере. В действительности каждый день некоторое количество озона образуется, а некоторое исчезает. Способ образования озона показывается с помощью следующего комикса (смешного рассказа в рисунках).



Предположим, у вас есть дядюшка, который пытается понять, что изображено на рисунках. Однако он не получил в школе никакого естественнонаучного образования и не понимает объяснения автора рисунков. Он знает, что в атмосфере нет никаких маленьких человечков, но его интересует, что изображают маленькие человечки комикса, что означают эти странные надписи O_2 и O_3 и какой процесс представлен на рисунках. Он просит вас объяснить комикс. Предположим, что ваш дядюшка знает:

• что O – обозначение кислорода;
• что такое атомы и молекулы.

Опишите для своего дяди, что показано на каждом рисунке комикса.

В своем объяснении используйте слова «атомы» и «молекулы», также, как они используются в строках 5 и 6.

Вопрос 2: ОЗОН (21%, 642 балла)

Озон также образуется во время грозы. Он создает типичный запах после грозы. В строках текста 9–14 автор объясняет разницу между «плохим» и «хорошим» озоном.

Используя термины, приведенные в статье, ответьте на вопрос: каким является озон, образующийся во время грозы, – «хорошим» или «плохим»?

Выберите ответ и объяснение, которое подтверждается текстом.

	Плохой озон или хороший?	Объяснение
A	Плохой	Образуется при плохой погоде (6%)
* **B**	Плохой	Образуется в тропосфере (21%)
C	Хороший	Образуется в стратосфере (16%)
D	Хороший	Хорошо пахнет (7%)

Вопрос 3: ОЗОН (32%, 547 баллов)

В строках 15–16 говорится: «Без этого полезного озонового слоя люди были бы более подвержены заболеваниям, возникающим вследствие облучения ультрафиолетовыми лучами Солнца».

Назовите одно из этих заболеваний, указав, что именно оно поражает.

Вопрос 4: ОЗОН (45%, 529 баллов)

В конце текста упоминается о международной конференции в Монреале. На этой конференции обсуждались многие вопросы, касающиеся возможного истощения озонового слоя. Два из этих вопросов приведены ниже в таблице.

Могут ли научные исследования дать ответ на приведенные ниже вопросы?

Обведите кружком «Да» или «Нет» в каждой строке.

Вопрос	Можно ли найти ответ с помощью научных исследований?
Могут ли сомнения ученых о влиянии фреонов на озоновый слой быть причиной пассивности властей?	Да / Нет
Чему была бы равна концентрация фреонов в атмосфере в 2002 году, если бы в атмосферу попало то же количество фреонов, что и сейчас?	Да / Нет