

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по результатам международного исследования

PISA-2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2018 в России	6
1.1. Краткая информация об исследовании PISA-2018	6
1.2. Особенности выборки учащихся исследования PISA-2018	8
Основные результаты исследования по чтению, математике и естествознанию	11
2. Читательская грамотность российских учащихся	11
2.1. Организация области исследования читательской грамотности.....	11
2.2. Структура и форма предъявления текстовых заданий по читательской грамотности в исследовании PISA-2018	16
2.3. Результаты изучения читательской грамотности в исследовании PISA-2018	17
2.4. Основные выводы.....	26
<i>ПРИЛОЖЕНИЕ: ПРИМЕР ЗАДАНИЙ НА ЧИТАТЕЛЬСКУЮ ГРАМОТНОСТЬ</i>	<i>29</i>
3. Математическая грамотность российских учащихся	39
3.1. Организация области исследования математической грамотности.....	39
3.2. Структура и форма предъявления тестовых заданий в исследовании PISA-2018	43
3.3. Результаты изучения математической грамотности в исследовании PISA-2018	44
3.4. Основные выводы и рекомендации.....	54
4. Естественнно-научная грамотность российских учащихся	59
4.1. Организация области исследования естественно-научной грамотности.....	60
4.2. Характеристика инструментария для оценки естественно-научной области PISA-2018.....	68
4.3. Результаты изучения естественно-научной грамотности в исследовании PISA-2018	68
4.4. Динамика результатов российских учащихся по компетенциям и областям содержания	72
4.5. Распределение российских учащихся по уровням естественно- научной грамотности в 2006-2018 годах	75
4.6. Выводы и рекомендации	79

5. Связь результатов исследования PISA-2018 с особенностями российских учащихся и образовательных организаций	81
5.1. Основная концептуальная модель исследования PISA-2018 для изучения контекста обучения 15-летних учащихся в странах мира.....	81
5.2. Функциональная грамотность российских учащихся, отличающихся программами обучения.....	83
5.3. Связь результатов исследования с особенностями российских учащихся.....	88
5.4. Связь результатов исследования с особенностями образовательных организаций	103
5.5. Эффективные школы	118
5.6. Особенности чтения российских учащихся	126
Основные результаты	134
Заключение. Общие выводы и рекомендации	138
Литература.....	140

ВВЕДЕНИЕ

В 2018 году проводился седьмой цикл Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment). В ходе данной программы специалисты из более чем 80 стран мира пытаются ответить на вопрос: «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе?» Данная программа осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР)¹.

За годы реализации программы значительно вырос авторитет этого исследования: в 2000 году в программе участвовало 32 страны (из них 28 стран ОЭСР), в 2018 году – 79 стран (из них все 37 стран ОЭСР).

Ни одно международное сравнительное исследование качества образования не имело такого воздействия на образование стран, как программа PISA. Для объяснения результатов, полученных в исследовании, было инициировано значительное число научных исследований в области оценки качества и эффективности образования. Страны, используя результаты исследования, смогли определить сильные и слабые стороны образования, увидеть свой профиль на фоне других стран и определить направления совершенствования учебного процесса в школах.

Как было показано в публикациях стран, которые дополнительно провели лонгитюдные исследования на выборке исследования PISA 2000 и 2003 годов, результаты оценки функциональной грамотности 15-летних учащихся являются надежным индикатором дальнейшей образовательной траектории молодых людей и их благосостояния.

Россия принимала участие во всех циклах программы PISA. Результаты проведенных исследований стали предметом дополнительного анализа научных коллективов страны. Рекомендации и материалы, разработанные в процессе анализа, использовались при введении государственной итоговой аттестации выпускников школы в форме ЕГЭ и ГИА-9, при разработке государственных образовательных стандартов общего образования, при разработке измерительных материалов для формирования и оценки функциональной грамотности школьников. По результатам анализа были инициированы дополнительные исследования, целью которых было объяснить отличающиеся результаты в различных международных исследованиях, например, PISA и PIRLS, PISA и TIMSS.

Участие России в международных сравнительных исследованиях качества общего образования, таких как PISA, TIMSS и PIRLS, является приоритетной для страны, так как

¹ ОЭСР (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development).

результаты этих исследований определены в Государственной программе РФ «Развитие образования» (2018-2025 годы) от 26 декабря 2017 года как показатели состояния и развития российского образования.

В указе Президента России В. В. Путина от 7 мая 2018 года определены национальные цели и стратегические задачи развития Российской Федерации на период до 2024 года. Правительству РФ поручено обеспечить глобальную конкурентоспособность российского образования, вхождение Российской Федерации в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования

От участия России в исследовании PISA в 2018 году ожидаются ответы на следующие вопросы:

1. Каково состояние российского образования с точки зрения международных стандартов формирования функциональной грамотности выпускников основного общего образования?
2. Что изменилось в российском образовании за последнее десятилетие?
3. В каком направлении следует совершенствовать российское образование? Какие средства и методы можно использовать для достижения положительного эффекта?

В представленном аналитическом отчете обобщены данные о проведении исследования PISA-2018 в России и выявлены его особенности (в разработке инструментария, формировании выборки учащихся, шкалировании результатов и др.). Это позволяет впоследствии учитывать эти особенности при интерпретации результатов исследования. Практически все данные представлены в сравнении с результатами исследования 2009-2018 годов. Для объяснения российских результатов и их соотнесения с образовательной средой проанализированы связи результатов тестирования с особенностями учащихся и образовательных организаций.

Сформулированные выводы и рекомендации по использованию полученных результатов позволяет обеспечить эффективность распространения и использование результатов исследования профессиональным сообществом.

1. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2018 в РОССИИ

1.1. Краткая информация об исследовании PISA-2018

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся PISA (Programme for International Student Assessment) является мониторинговым исследованием качества общего образования, которое отвечает на вопрос «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие обязательное общее образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в современном обществе, т.е. для решения широкого диапазона задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений?» Данная программа реализуется Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), оно проводится каждые 3 года. Первый цикл исследования был осуществлен в 2000 году. Россия принимала участие во всех циклах исследования (2000 г., 2003 г., 2006 г., 2009 г., 2012 г., 2015 г., 2018 г.). Ведутся работы по новому циклу PISA-2021.

В 2018 году завершился седьмой цикл программы.

Основными областями для оценки образовательных достижений в 2018 году были читательская грамотность² (приоритетная область оценки, которой отводилось половина времени тестирования), математическая грамотность и естественно-научная грамотность; дополнительными областями – финансовая грамотность и глобальные компетенции.

В 2018 году реализовалась возможность по единой шкале, установленной в 2000 году, оценить читательскую грамотность более 650 тысяч 15-летних учащихся из 79 стран мира и выявить тенденции развития образования в данной области за 9 лет (с 2009 по 2018 годы).

Исследование PISA-2018 проводилось в образовательных организациях на компьютерах, так же как и в 2015 году.

Проведение исследования PISA-2018 в образовательных организациях состояло из трех частей:

1. Тестирование учащихся (2 часа)
2. Анкетирование учащихся (30 мин)
3. Анкетирование администрации образовательных организаций

Анкетирование учащихся, отобранных для тестирования, проводилось сразу после проведения тестирования. Анкетирование учащихся позволило выявить отношение учащихся к обучению и их жизненный опыт.

² Исследование проводится трехлетними циклами. В каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трех направлений исследования. В 2000 году основным направлением исследования была «грамотность чтения», в 2003 году – «математическая грамотность», в 2006 году – «естественно-научная грамотность», в 2009 году – «грамотность чтения».

Анкетирование администрации образовательной проводилось в режиме онлайн с использованием надежных процедур доступа. В ходе анкетирования собиралась информация, на основе которой выявляются факторы, определяющие различия в системах образования участвующих в исследовании стран.

В исследовании PISA изучаются факторы, которые позволяют объяснить различия в результатах учащихся стран-участниц программы. К данным факторам относятся характеристики учащихся и их семей, характеристики образовательных организаций и учебного процесса. Среди них к инновационным направлениям можно отнести изучение влияния отношений, интереса, мотивации и учебных стратегий на образовательные результаты.

Программа PISA-2018, как и программы предыдущих лет, осуществлялась консорциумом, состоящим из ведущих международных научных организаций при участии национальных центров и организации ОЭСР. Руководила работой консорциума Служба педагогического тестирования (Educational Testing Service, ETS). В Консорциум входили также следующие организации: Служба лингвистического контроля качества переводов (сApStAn), Бельгия; Немецкий институт исследований в области образования (DIPF), Германия; США; Институт естественно-научного и математического образования им. Лейбница (IPN), Германия; Национальный институт исследований в области образования (National Institute for Educational Research, NIER), Япония; Проект ТАО (компьютерное тестирование), инициируемый Центром по общественным исследованиям Генри Тюдора и Люксембургским университетом (EMACS), Люксембург; Служба аналитических исследований в образовании (aSPe), Бельгия; Корпорация ВЕСТАТ (WESTAT), проводящая исследования в области статистики, США.

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

В России основное исследование PISA-2018 проводилось сотрудниками Центра оценки качества образования Института стратегии развития образования Российской академии образования при активном участии Министерства просвещения Российской Федерации, Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, органов управления образованием 43 субъектов РФ и различных региональных организаций, занимающихся проблемами образования.

1.2. Особенности выборки учащихся исследования PISA-2018

Для проведения исследования PISA в соответствии с международными стандартами формируется представительная выборка обучаемых 15-летнего возраста.

Участие в исследовании PISA-2018 приняли около 600 тысяч 15-летних обучающихся из 79 стран и экономик мира.

Процедура формирования выборки в исследовании PISA для стран с большой территорией включает три этапа. Суть её состоит в том, что страна с большой территорией делится на части – страты (как правило, это разделение совпадает с административным делением страны на земли, области, провинции и т.п.), и на первом этапе выбираются страты (в России – регионы). На втором этапе в выбранных стратах выбираются образовательные учреждения. На третьем же этапе – непосредственно учащиеся в выбранных образовательных учреждениях.

На первом этапе формирования выборки исследования PISA по специальной методике были отобраны 43 субъекта РФ. Далее в каждом из этих регионов были отобраны образовательные организации. Процедура формирования выборки сохраняется во всех циклах исследования.

Список регионов, отобранных для участия в исследовании PISA-2018, с указанием количества выбранных ОУ представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Список регионов российской выборки, участвующих в исследовании PISA-2018, с указанием числа отобранных образовательных организаций

№ п/п	Код региона	Название региона	Число отобранных ОУ
1	02	Республика Башкортостан	9
2	05	Республика Дагестан	8
3	10	Республика Карелия	5
4	12	Республика Марий Эл	5
5	14	Республика Саха (Якутия)	5
6	15	Республика Северная Осетия – Алания	5
7	16	Республика Татарстан	9
8	20	Чеченская Республика	5
9	21	Чувашская Республика	5
10	22	Алтайский край	5
11	23	Краснодарский край	9
12	24	Красноярский край	7
13	26	Ставропольский край	5
14	30	Астраханская область	5
15	32	Брянская область	5
16	34	Волгоградская область	4
17	36	Воронежская область	5
18	37	Ивановская область	5

№ п/п	Код региона	Название региона	Число отобранных ОУ
19	38	Иркутская область	7
20	39	Калининградская область	5
21	42	Кемеровская область	5
22	45	Курганская область	5
23	46	Курская область	5
24	47	Ленинградская область	5
25	50	Московская область	10
26	52	Нижегородская область	7
27	54	Новосибирская область	5
28	56	Оренбургская область	5
29	58	Пензенская область	5
30	59	Пермский край	7
31	61	Ростовская область	9
32	62	Рязанская область	5
33	63	Самарская область	7
34	64	Саратовская область	5
35	65	Сахалинская область	5
36	66	Свердловская область	8
37	70	Томская область	5
38	71	Тульская область	5
39	74	Челябинская область	8
40	75	Забайкальский край	5
41	77	г. Москва	12
42	78	г. Санкт-Петербург	9
43	86	Ханты-Мансийский автономный округ	5
Всего:			265

Приняло участие из числа выбранных российских обучающихся 15-летнего возраста в 2018 году 7608 обучающихся из 263³ образовательных организаций 43 регионов России. В выборку вошли 15-летние учащиеся основной и средней школы (9 % – 7-8 классы, 81 % – 9 класс, 7 % – 10-11 классы), а также учащиеся образовательных организаций среднего профессионального образования (3 %).

В таблице 1.2 приведены данные, характеризующие состав выборок российских учащихся в исследовании PISA 2000-2018 годов.

³ 2 образовательные организации вошли в выборку, но не смогли принять участие: одна в 2018 году была закрыта на ремонт, в другой в 2018 году не оказалось обучающихся 15-летнего возраста.

Таблица 1.2.

Состав российской выборки учащихся 15-летнего возраста с учетом образовательных программ

Образовательная программа (классы)	Число учащихся (в %)				PISA 2018
	PISA 2000	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015	
7-8 класс	2	11	8	7	9
9 класс	27	60	74	80	81
10-11 класс	49	24	14	10	7
СПО	22	5	4	3	3

Приведенные в таблице 1.2 данные свидетельствуют о том, что и по сравнению с 2009 годом, и, особенно, по сравнению с 2000 годом в составе российской выборки произошли существенные изменения.

В 2000 году почти половина выборки обучалась в начальной школе всего 3 года, и к моменту тестирования, несмотря на то, что они учились в 10 классе, продолжительность обучения в школе составляла для них только 9 лет (из 3 класса они сразу перешли в 5 класс). В 2018 году подавляющее большинство российских 15-летних учащихся (81 %) обучались в 9 классах общеобразовательных учреждений.

При интерпретации результатов исследования следует иметь в виду, что выборки учащихся стран являются представительными, т.е. выстроены по определенным правилам. И если страна полностью корректно реализовала принятую международную методику, то результаты исследования, полученные на этой выборке, можно перенести на генеральную совокупность. Например, по международным требованиям выборка считалась представительной для страны, если на этапе ее формирования было исключено по различным причинам не более 5 % учащихся. Для России исключение составило 4 %.

Российская выборка признана международными экспертами представительной для 15-летних учащихся России, т.е. полученные в исследовании результаты российских учащихся можно интерпретировать как результаты всех обучающихся 15-летнего возраста в России.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2018 ПО ЧТЕНИЮ, МАТЕМАТИКЕ И ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

2. ЧИТАТЕЛЬСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ

В 2018 году (так же, как в 2000 и 2009 годах) направление «читательская грамотность» было приоритетной областью оценки. Основная задача данного направления – оценка готовности 15-летних учащихся к использованию информации, полученной в результате чтения, для решения проблем, с которыми они сталкиваются в личных, учебных, профессиональных и общественных аспектах повседневной жизни. Концепция читательской грамотности в 2018 году была существенно доработана, и наряду с заданиями, которые использовались в прошлых циклах, учащимся предлагались новые модели заданий.

Основные подходы к оценке образовательных достижений по читательской грамотности в рамках исследования PISA заложены в определении **читательской грамотности**: *«Читательская грамотность – способность человека понимать, использовать, оценивать тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни»⁴.*

2.1. Организация области исследования читательской грамотности

В основу организации области исследования читательской грамотности положены три пересекающихся аспекта:

- *виды читательской деятельности*, в основе которых лежат читательские умения, которые использует ученик, чтобы решить поставленную задачу,
- *содержание (типы) текстов*, которые используются в тестовых заданиях,
- *ситуации*, в которых читаются тексты за пределами школы.

Программа оценки читательской грамотности концептуализирует чтение как деятельность, в которой читатель взаимодействует как с текстом, который он читает, так и с задачами, которые он хочет выполнить во время или после чтения текста. Чтобы обеспечить качество и полноту оценки, используются разные типы текстов и задач различных уровней сложности. Для решения задач учащиеся должны применять различные способы, с помощью которых они когнитивно взаимодействуют с текстом. В основе этих способов лежат 4 основных читательских действия, описанные ниже.

Тексты, которые используются в исследовании, классифицируются по нескольким параметрам:

⁴ OECD (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, PISA, OECD Publishing, Paris, p. 28*

Носитель:

- печатный
- электронный

Текстовая среда:

- создана автором (группой авторов) без участия читателя
- создана автором (группой авторов) с участием читателя

Формат:

- Сплошной (непрерывный текст без визуальных изображений)
- Несплошной (включающий визуальные ряды, необходимые для понимания текста)
- Смешанный (включает фрагменты сплошного и несплошного текста)

Тип:

- Описание (описывают объект и окружающую обстановку)
- Повествование (рассказывают о событиях, происходящих в определенной последовательности)
- Толкование (дает законченную характеристику понятия в сложном взаимодействии его элементов)
- Рассуждение (убеждают читателя в точке зрения автора)
- Инструкция (указывают на порядок действий)
- Обсуждение (беседы между людьми без конкретной коммуникативной цели)
- Переговоры (направлены на достижение определенной цели в результате взаимодействия между двумя собеседниками)

Источник информации

- Один
- Несколько

Организация и навигация (способ чтения и перемещения по текстовому пространству):

- Статический (простая, часто линейная структура, используются простые навигационные инструменты, такие как полосы прокрутки и вкладки)
- Динамический (более сложная структура и большее количество и сложность навигационных инструментов, таких как оглавление, гиперссылки для переключения между сегментами текста или интерактивные инструменты, позволяющие читателю общаться с другими текстами)

В исследовании определяются четыре основных действия, которые используют читатели при взаимодействии с текстом. Три из них были определены в различных формулировках в предыдущих циклах PISA: «локализация информации», «понимание», «рефлексия и оценка». Четвертое действие «беглость чтения» лежит в основе всех трех действий. Включение задач, оценивающих беглость чтения независимо от других читательских действий, является новым направлением в исследовании PISA-2018.

Беглое чтение в исследовании PISA определяется как легкость и эффективность, с которой можно читать и понимать фрагмент текста. Учащиеся, которые обладают способностью бегло читать фрагмент текста, высвобождают когнитивные ресурсы для задач более высокого уровня понимания. В исследовании PISA-2018 беглость чтения оценивалась следующим образом: учащимся предлагались несколько предложений по отдельности, при этом их спрашивали, имеют ли они смысл. Все эти предложения были относительно простыми, и было ясно, имеют они смысл или нет. Примеры предложений, оценивающих беглость чтения:

Шесть птиц пролетели над деревьями.

Окно громко спело песню.

Мужчина подъехал на машине к магазину.

Первое читательское действие – это «**локализация информации**» (формулировалось в предыдущих циклах как «найти и извлечь»). Читатель использует его, когда необходимо найти конкретную информацию в тексте. Поиск информации при чтении в цифровом формате требует навыков, отличных от тех, которые используются при чтении в печатном формате. Например, читатели должны иметь возможность работать с такими текстовыми форматами, как результаты поиска, а также веб-сайты с несколькими вкладками и различными навигационными функциями. Для того чтобы найти информацию как можно быстрее и эффективнее, читатели должны уметь делать выводы о релевантности, точности и достоверности прочитанного. Они должны уметь использовать различные виды чтения, такие как просмотровое чтение второстепенной информации или изучающее чтение фрагментов, содержащих важную информацию. Также читатели должны уметь опираться на организационную структуру текста, например, обращать внимание на заголовки, которые могут подсказать, какие разделы являются важными.

«**Локализация информации**» делится на два когнитивных процесса, зависящих от количества задействованных текстов:

просмотр и поиск, когда читателям нужно просмотреть только один текст, чтобы выделить несколько слов, фраз или числовых значений, при этом нет особой необходимости

понимать весь текст в целом, поскольку необходимая информация дословно воспроизводится в тексте;

поиск и выбор соответствующего текста, когда читателям нужно иметь дело с несколькими текстами. Это особенно актуально для электронного чтения, где общий объем доступного текста намного превышает объем, который читатели могут обработать. Для того чтобы найти нужную информацию, необходимо сначала выбрать соответствующий текст. Для этого действия особенно важна организационная структура текста (заголовки, автор, дата публикации) и ссылки (например, страницы результатов поиска).

«Понимание» (в предыдущих циклах «интегрировать и интерпретировать») включает в себя построение ментального представления о содержании одного или нескольких текстов. Другими словами, читатель должен распознать смысл, заключенный в тексте.

Выделяется два специфических когнитивных процесса, участвующих в понимании различающихся по длине текста, подлежащего пониманию:

выявление буквального смысла, когда читатели должны перефразировать предложения или короткие отрывки, чтобы они соответствовали целевой информации, желаемой для выполнения задачи;

обобщение и формулирование выводов, когда читатели должны работать с более длинными отрывками, чтобы установить их общий смысл. Возможно, им придется связать информацию между различными отрывками и сделать вывод о том, как они связаны друг с другом (например, временная связь или причинно-следственная) и с высказыванием, данным в вопросе. Также читателю необходимо уметь работать с противоречивой информацией. Это читательское действие может применяться при работе с одним или несколькими текстами.

Рефлексия и оценка – читательское действие самого высокого уровня. Читатели должны выйти за рамки понимания буквального или подразумеваемого значения текста или нескольких текстов, чтобы оценить качество и обоснованность его содержания и формы. Под рефлексией и оценкой понимаются три специфических когнитивных процесса:

оценка качества и надежности, когда читатели судят, является ли содержание достоверным, точным и/или непредвзятым. Это действие может также включать определение источника информации и, таким образом, определение намерений автора и оценку того, является ли автор компетентным и хорошо информированным. Иными словами, оценка качества и надежности требует от читателя оценки содержания высказываний в тексте, а также дополнительных сведений (кто, когда и с какой целью написал текст и т.д.);

размышление над содержанием и формой текста, когда читатели оценивают качество и стиль текста. Они должны оценить, насколько содержание и форма адекватно

выражают цель и точку зрения автора. Для этого им, возможно, потребуется опираться на свои собственные знания и опыт, чтобы сравнить различные точки зрения;

выявление и анализ противоречий, когда читателю необходимо сравнить информацию из разных текстов, выявить противоречия между ними и затем проанализировать их. Они могут сделать это, оценив достоверность источников, а также логику и обоснованность утверждений. Это читательское действие обычно используется при чтении нескольких текстов.

Рефлексия и оценка всегда была одним из важнейших читательских действий. Однако его значение возросло в эпоху цифрового чтения, поскольку читатели сталкиваются теперь с постоянно растущим объемом информации и должны уметь отличать то, что заслуживает доверия, а что нет. В 2018 г. было добавлено такое читательское умение, как выявление и анализ противоречий.

При составлении заданий используются следующие ситуации функционирования текстов:

– *личные* (обслуживают частные интересы человека – и практические, и эмоциональные, и интеллектуальные. Такие тексты предназначены как для поддержки и развития личных отношений между людьми (письма, беллетристика, биографии), так и для удовлетворения любопытства (информационные тексты), а также для приятного досуга. Электронные формы текстов, используемых в личных ситуациях, включают персональные электронные письма, СМС, блоги дневникового типа);

– *общественные* (описывающие дела и заботы общественных организаций. Таковы, к примеру, официальные документы, информация об общественных событиях, газетные новости, форумы в Интернете);

– *учебные* (предназначаются, прежде всего, для сообщения информации, необходимой при решении каких-либо образовательных задач. Это так называемое «чтение для обучения». Примерами таких текстов являются школьные учебники или электронные интерактивные обучающие программы);

– *деловые* (обслуживают выполнение какого-либо безотлагательного дела. Таковым может быть поиск работы в соответствующем разделе газеты или в Интернете, инструкция о том, как приступить к работе и т.д. Это так называемое «чтение для дела»).

Согласно цели исследования, задания, которые разрабатываются для включения в тесты, отличаются по содержанию и форме от привычных учебных заданий. Учащимся предлагается текст (несколько текстов), с которыми учащиеся могут столкнуться в жизни, и 2-8 заданий. Для выполнения этих заданий надо использовать информацию, представленную

в тексте, в некоторых заданиях от учащихся требуется использовать бытовые сведения или жизненный опыт.

Ответы учащихся на тестовые задания оцениваются в баллах и затем используются для расположения учащихся на шкале умелости (*proficiency*) в рамках конструкта *читательской грамотности*, принятого в PISA. Положение учащегося на этой шкале и определяет уровень его читательской грамотности.

2.2. Структура и форма предъявления тестовых заданий по читательской грамотности в исследовании PISA-2018

При разработке тестовых заданий уделялось примерно одинаковое внимание двум видам читательской деятельности («локализация информации» и «рефлексия и оценка»), когда читатель концентрирует внимание на отдельных фрагментах информации, а также соотносит сообщение текста с внетекстовой информацией, и большее внимание такому виду деятельности, как «понимание», когда необходимо соединить фрагменты информации в общую картину (см. таблицу 2.1) Всего в исследовании PISA-2018 использовалось 242 задания.

Таблица 2.1.

Распределение заданий по читательским действиям и количеству источников информации в 2018 г.

Читательские умения \ Источник информации	Один текст 65 %	Несколько текстов 35 %
Локализация информации 25 %	Просмотр и поиск 15 %	Поиск и выбор соответствующего текста 10 %
Понимание 45 %	Выявление буквального смысла 15 % Обобщение и формулирование выводов 15 %	Обобщение и формулирование выводов 15 %
Рефлексия и оценка 30 %	Оценка качества и надёжности Размышление над содержанием и формой текста 20 %	Выявление и анализ противоречий 10 %

Больше всего заданий было составлено на основе текстов, предназначенных для общественных целей (таблица 2.2). Примерно одинаковое количество заданий рассматривали личные и учебные ситуации функционирования текста. Реже затрагивались деловые ситуации. Небольшая доля заданий была основана на чтении и понимании текстов,

объединенных одной темой, но предназначенных для разных целей (множественная ситуация).

Таблица 2.2.

**Распределение тестовых заданий в зависимости
от ситуации функционирования текста в PISA-2018**

Ситуация	Количество заданий, в %
Личная	25
Общественная	39
Учебная	22
Деловая	11
Множественная	3
Итого	100

Для обеспечения максимальной сравнимости результатов исследований 2012, 2015 и 2018 гг. в тесты 2018 г. были включены и новые задания, и те задания, которые предлагались в 2012 и 2015 гг. (эти задания в рамках апробации в разных странах предлагались на бумаге и на компьютере и показали примерно одинаковые характеристики). В 2012 г. оценка читательской грамотности в исследовании PISA проводилась с помощью заданий, предложенных на бумаге, где после каждого задания учащиеся должны были записывать свои ответы. В 2015 г. и в 2018 г. задания предлагались на компьютере. Таким образом, технология исследования в 2018 г. соответствует требованиям XXI века.

2.3 Результаты изучения читательской грамотности в исследовании PISA-2018

В исследовании PISA-2018 принимали участие 7608 школьников и студентов колледжей из 265 образовательных организаций России. Выборка 15-летних российских обучающихся в 2018 году в основном состояла из учащихся, обучавшихся в 9 (81 %) и 10-11 (7 %) классах общеобразовательных школ. Очевидно, что результаты исследования в значительной степени определялись подготовкой учащихся 9 классов, завершавших основное общее образование.

**Расположение стран по общему состоянию читательской грамотности
15-летних учащихся в PISA-2018**

В сравнительном исследовании PISA оценка успешности в формировании читательской грамотности 15-летних учащихся проводится с помощью принятого показателя – среднего балла, характеризующего выполнение тестовых заданий по читательской грамотности выборкой учащихся конкретной страны-участницы.

В таблице 2.3 представлены средние баллы за выполнение заданий по читательской грамотности и места (ранги), на которых расположились 77 стран-участниц и 2 территории с независимой выборкой в исследовании 2018 года.

Таблица 2.3.

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	555 ▲	1-2
2.	Сингапур	549 ▲	1-2
3.	Макао (Китай)	525 ▲	3-5
4.	Гонконг (Китай)	524 ▲	3-7
5.	Эстония	523 ▲	3-7
6.	Канада	520 ▲	4-8
7.	Финляндия	520 ▲	4-9
8.	Ирландия	518 ▲	5-9
9.	Республика Корея	514 ▲	6-11
10.	Польша	512 ▲	8-12
11.	Швеция	506 ▲	10-19
12.	Новая Зеландия	506 ▲	10-17
13.	США	505 ▲	10-20
14.	Великобритания	504 ▲	11-20
15.	Япония	504 ▲	11-20
16.	Австралия	503 ▲	12-19
17.	Тайвань	503 ▲	11-20
18.	Дания	501 ▲	13-20
19.	Норвегия	499 ▲	14-22
20.	Германия	498 ▲	14-24
21.	Словения	495 ▲	19-23
22.	Бельгия	493 ▲	20-26
23.	Франция	493 ▲	20-26
24.	Португалия	492	20-26
25.	Чехия	490	21-27
26.	Нидерланды	485	24-30
27.	Австрия	484	24-30
28.	Швейцария	484	24-31
29.	Хорватия	479 ▼	27-36
30.	Латвия	479 ▼	28-34
31.	Российская Федерация	479 ▼	26-36
32.	Италия	476 ▼	29-37
33.	Венгрия	476 ▼	29-37
34.	Литва	476 ▼	29-36
35.	Исландия	474 ▼	31-38
36.	Беларусь	474 ▼	30-38
37.	Израиль	470 ▼	31-40
38.	Люксембург	470 ▼	36-39
39.	Украина	466 ▼	36-41
40.	Турция	466 ▼	38-41
41.	Словакия	458 ▼	40-43

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
42.	Греция	457 ▼	40-43
43.	Чили	452 ▼	42-44
44.	Мальта	448 ▼	43-44
45.	Сербия	439 ▼	45-46
46.	ОАЭ	432 ▼	45-48
47.	Румыния	428 ▼	45-55
48.	Уругвай	427 ▼	46-52
49.	Коста-Рика	426 ▼	46-54
50.	Кипр	424 ▼	48-53
51.	Молдавия	424 ▼	47-54
52.	Черногория	421 ▼	50-55
53.	Мексика	420 ▼	49-57
54.	Болгария	420 ▼	48-58
55.	Иордания	419 ▼	49-57
56.	Малайзия	415 ▼	53-58
57.	Бразилия	413 ▼	55-59
58.	Колумбия	412 ▼	54-61
59.	Бруней-Даруссалам	408 ▼	58-61
60.	Катар	407 ▼	59-62
61.	Албания	405 ▼	59-64
62.	Босния и Герцеговина	403 ▼	59-65
63.	Аргентина	402 ▼	60-66
64.	Перу	401 ▼	61-66
65.	Саудовская Аравия	399 ▼	61-66
66.	Таиланд	393 ▼	64-69
67.	Республика Северная Македония	393 ▼	66-68
68.	Баку (Азербайджан)	389 ▼	66-69
69.	Казахстан	387 ▼	68-69
70.	Грузия	380 ▼	70-71
71.	Панама	377 ▼	70-72
72.	Индонезия	371 ▼	71-72
73.	Марокко	359 ▼	73-74
74.	Ливан	353 ▼	73-75
75.	Косово	353 ▼	74-75
76.	Доминиканская Республика	342 ▼	76-77
77.	Филиппины	340 ▼	76-77
Территории			
78.	Московская область	486	-
79.	Республика Татарстан	463 ▼	-

В исследовании, инициированном организацией ОЭСР, принято проводить сравнение успешности каждой страны со средним результатом⁵, показанным странами ОЭСР. В таблице 2.3 показано, что средний балл первых 23 стран существенно выше среднего балла стран ОЭСР, средний балл следующих 5 стран (24-28) не имеет существенных отличий от среднего балла стран ОЭСР, результаты других стран, включая Россию, существенно ниже результатов стран ОЭСР.

Средний балл (495) российских учащихся только в 2015 г. впервые за 6 циклов исследования не отличался от среднего показателя успешности стран ОЭСР, ранее отличие было существенным не в пользу России. В 2018 г. средний балл российских учащихся (479) значительно ниже, чем в 2015 г., и статистически ниже среднего балла стран ОЭСР

⁵ OECD Av. - Средний результат стран ОЭСР - среднее арифметическое результатов 35 стран ОЭСР

(487 баллов). Это объясняется прежде всего изменениями в инструментарии, большим количеством новых заданий, в выполнении которых российские учащиеся не имеют опыта.

Таблица 2.4.

Расположение РФ среди стран-участниц в исследовании PISA 2000- 2018 гг.

Цикл исследования	Количество стран-участниц	Россия (средний балл)	Страны ОЭСР (средний балл)	Максимальный средний балл среди стран-участниц
2000 г.	32	462		546 – Финляндия
2003 г.	40	442		543 – Финляндия
2006 г.	56	440		556 – Республика Корея
2009 г.	65	459	493	556 – Шанхай (Китай)
2012 г.	65	475	493	570 – Шанхай (Китай)
2015 г.	70	495	493	535 – Сингапур
2018 г.	77	479	487	555 – Китай (4 провинции – Пекин, Шанхай, Цзянсу, Чжэцзян)

Как и на предыдущих циклах исследования, в 2018 г. первые места стабильно занимают лидирующие страны Восточной Азии. В первую десятку, кроме стран Восточной Азии, входят европейские страны: Эстония, Канада, Финляндия, Ирландия.

В 2018 г Россия (балл – 479) занимает 31 место (см. таблицу 2.3). При этом:

- 25 стран – результаты существенно выше российских (баллы: 490 – 555);
- 11 стран – результаты сравнимы с российскими (баллы: 470 – 485);
- 40 стран – результаты ниже российских (баллы: 340 – 470).

Поэтому на самом деле Россия расположена среди 77 стран в интервале 26-36.

Данные таблицы 2.3 показывают, что, начиная с 4 позиции упорядоченного ряда стран, разница в 1-4 балла существенно понижает расположение страны в этом ряду. Можно предположить, что для попадания российских 15-летних учащихся в десятку лидирующих стран на следующем этапе исследования (в 2021 году), им необходимо показать средний результат не ниже 505-514 баллов. Очевидно, что по сравнению с результатом в 2018 году (479) российские 15-летние учащиеся должны продемонстрировать весьма значительный подъем в состоянии читательской грамотности в последующие 2 года.

Проведем сравнение российских результатов (средних баллов) по отношению к своим собственным достижениям, показанным на протяжении 7 циклов исследования – в 2000-2018 гг. Отметим, что читательская грамотность была приоритетным направлением в 2000, 2009 и 2018 годах (см. таблицу 2.5).

Таблица 2.5.

**Изменение расположения российских учащихся по читательской грамотности
среди стран-участниц исследования PISA в 2000-2018 гг.**

	2000 год	2003 год	2006 год	2009 год	2012 год	2015 год	2018 год
Число стран	32	40	56	65	65	70	77
Расположение России (рейтинг с учетом ошибки измерения)	27-29	32-34	37-40	41-43	38-42	19-30	26-36
Средний балл России	462	442	440	459	475	495	479
Сравнение стран-участниц по средним баллам с Россией							
Число стран <u>выше</u> России	26	31	36	38	37	16	25
Число стран, <u>сравнимых</u> с Россией	2 Португалия, Латвия	2 Турция, Уругвай	3 Турция, Чили, Израиль	4 Австрия, Литва, Турция, Дубай (ОАЭ)	4 Словения, Литва, Греция, Турция	15 Швеция, Дания, Франция, Бельгия, Португалия, Великобритания, Тайвань, США, Испания, Китай (4 провинции), Швейцария, Латвия, Чешская Республика, Хорватия, Вьетнам	11 Нидерланды, Австрия, Швейцария, Хорватия, Латвия, Италия, Венгрия, Литва, Исландия, Беларусь, Израиль
Число стран <u>ниже</u> России	3	6	17	22	23	38	40

Данные таблицы 2.5 показывают, что по сравнению с 2000 годом (годом формирования шкалы по читательской грамотности) наблюдается значительное повышение среднего балла российских учащихся по читательской грамотности – на 17 баллов, а по сравнению с 2009 годом (годом корректировки шкалы по читательской грамотности) – на 20 баллов, что отмечено в международном отчете как позитивный тренд изменений по читательской грамотности. Однако за период с 2015 по 2018 год выявлено снижение среднего результата российских учащихся на 16 баллов.

Из стран Восточной Европы наиболее высокие результаты, не отличающиеся от результатов стран, замыкающих группу лидирующих стран Восточной Азии (Китай, Сингапур, Республика Корея), демонстрируют Эстония, Канада, Финляндия и Ирландия. Знакомство с программами и беседы со специалистами Эстонии позволяют высказать

обоснованное предположение о том, что их достижения связаны с существенным изменением содержания и стиля обучения, характерных для российской (советской) школы.

Распределение 15-летних учащихся стран-участниц по уровням читательской грамотности, выделенным в исследовании

Второй показатель, который используется для характеристики успешности стран – распределение учащихся конкретной страны-участницы по уровням читательской грамотности⁶. В исследовании выделяется 6 уровней (таблица 2.6), где 1 – самый низкий, а 6 – самый высокий. Считается, что достижение порогового уровня читательской грамотности – **со 2 по 6** – характеризует наличие умений, которые обеспечивают учащимся возможность использовать информацию, полученную при чтении.

Таблица 2.6.

Описание уровней читательской грамотности в исследовании PISA-2018

Уровень	Нижняя граница уровня	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня читательской грамотности
6	698	<p>Читатель способен детально и точно интерпретировать текст в целом, все его части, каждую единицу информации, сообщенной в самых глубинных слоях текста, и каждую, даже самую неприметную деталь формы, которая лишь косвенно связана с вопросом. Читатель демонстрирует полное и подробное понимание нескольких текстов и связей между ними. От читателя требуется понимание незнакомых ему идей, выраженных в тексте или текстах, содержащих противоречивую информацию. Для интерпретации этих идей читателю необходимо самостоятельно строить абстрактные понятия, привлекать фоновые, в том числе академические знания. Читатель способен давать критическую оценку сложному тексту на незнакомую тему.</p> <p>Сравнивая информацию из разных текстов, анализируя явные и скрытые цели авторов, оценивая качество и достоверность источников, он может выявлять расхождения и противоречия между текстами, делать выводы и выдвигать гипотезы на основании прочитанного, опираясь одновременно на несколько критериев, соединяя разрозненную информацию и учитывая несколько точек зрения.</p>

⁶ Ответы на задания по читательской грамотности оцениваются в баллах, эти баллы суммируются и используются для расположения учащегося на шкале умелости (proficiency) в рамках конструкта *читательской грамотности*, принятого в PISA. Положение учащегося на этой шкале и определяет уровень его читательской грамотности.

Уровень	Нижняя граница уровня	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня читательской грамотности
5	626	<p>Читатель способен понимать длинные тексты, находить и связывать единицы информации, содержащейся в самых глубинных слоях, способен одновременно работать с несколькими достаточно длинными текстами, прокручивая их и переключая внимание с одного на другой для сопоставления информации. Он может отвечать на вопросы, которые напрямую не отсылают к конкретной информации в тексте, при этом находить несколько единиц релевантной информации, в том числе размещенной в разных источниках. Причем читателю постоянно приходится отбирать информацию, относящуюся к задаче, среди множества сходных единиц.</p> <p>Содержание и форма этих текстов незнакомы читателю. Задания этого уровня предполагают вычитывание и понимание понятий, которые противоречат читательским ожиданиям. Осмысление текста опирается на критическую оценку информации и выдвижение собственных предположений с опорой на сведения из текста. Читатель способен видеть различия между содержанием текста и его целью, между фактом и мнением, в том числе в абстрактных высказываниях, способен оценить достоверность представленных в тексте утверждений и выводов и объективность информации на основе сигналов, относящихся как к содержанию текста, так и к информационному источнику.</p>
4	553	<p>Читатель способен находить и связывать единицы информации, не сообщенной в явном виде, решать задачи, которые требуют запоминания содержания предыдущей задачи. Некоторые задания этого уровня требуют понимания языковых нюансов в их связи с целостным сообщением текста. Другие задания предполагают понимание текста на тему, незнакомую читателю. Читатель должен обнаружить детальное и точное понимание длинных и сложных текстов с незнакомым содержанием и формой. Основанием для читательской оценки и гипотез, развивающих мысль автора, служат специальные знания, сообщенные в тексте.</p> <p>Читатель может сравнивать несколько точек зрения и делать выводы, основанные на информации из нескольких источников. Он может оценить взаимосвязь между конкретным высказыванием и мнением человека или выводами по обсуждаемой проблеме. Опираясь на характерные особенности текстов (например, заголовки и иллюстрации), он может размышлять о способах, которые использует автор, чтобы выразить свою точку зрения; может сопоставлять утверждения из разных текстов, если они сформулированы в явном виде, и оценивать значимость информации и достоверность источника, опираясь на ясные критерии.</p>
3	480	<p>Читатель способен выявлять буквальный смысл одного или нескольких текстов при отсутствии явной информации или формальных подсказок, устанавливать такие связи между единицами текстовой информации, которые удовлетворяют нескольким критериям. Сравнение, противопоставление и категоризация отдельных сообщений текста проводится одновременно по нескольким основаниям. Для выделения главной мысли текста связывает и интерпретирует отдельные части текста; сопоставляет несколько авторских точек зрения с опорой на явную информацию. Может формулировать достаточно сложные выводы, истолковывать значение слова или фразы.</p> <p>Объем текста не должен превышать страницы. Искомая информация часто не сообщается в явном виде, текст содержит немало противоречивой информации и других трудностей: некоторые идеи текста не отвечают читательским ожиданиям или сформулированы через отрицание. Для осмысления текста читатель должен разяснять отдельные элементы содержания и формы текста или дать их оценку. Некоторые задания этого уровня требуют детального понимания связи между сообщениями текста и общеизвестными, повседневными знаниями, некоторые задания предполагают работу с содержанием, которое нельзя отнести к общеизвестному.</p>

Уровень	Нижняя граница уровня	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня читательской грамотности
2	407	<p>Читатель способен верно выбрать интернет-источник с необходимой информацией из перечня, опираясь на явные, иногда сложные подсказки, найти в тексте одну или несколько единиц информации, требующей дополнительного, но несложного осмысления, распознать главную мысль текста, понять связи отдельных частей текста, интерпретировать отдельные части текста, сравнивая или противопоставляя отдельные сообщения текста и оценивая аргументы, которыми они подкреплены. Может формулировать несложные выводы, даже когда тексты содержат некоторую «зашумляющую» информацию, размышлять о цели небольшого текста или конкретного фрагмента, если эта цель явно выражена, понимать назначение простых приемов графического выделения информации.</p> <p>Для осмысления текста читатель должен установить ряд связей между текстом и внетекстовыми знаниями, опираясь на личный опыт и собственные отношения к описанным реалиям.</p>
1a	335	<p>Читатель способен найти в тексте одну или несколько единиц информации, изложенной в явном виде, распознать главную тему текста или цель автора, отделить важную информацию от второстепенной, понять буквальный смысл небольшого сообщения. Тема и тип текста должны быть знакомы читателю. Читатель способен установить связь между сообщением текста и общеизвестными, житейскими знаниями. Искомая информация лежит на поверхности текста и специально выделена; текст практически не содержит противоречивой информации. И текст, и вопрос к нему содержат подсказки, помогающие читателю найти информацию, необходимую для ответа на вопрос.</p>
1b	262	<p>Читатель может прочитать текст за ограниченное время, имея ясную и простую цель, понять его буквальный смысл. Он способен найти в тексте одну единицу информации, изложенной в явном виде. Текст должен быть коротким, синтаксически простым. Тема и тип текста должны быть знакомы читателю. Как правило, такой текст содержит подсказки для читателя, например, иллюстрации или повторения. Текст не содержит противоречивой или избыточной информации. Для интерпретации такого текста требуется связать соседние сообщения текста.</p> <p>Читатель способен верно выбрать интернет-источник с необходимой информацией из небольшого списка, опираясь на явные подсказки.</p>

В 2018 году число 15-летних российских учащихся, продемонстрировавших уровень читательской грамотности не ниже базового, составляет 78 % (в среднем в странах ОЭСР – 76 %) (рис. 2.1).

Самые высокие уровни читательской грамотности (5 и 6 уровни по шкале PISA) показали 6 % российских учащихся (в среднем по странам ОЭСР – 8,7 %). Для сравнения со странами и территориями-лидерами: в Сингапуре – 26 %, в Китае (4 провинции) – 22 %.

Готовы к самостоятельному обучению с помощью текстов, т.е. достигли 4 уровня читательской грамотности и выше, 22 % российских обучающихся (в среднем в странах ОЭСР – 28 %).

Не готовы ориентироваться с помощью текстов даже в знакомых житейских ситуациях 22 % обучающихся России, эти учащиеся не достигли порогового уровня читательской грамотности (в среднем в странах ОЭСР – 24 %).

По сравнению с 2015 годом отмечается увеличение числа учащихся (на 6 %) с низким уровнем читательской грамотности и незначительное уменьшение числа учащихся с высокими результатами.

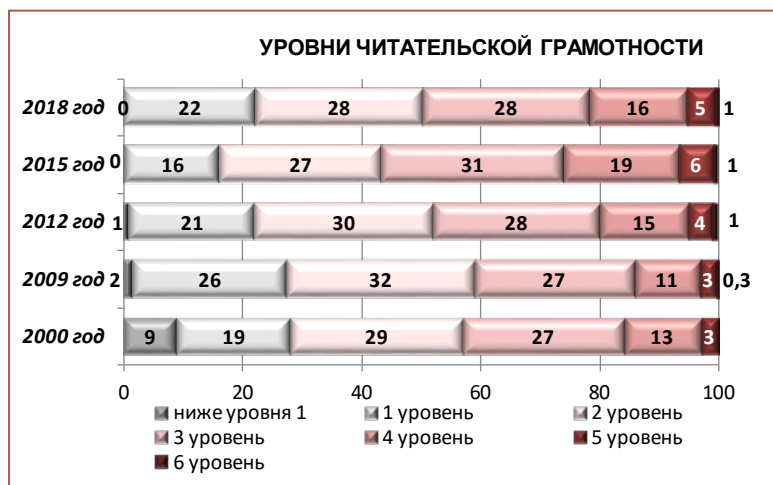


Рис. 2.1. Результаты российских учащихся по уровням читательской грамотности с 2000 по 2018 годы.

Успешность российских учащихся в овладении видами читательской деятельности при работе с различными контекстами, выделенными в исследовании PISA-2018

Как было показано выше, в исследовании каждое задание характеризуется тремя показателями:

- *виды читательской деятельности*, в основе которых лежат читательские умения, которые использует ученик, чтобы решить поставленную задачу,
- *содержание* (типы) *текстов*, которые используются в тестовых заданиях,
- *ситуации*, в которых читаются тексты за пределами школы.

Ниже, на рисунке 2.2, представлены результаты (средние проценты), продемонстрированные российскими 15-летними учащимися при выполнении заданий, оценивающих различные читательские умения.

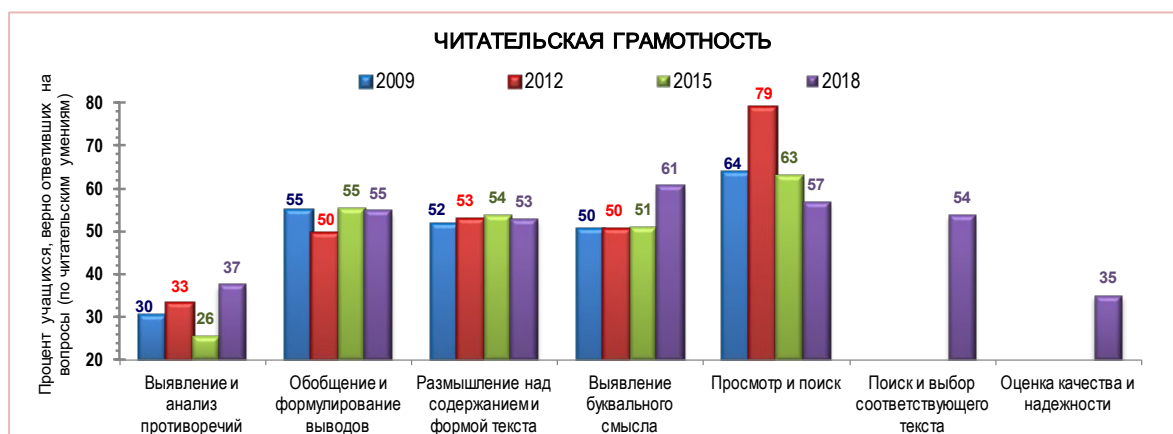


Рис. 2.2. Выполнение заданий российскими учащимися в зависимости от проверяемого читательского умения

По большинству читательских умений результаты российских учащихся достаточно стабильны: с заданиями справляются более половины российских учащихся. Самыми трудными являются задания на выявление и анализ противоречий и оценку качества и надежности информации. Невысокие результаты при выполнении этих заданий связаны с тем, что эти умения не являются предметом работы учителей. Кроме того, в образовательном процессе не рассматриваются многие типы текстов из повседневной жизни, которые включены в исследование PISA: реклама, тексты объявлений, чатов, интернет-форумов и т.п. Недостаточное внимание уделяется и работе с информацией в электронной среде: ее сортировке по релевантности, оценке качества и достоверности источников, уточнению информационного запроса и т.д.

Результаты выполнения заданий в зависимости от типа текста

Анализ результатов показал, что лучше всего российские учащиеся работают с текстами таких типов, как обсуждение и переговоры, которые направлены на организацию взаимодействия между участниками речевой ситуации (рис. 2.3). Сложнее всего учащимся обрабатывать информацию из текста множественного типа (сочетание в одном тексте фрагментов разного типа) – по сравнению с 2009 г. результаты сильно ухудшились. Однако именно с таким типом текста учащимся придется встречаться в реальной жизни.



Рис. 2.3. Результаты российских учащихся по типам текста

Результаты выполнения заданий в зависимости от ситуации чтения

Диаграмма показывает, что область положительных тенденций, хотя и слабо выраженных, – чтение для образовательных и личных целей (рис. 2.4). Этими ситуациями, как правило, ограничивается читательский опыт детей в учебном процессе. Тексты для деловых и общественных целей читают несколько хуже. Особенно сложная ситуация с чтением и пониманием текстов, объединенных одной темой, но предназначенных для разных целей (множественная).

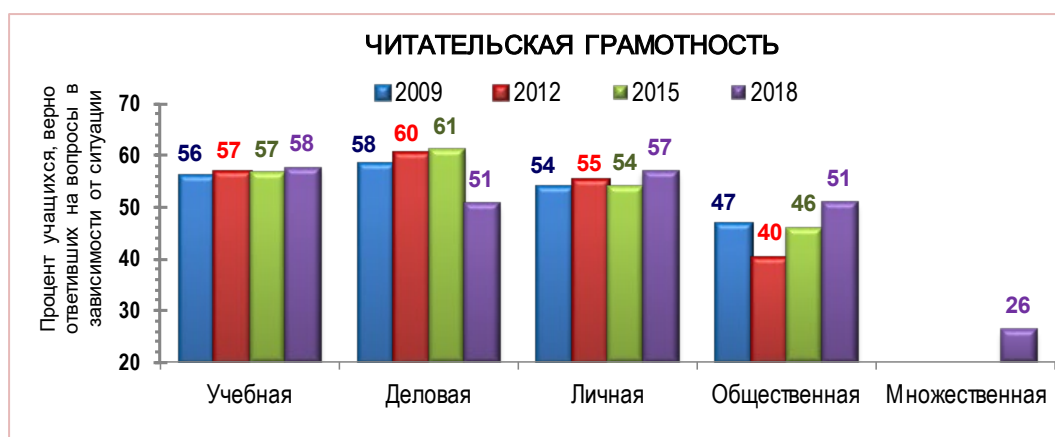


Рис. 2.4. Результаты российских учащихся в зависимости от ситуации чтения

2.4. Основные выводы

На протяжении 9 лет с 2006 по 2015 гг. наблюдалось стабильное повышение результатов по читательской грамотности. При этом *общая успешность в России была всегда ниже средней успешности по всем странам ОЭСР, т.е. с учетом международных требований, принятых в исследовании PISA, российские учащиеся в течение 9 лет показывали стабильно более низкую успешность по сравнению со странами ОЭСР.* В 2015 г. ситуация существенно изменилась в лучшую сторону: результаты России в 2015 г. не отличались от средней успешности стран ОЭСР. Однако за период с 2015 по 2018 год выявлено снижение среднего результата российских учащихся на 16 баллов. Это объясняется существенными изменениями в Концепции и инструментарии исследования 2018 г.

Основные результаты:

1. Выборка 15-летних российских учащихся, участвовавших в исследовании 2018 г., в основном состояла из школьников, обучавшихся в 9 (81 %) и 10-11 (7 %) классах общеобразовательных школ. Поэтому результаты исследования в значительной степени определялись состоянием читательской грамотности учащихся 9 классов, завершавших основное общее образование, и характеризуют состояние готовности выпускников российской основной школы к включению в современное общество.

2. Результаты за 2006-2015 гг. свидетельствуют о явном повышении в течение 9 лет уровня читательской грамотности российских 15-летних учащихся по отношению к собственным достижениям в 2003 г. К сожалению, это повышение нельзя отнести к стабильным, если учитывать снижение результатов по сравнению с предыдущими этапами исследования (существенное снижение результатов в 2018 г. по сравнению с 2015 г.).

3. По сравнению с другими странами-участницами успешность российской школы в формировании читательской грамотности 15-летних учащихся в 2015 г. была не ниже

средней успешности стран ОЭСР. Однако в 2018 г. состояние читательской грамотности российских учащихся в среднем оказалась ниже успешности их ровесников в странах ОЭСР.

4. Как и на предыдущих циклах исследования, в 2018 г. первые места стабильно занимают лидирующие страны Восточной Азии. В первую десятку, кроме стран Восточной Азии, входят европейские страны: Эстония, Финляндия, Канада, Ирландия. Россия (479 баллов) расположена среди 77 стран на интервале 26-36.

Можно обоснованно предположить, что для того, чтобы российским 15-летним учащимся на следующем этапе исследования (в 2021 году) попасть в десятку лидирующих стран, им необходимо показать средний результат не ниже 505-514 баллов. Очевидно, что по сравнению с результатом в 2018 году (479) российские 15-летние учащиеся должны продемонстрировать весьма значительный подъем в состоянии читательской грамотности в последующие 2 года.

5. За период с 2009 по 2018 годы, за последний девятилетний цикл исследования PISA, по читательской грамотности **сократилось различие в результатах юношей и девушек** практически во всех странах. В шести из 64 стран, в число которых вошла и Россия, в 2018 году результаты и юношей, и девушек повысились по сравнению с 2009 годом. При этом сократилось различие в результатах юношей и девушек на 20 баллов. Эта позитивная тенденция проявилась в **улучшении уровня читательской грамотности юношей на 25 баллов.**

6. За период с 2009 по 2018 годы значительно **повысились результаты российских учащихся с низким социально-экономическим статусом** семей с 424 баллов в 2009 году до 443 баллов в 2018 году. Результаты учащихся с самым высоким экономическим статусом также повысились, но всего на 8 баллов. При этом **сократилось различие в результатах учащихся с низким и высоким социально-экономическим статусом** семей.

7. Сравнение с результатами 2018 г. лидирующих стран-участниц, занявших 1-10 места, показало:

- процент учащихся, которые могут свободно использовать информацию из прочитанного текста для различных целей (достигли 5-6 уровней читательской грамотности), в России (6 %) существенно меньше, чем в лидирующих странах (22-26 %);

- процент учащихся, показавших наличие умений, которые обеспечивают готовность самостоятельно учиться, используя тексты (достигли 2 уровня и выше), в России существенно меньше (78 %), чем в лидирующих странах (в среднем в странах ОЭСР – 76 %);

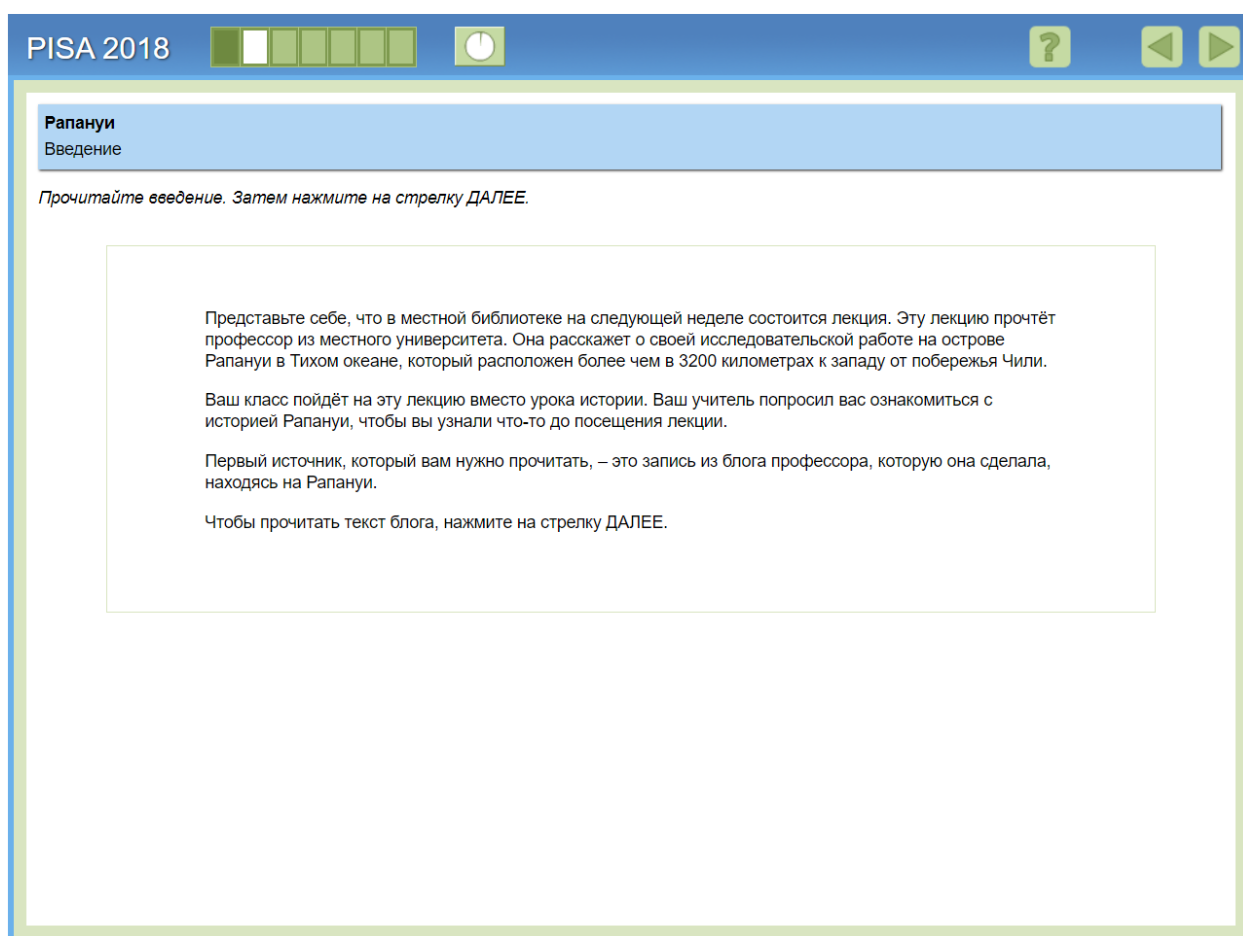
- процент учащихся, показавших низкий уровень развития читательской грамотности, в России значимо больше (22 %), чем в лидирующих странах и сравним со средним процентом в странах ОЭСР (24 %).

8. Соотношение между средними результатами выполнения российскими учащимися заданий, связанных с применением трех видов читательской деятельности, сохраняется в 2018 г.:

- самые высокие результаты (489 баллов) при актуализации деятельности «оценка и рефлексия»,
- несколько ниже (на 2 балла; 487 баллов) при актуализации деятельности «локализация информации»,
- незначительно ниже (на 1 балл; 486 баллов) при актуализации деятельности «понимание».

9. Из стран Восточной Европы наиболее высокие результаты, не отличающиеся от результатов стран, замыкающих группу лидирующих стран Восточной Азии (Китай, Сингапур, Республика Корея), демонстрируют Эстония, Канада, Финляндия и Ирландия. Знакомство с программами и беседы со специалистами Эстонии позволяют высказать обоснованное предположение о том, что их достижения связаны с существенным изменением содержания и стиля обучения, характерных для российской (советской) школы.

Блок заданий «Рапануи» – **пример нового типа заданий** в исследовании PISA, в котором **ученику нужно работать с несколькими источниками информации**, объединенными общей темой, – загадками острова Пасхи (Рапануи). Первый текст – это **блог** профессора, где она описывает свои впечатления об исследовании огромных статуй – моаи. Второй текст – **рецензия на книгу** о причинах исчезновения цивилизации, создавшей эти статуи, в том числе о причинах исчезновения на острове деревьев. Третий текст – **новость в научном интернет-журнале** – содержит альтернативную версию причин тех же событий. Чтобы выполнить задания, ученику нужно обращаться к одному или сразу ко всем текстам. Он должен **сопоставить разные точки зрения**, увидеть, на чем они основаны, обнаружить противоречия и на основе информации из текстов **сформировать свое отношение к описанной проблеме**.



30

Комментарий. 43,6 % российских учащихся ответили на это задание правильно. Самый низкий результат выполнения этого задания – 21,3 % (Индонезия), самый высокий – 79,6 % (Республика Корея).

Почти 30 % российских обучающихся выбрали ответ А: «В 1990-х годах». Содержание вопроса для этих учеников сокращается до вопросительного местоимения *когда*, а в качестве ответа выбирается единственная дата, которая в тексте записана цифрами: «Когда?» – «В 1990-х годах». Все формальные правила соблюдены. Такой ответ свидетельствует о приблизительном прочтении вопроса в задании и самого текста, о невнимании к конкретным фактам, сообщаемым в тексте. Остальные дистракторы выбрало небольшое число российских обучающихся.

PISA 2018

Рапануи
Вопрос 2 / 7

Воспользуйтесь текстом «Блог профессора», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос.

В последнем абзаце записи в блоге профессор пишет:
«Однако оставалась другая загадка...»

Какую загадку она имела в виду?

Ситуация функционирования текста: личная

Формат текста: сплошной

Тип текста: повествование

Читательское умение: выявлять буквальный смысл

Форма вопроса: открытый вопрос

Трудность: 513 баллов по 1000-балльной шкале, 3 уровень

Комментарий. Это задание самое легкое в блоке «Рапануи». В России с ним справились 65 % участников. Самый низкий результат – 21 % (Перу), самый высокий – 84 % (Республика Корея). От учащегося требуется просто **связать два соседних предложения, увидев, что последующее раскрывает смысл предыдущего**. В ответе достаточно было выписать или пересказать предложение: «Что случилось с этими растениями и большими деревьями, с помощью которых перемещали моаи?» С этой несложной задачей треть российских обучающихся не справились. Но из тех, кто приступил к ответу, правильно ответили 79 %.


Блог
www.blogprofessora.com/fieldwork/Rapanui

Блог Профессора

Дата: 23 мая, 11:22

Глядя из окна этим утром, я вижу пейзаж, который успела полюбить, пока жила на Рапануи, известном также в некоторых странах как Остров Пасхи. Зелёные трава и кусты, голубое небо, а на заднем плане – ныне уже не действующие вулканы.

Мне немного грустно при мысли о том, что это моя последняя неделя на острове. Моя исследовательская работа завершена, и я возвращаюсь домой. Сегодня я ещё прогуляюсь по холмам и попрощаюсь с моаи, изучению которых я посвятила последние девять месяцев. Вот фотография некоторых из этих огромных статуй.



Если вы следили за моим блогом в этом году, то знаете, что жители Рапануи создали моаи сотни лет назад. Все эти впечатляющие моаи были созданы в одной каменоломне в восточной части острова. Некоторые из них весят тысячи килограммов, но жители Рапануи смогли переместить их далеко от каменоломни без использования кранов или какого-либо иного тяжёлого оборудования.

Долгие годы археологи не знали, как удалось переместить эти массивные статуи. Это оставалось загадкой до 1990-х годов, когда группа археологов и жителей Рапануи продемонстрировали, что моаи могли транспортировать и поднять с помощью изготовленных из растений канатов, деревянных колесиков и мостков, сделанных из больших деревьев, которые некогда в изобилии росли на острове. Загадка моаи была разгадана.

Однако оставалась другая загадка. Что случилось с этими растениями и большими деревьями, с помощью которых перемещали моаи? Как я уже сказала, глядя из окна, я вижу траву, кусты и пару небольших деревьев, но ничего, чем можно было бы воспользоваться для перемещения этих гигантских статуй. Это захватывающая головоломка, и я посвящу ей свои будущие записи и лекции. Ну, а пока вы можете, если хотите, сами заняться этой загадкой. Советую начать с книги Джареда Даймонда, которая называется «Коллапс». [Хороший вариант – прочитать сначала эту рецензию на «Коллапс»](#).

Путешественник_14 24 мая, 16:31
Здравствуйте, профессор! С удовольствием читаю о Вашей работе на Острове Пасхи. Уже не терпится взяться за «Коллапс»!

KB_Остров 25 мая, 9:07
Мне тоже нравится читать о Ваших приключениях на Острове Пасхи, но, по моему, не стоит забывать и о другой теории. Прочитайте эту статью: www.novostinauki.com/Polinezjyskie_krysty_Rapanui

PISA 2018

Рапануи
Вопрос 3 / 7

Воспользуйтесь текстом «Рецензия на книгу «Коллапс», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Ниже приведены утверждения из текста «Рецензия на книгу «Коллапс». Являются ли данные утверждения фактами или мнениями? Отметьте «Факт» или «Мнение» для каждого утверждения.

Является ли данное утверждение фактом или мнением?	Факт	Мнение
В этой книге автор описывает несколько цивилизаций, которые погибли, сделав неверный выбор и причинив вред окружающей среде.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Один из самых будоражащих примеров, описанных в книге, – Рапануи.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Они создали моаи, знаменитые статуи, и использовали доступные им природные ресурсы для перемещения этих гигантских моаи в разные части острова.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Когда в 1722 году первые европейцы высадились на Рапануи, моаи всё ещё стояли, но деревья уже исчезли.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Книга хорошо написана, и её стоит прочитать каждому, кто обеспокоен проблемами окружающей среды.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Блог Рецензия на книгу
www.knigi_recenzii.com/Kollaps

Рецензия на книгу «Коллапс»

Новая книга Джареда Даймонда «Коллапс» несёт в себе ясное предупреждение о последствиях разрушения окружающей среды. В этой книге автор описывает несколько цивилизаций, которые погибли, сделав неверный выбор и причинив вред окружающей среде. Один из самых будоражающих примеров, описанных в книге, – Рапануи.

Автор пишет, что Рапануи был заселён полинезийцами после 700 года н.э. Они построили процветающее общество, которое, возможно, насчитывало 15 000 человек. Они создали моаи, знаменитые статуи, и использовали доступные им природные ресурсы для перемещения этих гигантских моаи в разные части острова. Когда в 1722 году первые европейцы высадились на Рапануи, моаи всё ещё стояли, но деревья уже исчезли. Население сократилось до нескольких тысяч человек, борющихся за выживание. Даймонд пишет, что жители Рапануи расчистили землю под поля и для других целей, а также чрезмерно охотились на многие виды морских и наземных птиц, живших на острове. Он предполагает, что сокращение природных ресурсов привело к гражданским войнам и распаду общества на Рапануи.

Главный урок этой замечательной, но пугающей книги заключается в том, что в прошлом люди сделали выбор в пользу разрушения своей окружающей среды, полностью вырубая деревья и охотясь на животных до их полного истребления. С оптимизмом автор указывает на то, что мы можем сделать другой выбор и не повторить их ошибок сегодня. Книга хорошо написана, и её стоит прочитать каждому, кто обеспокоен проблемами окружающей среды.

Ситуация функционирования текста:
общественная

Формат текста: сплошной

Тип текста: рассуждение

Читательское умение: размышление над содержанием и формой текста

Форма вопроса: множественный выбор

Трудность: 654 балла по 1000-балльной шкале, 5 уровень

Ответы: 1) факт, 2) мнение, 3) факт; 4) факт; 5) мнение

Ответ принимается полностью
(оценка – два балла)

Выбор: верно выбраны 5 ответов из 5.

Ответ принимается частично
(оценка – один балл)

Выбор: верно выбраны 4 ответа из 5.

Комментарий. 42 % российских учащихся полностью выполнили это задание. Самый низкий результат – 17 % (Марокко), самый высокий – 71 % (США).

Из российских обучающихся, приступивших к выполнению задания, 36 % получили 2 балла, 28 % – 1 балл. **Задание проверяет умение различать факт и мнение.** Первое и последние три утверждения не вызвали больших трудностей у российских участников исследования. Эти утверждения верно квалифицировали от 76 % до 89 % отвечавших. По второму утверждению результаты ниже – 58 %, что вполне объяснимо. Оно содержит «фактологическую» (указание на Рапануи как на один из примеров, описанных в книге) и «оценочную» часть («самых будоражающих»). В тексте акцент делается на оценке, а более 40 % отвечавших обратили внимание на фактологическую сторону высказывания.

PISA 2018

Блог Рецензия на книгу Новости Науки

www.novostinauki.com/Polineziyskie_krasy_Rapanui

НОВОСТИ НАУКИ

Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Рапануи?

Майкл Кимбол, репортёр отдела науки

Книга Джареда Даймонда «Коллапс» вышла в 2005 году. В этой книге описано поселение на острове Рапануи (также известном как Остров Пасхи).

Вскоре после публикации книга вызвала противоречивые отклики. Многие учёные ставили под сомнение предложенную Даймондом версию произошедшего на Рапануи. Они соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке, но не принимали версию Джареда Даймонда о том, что послужило причиной их исчезновения.

Недавно учёные Карл Липо и Терри Хант опубликовали новую версию. Они считают, что полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям. Они уверены, что крысы были случайно или намеренно завезены на остров в каноэ, в которых на Рапануи приплыли первые поселенцы.

Исследования показали, что численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней. А это огромное число крыс, которым нужно чем-то питаться. Чтобы подтвердить свою версию, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов. Они, конечно же, соглашались с тем, что и люди сыграли свою роль в уничтожении лесов на Рапануи. Однако они уверены, что полинезийская крыса была ещё большим виновником среди всех рассматриваемых факторов.

Рапануи
Вопрос 4 / 7

Воспользуйтесь текстом статьи «Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Рапануи?», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

В чём учёные, упомянутые в статье, согласны с Джаредом Даймондом?

- ☐ Люди поселились на Рапануи сотни лет назад.
- ☐ Большие деревья исчезли с Рапануи.
- ☐ Полинезийские крысы съели семена больших деревьев на Рапануи.
- ☐ Европейцы прибыли на Рапануи в XVIII веке.

Ситуация функционирования текста: общественная

Формат текста: сплошной

Тип текста: толкование⁷

Читательское умение: находить и извлекать информацию из текста.

Форма вопроса: выбор одного правильного ответа из четырех.

Трудность: 634 балла по 1000-балльной шкале, 5 уровень сложности (из 7 возможных).

Ответ принимается (оценка – один балл)

Выбор: В. Большие деревья исчезли с Рапануи.

Комментарий. 43,5 % российских обучающихся выполнили это задание правильно. Самый низкий результат выполнения этого задания – 19,2 % (Марокко), самый высокий – 57,9 % (Сингапур).

Почему задание относится к одному из высших уровней трудности – 5, хотя оно предполагает извлечение информации, заданной в явном виде? Читателю не нужно самому искать общее в двух версиях, автор уже сделал это: «Они (ученые) соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли...» Не требуется даже расшифровывать синонимические замены: ключевое слово «согласны» в вопросе напрямую соотносится с «соглашались» в тексте. Однако 51 % подростков, приступивших к выполнению этого задания, не справились с ним.

21 % обучающихся выбрали ответ С: «Полинезийские крысы съели семена больших деревьев на Рапануи». Можно предположить, что такой выбор связан с привычкой части учеников искать ответы на вопросы по лексическому совпадению, по формальным признакам. Невнимательно читая вопрос, ученики видят только первую его часть («В чём учёные, упомянутые в статье...»), ключевое слово для них

⁷ exposition

«учёные», они находят это слово в начале третьего абзаца и выбирают ответ С. Хотя, возможно, это был самый яркий факт в тексте, который запомнился.

10 % российских участников выбрали ответ А: «Люди поселились на Рапануи сотни лет назад». Основная сложность состояла в том, чтобы остановиться на границе известного, не смешав вероятное и известное. О том, с какого времени люди живут на Рапануи, ничего не говорится в тексте научной новости, то есть мы не можем узнать, что думают об этом ученые, поставившие под сомнение версию Д. Даймонда. Но информация, которая поддерживает это утверждение, есть в блоге профессора («жители Рапануи создали моаи сотни лет назад») и в рецензии на книгу («автор (Д. Даймонд) пишет, что Рапануи был заселен полинезийцами после 700 года н.э.»), и читателю трудно удержаться от соблазна привести в текст правдоподобную, а может быть, даже верную информацию, сделав слишком широкое обобщение.

Другие трудности создает ответ D (около 20 % российских обучающихся выбрали его). Утверждение о том, что европейцы прибыли на Рапануи в XVIII веке, не есть положение, с которым ученые соглашаются или не соглашаются, это факт, который не оспаривается. Он введен как данное, известное: «Они (ученые) соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как *европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке...*» Однако вопрос о том, в чем ученые *согласны* с Д. Даймондом, может быть понят читателем так: в чем позиции Д. Даймонда и других ученых *не расходятся*? В этом случае участники, выбравшие ответ D, тоже не погрешили против истины. Но ученики могли выбрать этот ответ и просто ориентируясь на совпадения в вопросе и тексте. Предложение в тексте полностью совпадает с четвертым дистрактором (за исключением слова «впервые»).

PISA 2018

Репануи
Вопрос 5 / 7

Воспользуйтесь текстом статьи «Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Репануи?», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Какое доказательство приводят Карл Липо и Терри Хант, чтобы подтвердить свою версию о причине исчезновения больших деревьев на Репануи?

- ☐ Крысы прибыли на остров в каноэ поселенцев.
- ☐ Крысы могли быть завезены поселенцами намеренно.
- ☐ Численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней.
- ☐ На остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов.

Ситуация функционирования текста: общественная

Формат текста: сплошной

Тип текста: толкование

Читательское умение: выявление и анализ противоречий

Блог Рецензия на книгу Новости Науки

www.novostinauki.com/Polineziyskie_krasy_Rapanui

НОВОСТИ НАУКИ

Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Репануи?

Майкл Кимбол, репортёр отдела науки

Книга Джареда Даймонда «Коллапс» вышла в 2005 году. В этой книге описано поселение на острове Репануи (также известном как Остров Пасхи).

Вскоре после публикации книга вызвала противоречивые отклики. Многие учёные ставили под сомнение предложенную Даймондом версию произошедшего на Репануи. Они соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке, но не принимали версию Джареда Даймонда о том, что послужило причиной их исчезновения.

Недавно учёные Карл Липо и Терри Хант опубликовали новую версию. Они считают, что полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям. Они уверены, что крысы были случайно или намеренно завезены на остров в каноэ, в которых на Репануи приплыли первые поселенцы.

Исследования показали, что численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней. А это огромное число крыс, которым нужно чем-то питаться. Чтобы подтвердить свою версию, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов. Они, конечно же, соглашались с тем, что и люди сыграли свою роль в уничтожении лесов на Репануи. Однако они уверены, что полинезийская крыса была ещё большим виновником среди всех рассматриваемых факторов.

Комментарий. 40,1 % российских обучающихся ответили на это задание правильно. Самый низкий результат среди стран-участников – 11 % верных ответов (Марокко), самый высокий – 77 % (Китай, 4 провинции).

Задание проверяет одно из важнейших умений, которые требуются от читателя текста, где излагаются любого рода теории и гипотезы, – умение **видеть факты, на которых эта теория или гипотеза держится**. Это подразумевает умение **отличать**, с одной стороны, **факты от предположений** (с этим успешно справились две трети российских участников, выбравшие ответы С или D), а с другой – факты, на которые опирается доказательство, от фактов, которые просто с данной гипотезой согласуются, поддерживают ее (о трудностях такого рода говорит выбор ответа С, в России это 24 % среди давших ответ).

В данном случае в основе гипотезы лежит единственный факт – следы крысиных зубов на остатках древних пальмовых орехов (верный ответ D). Все остальное – версии. Да, крысы могли бы быть завезены случайно или намеренно, и их численность действительно могла расти с чудовищной скоростью. Но рассматривать эти сценарии имеет смысл, только если доказано, что крысы на острове были, «когда деревья были большими».

Найти правильный ответ помогают и специальные текстовые «метки», указывающие на то, что в одном фрагменте текста речь идет о версии (гипотезе), а в другом – о доказательстве этой гипотезы. Сначала читатель должен ответить на вопрос: «Какую версию предложили Карл Липо и Терри Хант?» Ответ находим в третьем абзаце, информация представлена в явном виде: «Полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям». Теперь нужно найти доказательство. В тексте на него есть прямое указание: «*Чтобы подтвердить свою версию*, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов сохранились следы крысиных зубов» (это неопровержимый факт). Здесь еще важно понимать, что слова «они считают», «они уверены» связаны с описанием версии ученых, а вот слово «подтвердить» синоним слову «доказать». Несмотря на то что логика ответа на вопрос очевидна и текст содержит указания-подсказки, более 24 % учеников выбрали дистрактор С, 17 % – дистрактор В, 14 % – дистрактор А. **Для верного ответа читателю нужно было не только внимательно работать с текстом, но и воссоздать логику рассуждений.**

PISA 2018

Репануи
Вопрос 6 / 7

Воспользуйтесь текстами всех трёх источников, расположенными справа, нажимая на каждую из вкладок.

Используйте метод «Перетащить и оставить», чтобы поместить причины, о которых говорится в каждой версии, и одно общее для них следствие в соответствующие ячейки таблицы.

Версии

Причина	Следствие	Сторонники версии
		Джаред Даймонд
		Карл Липо и Терри Хант
Все моаи были созданы в одной каменоломне.	Полинезийские крысы съели семена, в результате чего не могло вырасти новых деревьев.	Поселенцы завезли полинезийских крыс на Репануи с помощью каноэ.
Большие деревья исчезли с Репануи.	Жителям Репануи нужны были природные ресурсы для перемещения моаи.	Люди вырубали леса, чтобы расчистить землю для земледелия и других нужд.

Блог Рецензия на книгу Новости Науки

www.novostinauki.com/Polinezyskie_krysy_Rapanui

НОВОСТИ НАУКИ

Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Репануи?

Майкл Кимбол, репортёр отдела науки

Книга Джареда Даймонда «Коллапс» вышла в 2005 году. В этой книге описано поселение на острове Репануи (также известном как Остров Пасхи).

Вскоре после публикации книга вызвала противоречивые отклики. Многие учёные ставили под сомнение предложенную Даймондом версию произошедшего на Репануи. Они соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке, но не принимали версию Джареда Даймонда о том, что послужило причиной их исчезновения.

Недавно учёные Карл Липо и Терри Хант опубликовали новую версию. Они считают, что полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям. Они уверены, что крысы были случайно или намеренно завезены на остров в каноэ, в которых на Репануи приплыли первые поселенцы.

Исследования показали, что численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней. А это огромное число крыс, которым нужно чем-то питаться. Чтобы подтвердить свою версию, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов. Они, конечно же, соглашались с тем, что и люди сыграли свою роль в уничтожении лесов на Репануи. Однако они уверены, что полинезийская крыса была ещё большим виновником среди всех рассматриваемых факторов.

Комментарий. 15 % российских обучающихся дали верный ответ на этот вопрос. Самый низкий результат – 4 % (Марокко), самый высокий – 46 % (Сингапур).

В задаче требуется соотнести три сообщения: блог, рецензию и новости, объединённые одной темой. Ситуация чтения названа *множественной* (multiple), так как тексты написаны для разных целей: блог – чтение для личных целей; рецензия и новости науки – для общественных целей. Задание проверяет умение устанавливать причинно-следственные связи.

Перед учащимся «первичный бульон» из потенциальных логических цепочек, которые относятся не только к разным версиям исчезновения деревьев Репануи, но и к другой загадке острова Пасхи – способу перемещения моаи, которая рассматривалась в блоге профессора. Хотя упоминание в поле ответа Д. Даймонда и К. Липо – Т. Ханта ясно даёт понять, что речь идет все-таки об исчезновении деревьев. Задачу нужно начинать с конца, идя от следствия к причине, что не очень привычно. Нужно анализировать не только текст, но и «подсказки» задания, в котором дважды – в тексте вопроса и расположении полей для ответа – подчеркнуто, что следствие у двух искомых причин одно, общее.

Задание оказалось трудным для большинства российских учащихся: 80 % из приступивших к его выполнению дали неверный ответ. Сложность задания связана с тем, что приходится отбирать информацию, относящуюся к задаче, среди множества сходных единиц информации. Необходимо постоянно переключать внимание с одного текста на

Ситуация функционирования текста: общественная и личная (multiple)

Формат текста: сплошной

Тип текста: множественный

Читательское умение:

обобщение и формулирование выводов

Форма вопроса: выделение части текста и перетаскивание слов или отрывков текста в поле ответа

Трудность: 665 баллов по 1000-балльной шкале, 5 уровень.

другой, сопоставлять информацию, критически ее оценивать, четко различать причину и следствие.

Ответ. Причина (Джаред Даймонд): Люди вырубili леса, чтобы расчистить землю для земледелия и других нужд.

Причина (Карл Липо и Терри Хант): Полинезийские крысы съели семена, в результате чего не могло вырасти новых деревьев.

Следствие: Большие деревья исчезли с Рапануи.

PISA 2018

Рапануи
Вопрос 7 / 7

Воспользуйтесь текстами всех трёх источников, расположенными справа, нажимая на каждую из вкладок. Запишите свой ответ на вопрос.

Прочитав тексты всех трёх источников, как вы думаете, что привело к исчезновению больших деревьев на Рапануи? Для обоснования своего ответа приведите конкретную информацию из источников.

Блог Рецензия на книгу **Новости Науки**

www.novostinauki.com/Polineziyskie_krissy_Rapanui

НОВОСТИ НАУКИ

Уничтожили ли полинезийские крысы деревья на Рапануи?

Майкл Кимбол, репортёр отдела науки

Книга Джареда Даймонда «Коллапс» вышла в 2005 году. В этой книге описано поселение на острове Рапануи (также известном как Остров Пасхи).

Вскоре после публикации книга вызвала противоречивые отклики. Многие учёные ставили под сомнение предложенную Даймондом версию произошедшего на Рапануи. Они соглашались с тем, что гигантские деревья исчезли до того, как европейцы впервые прибыли на остров в XVIII веке, но не принимали версию Джареда Даймонда о том, что послужило причиной их исчезновения.

Недавно учёные Карл Липо и Терри Хант опубликовали новую версию. Они считают, что полинезийские крысы съели семена деревьев, не дав тем самым вырасти новым деревьям. Они уверены, что крысы были случайно или намеренно завезены на остров в каноэ, в которых на Рапануи приплыли первые поселенцы.

Исследования показали, что численность популяции крыс может удваиваться каждые 47 дней. А это огромное число крыс, которым нужно чем-то питаться. Чтобы подтвердить свою версию, Липо и Хант указывают, что на остатках пальмовых орехов видны следы крысиных зубов. Они, конечно же, соглашаются с тем, что и люди сыграли свою роль в уничтожении лесов на Рапануи. Однако они уверены, что полинезийская крыса была ещё большим виновником среди всех рассматриваемых факторов.

Ситуация функционирования текста: общественная и личная (multiple)

Формат текста: сплошной

Тип текста: множественный (работа с несколькими источниками)

Читательское умение: обнаруживать противоречия и работать с противоречивой информацией

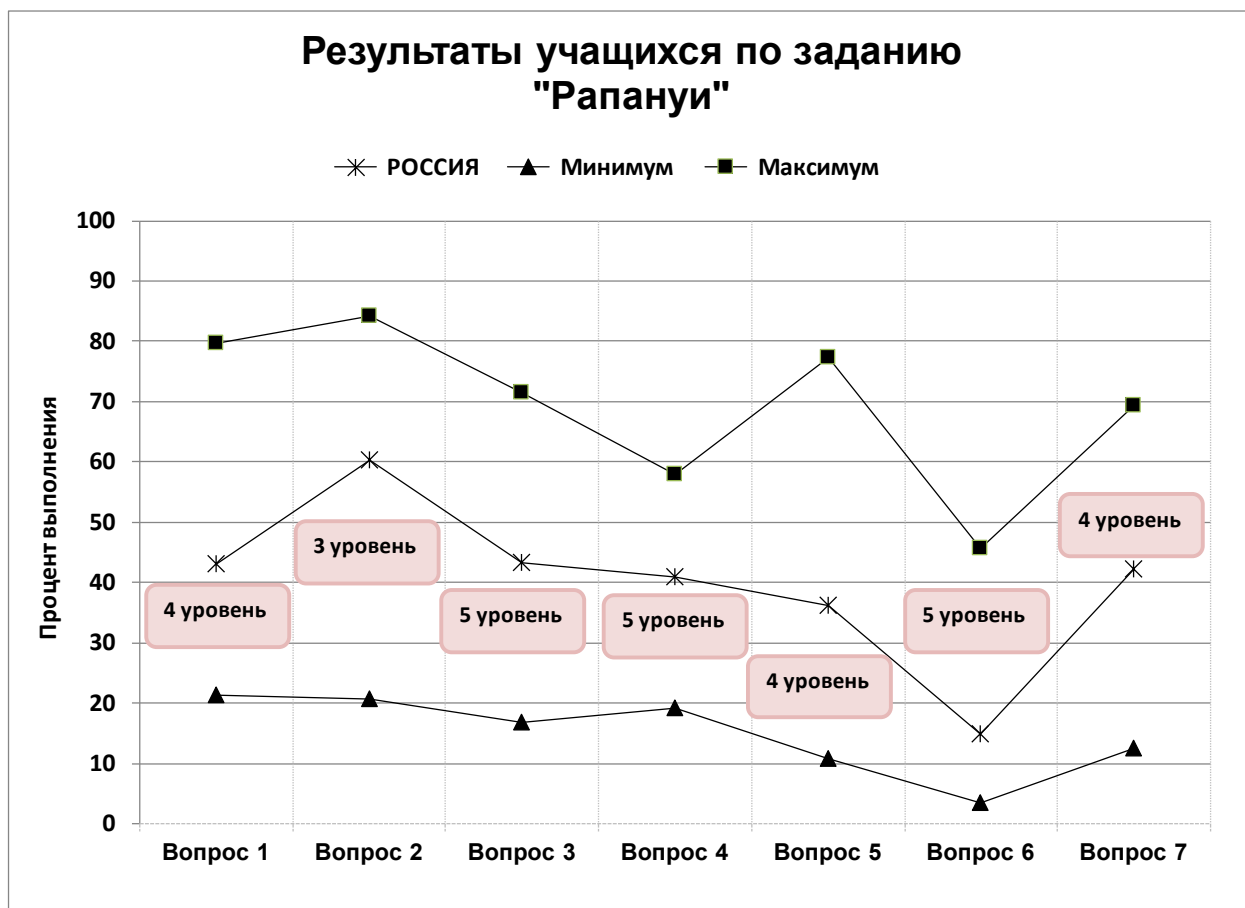
Форма вопроса: открытый вопрос

Трудность: 558 баллов по 1000-балльной шкале, 4 уровень сложности (из 7 возможных)

Комментарий. В задании требовалось сформулировать собственную позицию по отношению к противоречащим друг другу гипотезам. 47,9 % российских учащихся дали на это задание правильный ответ. Самый низкий результат – 12,6 % верных ответов (Марокко), самый высокий – 69,3 % (Сингапур).

Задание проще, чем кажется на первый взгляд. Несмотря на то, что читателя просят воспользоваться текстами всех трех источников, он может дать ответ на основе одного. Учащемуся достаточно понять, что версии исчезновения деревьев взаимоисключающие, и выбрать одну из них (можно не объяснять – почему) или отвергнуть обе как недостаточно обоснованные (при этом не требуется критически к ним отнестись и указать слабые места). В России среди тех, кто дал ответ на это

задание, 2/3 ответили верно (64,9 %). Это не слишком отличается от лучшего международного результата. Но значительное число российских учащихся не попытались ответить. Некоторые, возможно, увидели здесь более сложную задачу – критически оценить обе версии (для этого в тексте недостаточно информации, а у 15-летнего читателя недостаточно знаний и опыта). Другие не взяли на себя труд размышлений и письменного ответа. Проблема отказа российских учащихся от свободного развернутого ответа, отказа от формулирования собственного мнения фиксировалась во всех циклах исследования и требует вполне определенных изменений в процессе обучения.



3. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ

Основные подходы к оценке образовательных достижений по математике в рамках исследования PISA заложены в определении **математической грамотности**: *«Математическая грамотность – это способность индивидуума формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления. Она помогает людям понять роль математики в мире, высказывать хорошо обоснованные суждения и принимать решения, которые необходимы конструктивному, активному и размышляющему гражданину»*⁸.

3.1. Организация области исследования математической грамотности

В основу организации области исследования математической грамотности положены три пересекающихся аспекта:

- математическое *содержание*, которое используется в тестовых заданиях,
- контекст, в котором представлена проблема,
- математические мыслительные *процессы*, которые описывают, что делает ученик, чтобы связать этот контекст с математикой, необходимой для решения поставленной проблемы.

Для описания деятельности при решении задач используются три категории: *формулировать, применять и интерпретировать*, которые явно отражают основные виды деятельности при решении проблем с помощью использования математики. Они указывают на три мыслительных процесса, в которые, как правило, будут вовлечены учащиеся при активном участии в решении проблем:

- формулировать ситуацию математически;
- применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения, инструменты;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Формулировать ситуации математически (*formulating situations mathematically*) включает способность учащихся распознавать и выявлять возможности использовать математику, затем трансформировать проблему, представленную в контексте реального мира, в математическую структуру, определять, из какого раздела курса они могут извлечь необходимые математические знания, чтобы проанализировать, спланировать и решить проблему, определять смысл ограничений и допущений, присущих этой проблеме.

⁸ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*, PISA, OECD Publishing, Paris, p. 65/

Применять математику (*employing mathematics*) включает способность учащихся применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты, необходимые для решения, работать с моделью, выявлять закономерности, определять связи между математическими величинами и формулировать математические аргументы.

Интерпретировать/оценивать (*interpret and evaluate*) включает способность учащихся размышлять над математическим решением, результатами или выводами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы, которая инициировала эту деятельность, переводить математическое решение в контекст реальной проблемы и оценивать и обосновывать, являются ли результаты математического решения или рассуждений разумными и имеют ли они смысл в контексте этой проблемы.

При составлении заданий используются 4 категории **контекстов**:

- *личная жизнь* (может быть связана с повседневными делами: покупками, приготовлением пищи, играми, здоровьем и др.);
- *образование/профессиональная деятельность* (связаны со школьной жизнью или трудовой деятельностью, включают такие действия, как измерения, подсчеты стоимости, заказ материалов, например, для построения книжных полок в школьном кабинете математики, оплата счетов и др.);
- *общественная жизнь* (может быть связана с проблемами в ближайшем окружении учащихся, например, с обменом валюты, денежными вкладами в местном банке, а в более широком обществе, связана, например, с прогнозом итогов выборов президента страны, решением демографических вопросов);
- *научная деятельность* (может быть связана с рассмотрением теоретических вопросов, например, если даны длины двух сторон треугольника, то чему может быть равна длина его третьей стороны, с решением чисто математических задач).

На рисунке 3.1 приводится модель математической грамотности в исследовании PISA 2012-2018 годов.⁹

⁹ OECD (2016), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*, PISA, OECD Publishing, Paris, p.66.



Рис. 3.1. Модель математической грамотности в исследовании PISA-2012-2018 годов.

На этой модели представлены основные конструкты в концепции оценки математической грамотности и связи между ними в исследовании PISA 2012-2018 годов, принятые всеми странами-участницами данного исследования. Содержимое самой большой рамки показывает, что математическая грамотность оценивается в контексте проблемы, которая возникает в реальном мире. Содержимое средней рамки освещает природу математического мышления и действия, которое может быть использовано для решения проблемы. Содержимое самой внутренней рамки описывает процессы, которые человек, решающий проблему, использует для конструирования решения. Подходы, которые используются в концепции оценки математической грамотности, отражают все главные компоненты ее определения.

Исследование отличают три акцента при оценке математической подготовки учащихся:

- соответствие подготовки нуждам учащихся в повседневной жизни;
- контекст, в рамках которого предложена проблема, должен быть действительно жизненным, а не выдуманным или «притянутым за уши»;
- «холистическое», а не фрагментарное применение математики, это означает, что требуется осуществить весь процесс от понимания проблемы в контексте реального мира до ее формулирования, решения, интерпретации решения с учетом контекста и сообщения результата, а не просто выполнить часть этого процесса (например, решить данное квадратное уравнение, решить текстовую учебную задачу).

При составлении заданий используются 4 категории контекстов: *личная жизнь, образование/профессиональная деятельность, общественная жизнь и научная деятельность*. Проблемы, которые ставятся в этих контекстах, являются частью опыта или практики участия учащихся в реальной окружающей действительности. Подобные проблемы можно противопоставить заданиям, характерным для школьных учебников математики, где главной целью является, скорее, попрактиковаться в математике, чем использовать ее для решения реальной проблемы. Эта подлинность в использовании математики – главный аспект планирования и анализа заданий в PISA, который тесно связан с определением *математической грамотности*.

В исследовании математическое содержание распределено по четырем категориям: *пространство и форма, изменение и зависимости, количество, неопределенность и данные*, которые охватывают основные типы проблем, возникающих при взаимодействиях с повседневными явлениями. Название каждой из этих категорий отражает обобщающую идею (феноменологическую категорию), которая в общем виде характеризует специфику содержания заданий, относящихся к этой области. В совокупности эти обобщающие идеи охватывают круг математических тем, которые изучают учащиеся в школьном курсе математики. Именно из тематики содержания, охватываемого этими идеями, извлекаются соответствующие вопросы содержания, необходимые для решения поставленной проблемы:

- *Изменение и зависимости* – задания, связанные с математическим описанием зависимости между переменными в различных процессах, т.е. с алгебраическим материалом;
- *Пространство и форма* – задания, относящиеся к пространственным и плоским геометрическим формам и отношениям, т.е. к геометрическому материалу;
- *Количество* – задания, связанные с числами и отношениями между ними, в программах по математике этот материал чаще всего относится к курсу арифметики;

– *Неопределенность и данные* – область охватывает вероятностные и статистические явления и зависимости, которые являются предметом изучения разделов статистики и вероятности.

Согласно цели исследования, задания, которые разрабатываются для включения в тесты, отличаются по содержанию и форме от привычных учебных заданий. Учащимся предлагается описание ситуации, приближенной к реальности, и 1-4 задания. Для выполнения этих заданий надо использовать информацию, представленную в описании ситуации, в некоторых заданиях от учащихся требуется использовать бытовые сведения или жизненный опыт.

Ответы учащихся на тестовые задания оцениваются в баллах и затем используются для расположения учащихся на шкале умелости (proficiency) в рамках конструкта математической грамотности, принятого в PISA. Положение учащегося на этой шкале и определяет уровень его математической грамотности.

3.2. Структура и форма предъявления тестовых заданий в исследовании PISA-2018

При разработке тестовых заданий примерно одинаковое внимание уделялось двум видам познавательной деятельности (формулировать и интерпретировать), которые обеспечивают связь между реальным и математическим миром, и большее внимание уделялось применению – познавательной деятельности, которая актуализируется при работе с математически сформулированной проблемой (см. таблицу 3.1.). Всего в исследовании PISA-2018 использовалось 70 заданий.

Таблица 3.1.

Распределение тестовых заданий по видам познавательной деятельности в PISA-2018

Вид познавательной деятельности	Количество заданий, в %
Формулировать ситуацию математически	31
Применять математические понятия, факты, процедуры размышления	42
Интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты	27
Всего	100

При распределении количества заданий по 4 областям содержания овладение материалом каждой из них считалось одинаково важным для математически грамотного человека. Поэтому в тесты было включено примерно одинаковое количество заданий по каждой области (таблица 3.2).

Таблица 3.2.

Распределение тестовых заданий по областям содержания в PISA-2018

Область содержания	Изменение и зависимости	Количество	Пространство и форма	Неопределенность и данные	Всего заданий (%)
Число заданий	17 (24 %)	18 (26 %)	17 (24 %)	18 (26 %)	70 (100 %)

Большее внимание уделялось использованию контекстов, связанных с общественной жизнью учащихся и научной деятельностью (таблица 3.3). Примерно одинаковое количество заданий было составлено на основе ситуаций, связанных с личной жизнью и образованием/профессиональной деятельностью.

Таблица 3.3.

Распределение тестовых заданий по категориям контекста в PISA-2018

Категория контекста	Количество заданий, в %
Личная жизнь	16
Образование/профессиональная деятельность	18
Научная деятельность	28
Общественная жизнь	37
Всего	100

Для обеспечения максимальной сравнимости результатов исследований 2012, 2015 и 2018 годов в тесты 2018 года были включены только те задания, которые предлагались в 2012 и 2015 годах. Кроме того, эти задания в рамках апробации в разных странах предлагались на бумаге и на компьютере и показали примерно одинаковые характеристики. В 2012 г. оценка математической грамотности в исследовании PISA проводилась с помощью заданий, предложенных на бумаге, где после каждого задания учащиеся должны были записывать свои ответы. В 2015 г. и в 2018 г. задания предлагались на компьютере, и свои ответы учащиеся вводили на компьютере. Таким образом, технология исследования в 2018 г. соответствует требованиям 21 века.

3.3. Результаты изучения математической грамотности в исследовании PISA-2018

В исследовании PISA-2018 принимали участие 7608 школьников и студентов колледжей. Выборка 15-летних российских учащихся в 2018 году в основном состояла из учащихся, обучавшихся в 9 и 10-11 классах общеобразовательных школ. Очевидно, что результаты исследования в значительной степени определялись математической подготовкой учащихся 9 классов, завершавших основное общее образование.

Расположение стран по общему состоянию математической грамотности 15-летних учащихся в PISA-2018

В сравнительном исследовании PISA оценка успешности в формировании математической грамотности 15-летних учащихся проводится с помощью принятого показателя – среднего балла, характеризующего выполнение тестовых заданий по математике выборкой учащихся конкретной страны-участницы.

В таблице 3.4 представлены средние баллы за выполнение математических заданий и местá (ранги), на которых расположились 78 стран-участниц в исследовании 2018 г.

Таблица 3.4.

Результаты стран и расположение среди стран-участниц по проявлению математической грамотности¹⁰

№ п/п	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран	№ п/п	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	591	1-1	40.	Хорватия	464	40-41
2.	Сингапур	569	2-2	41.	Израиль	463	39-41
3.	Макао (Китай)	558	3-4	42.	Турция	454	42-45
4.	Гонконг (Китай)	551	3-4	43.	Украина	453	42-45
5.	Тайвань	531	5-7	44.	Греция	451	42-45
6.	Япония	527	5-8	45.	Кипр	451	42-45
7.	Республика Корея ¹¹	526	5-9	46.	Сербия	446	42-46
8.	Эстония	523	6-9	47.	Малайзия	440	45-49
9.	Нидерланды	519	7-11	48.	Албания	437	46-49
10.	Польша	516	9-13	49.	Болгария	436	46-51
11.	Швейцария	515	9-14	50.	ОАЭ	435	46-50
12.	Канада	512	10-16	51.	Бруней-Даруссалим	430	49-51
13.	Дания	509	11-16	52.	Румыния	430	49-57
14.	Словения	509	12-16	53.	Черногория	430	49-51
15.	Бельгия	508	12-18	54.	Казахстан	423	52-54
16.	Финляндия	507	12-18	55.	Молдова	421	52-59
17.	Швеция	502	15-24	56.	Баку (Азербайджан)	420	52-57
18.	Великобритания	502	15-24	57.	Таиланд	419	52-57
19.	Норвегия	501	16-24	58.	Уругвай	418	52-57
20.	Германия	500	16-26	59.	Чили	417	53-57
21.	Ирландия	500	17-26	60.	Катар	414	55-58
22.	Чехия	499	17-26	61.	Мексика	409	57-60
23.	Австрия	499	17-26	62.	Босния и Герцеговина	406	58-61
24.	Латвия	496	20-28	63.	Коста-Рика	402	58-62
25.	Франция	495	20-29	64.	Перу	400	59-62
26.	Исландия	495	21-29	65.	Иордания	400	59-68
27.	Новая Зеландия	494	22-29	66.	Грузия	398	60-63
28.	Португалия	492	23-31	67.	Респ. Северная Македония	394	64-69
29.	Австралия	491	25-31	68.	Ливан	393	63-69
30.	Российская Федерация	488	27-35	69.	Колумбия	391	62-64
31.	Италия	487	28-35	70.	Бразилия	384	64-65
32.	Словакия	486	31-36	71.	Аргентина	379	70-73
33.	Люксембург	483	32-37	72.	Индонезия	379	64-65
34.	Испания	481	31-34	73.	Саудовская Аравия	373	71-74
35.	Литва	481	32-37	74.	Марокко	368	66-67
36.	Венгрия	481	31-37	75.	Косово	366	66-67
37.	США	478	32-39	76.	Панама	353	68-69
38.	Беларусь	472	37-40	77.	Филиппины	353	68-69
39.	Мальта	472	37-39	78.	Доминиканская Республика	325	70-70

¹⁰ Результаты приводятся по международной 1000-балльной шкале со средним значением 500 баллов. Единая шкала по математической грамотности была введена в 2003 году, в котором основная часть теста была направлена на оценку математической грамотности.

¹¹ Выборка в Китае включала учащихся 15-летнего возраста из 4 провинций: Пекин, Шанхай, Цзянсу, Чжэцзян.

В исследовании, инициированном организацией ОЭСР, принято проводить сравнение успешности каждой страны со средним результатом¹², показанным странами ОЭСР. В таблице 3.4 показано, что средний балл первых 27 стран существенно выше среднего балла стран ОЭСР, средний балл следующих 5 стран (28-32), включая Россию, не имеет существенных отличий от среднего балла стран ОЭСР, результаты последующих стран существенно ниже результатов стран ОЭСР.

Средний балл (494) российских учащихся только в 2015 году впервые за 6 циклов исследования не отличался от среднего показателя успешности стран ОЭСР, ранее отличие было существенным не в пользу России. В 2018 году средний балл российских учащихся (488) несколько ниже, чем в 2015 году, но статистически не отличается от среднего балла стран ОЭСР (489 баллов). Это свидетельствует о том, что в 2015 и 2018 годах успешность России в формировании математической грамотности 15-летних учащихся оказалась не ниже средней успешности стран ОЭСР.

Таблица 3.5.

**Результаты учащихся России и стран ОЭСР по математической грамотности
в 2003-2018 годах**

Циклы исследования	Россия (средний балл)	Страны ОЭСР (средний балл)
2003	468	500
2006	476	494
2009	468	496
2012	482	494
2015	494	490
2018	488	489

Как и на предыдущих циклах исследования, в 2018 году первые места стабильно занимают лидирующие страны Восточной Азии. В первую десятку, кроме стран Восточной Азии, входят европейские страны: Эстония, Нидерланды и Польша.

В 2018 году Россия (488 баллов) занимает 30 место (см. таблицу 3.4). При этом:

- 27 стран – результаты существенно выше российских (баллы: 494-591);
- 4 страны – результаты сравнимы с российскими (баллы: 486-492);
- 46 стран – результаты ниже российских (баллы: 325-483).

Поэтому на самом деле Россия расположена среди 78 стран на интервале 30-35.

Среди стран, результаты которых существенно ниже российских, следует отметить только несколько более развитых стран (Люксембург, Венгрия, Испания, США, Беларусь, Израиль, Казахстан).

Данные таблицы 3.4 показывают, что, начиная с 6 позиции упорядоченного ряда стран, разница в 1-3 балла существенно понижает расположение страны в этом ряду. Можно

¹² OECD Av. – средний результат стран ОЭСР (среднее арифметическое результатов 35 стран ОЭСР).

предположить, что для попадания российских 15-летних учащихся в десятку лидирующих стран на последующим этапе исследования (в 2021 году), необходимо, чтобы их средний результат оказался не ниже 512-516 баллов. Очевидно, что по сравнению с результатом в 2018 году (488 баллов) российские 15-летние обучающиеся должны продемонстрировать весьма значительный подъем в состоянии математической грамотности.

Проведем сравнение российских результатов (средних баллов) по отношению к своим собственным достижениям, показанным на протяжении 6 циклов исследования с 2003 по 2018 год. Отметим, что математика была приоритетным направлением в 2003 и 2012 годах (см. таблицу 3.6).

Таблица 3.6.

Изменение расположения российских учащихся по математической грамотности среди стран-участниц исследования PISA 2003-2018 гг.

	2003 год	2006 год	2009 год	2012 год	2015 год	2018 год
Число стран	40	57	65	64	70	78
Расположение России (рейтинг с учётом ошибки измерения)	29-31	32-34	38-39	31-39	20-30	27-35
Средний балл России	468	476	468	482	494	488
Сравнение стран-участниц по средним баллам с Россией						
Число стран <u>выше</u> России	26	31	36	30	19	27
Число стран, <u>сравнимых</u> с Россией	4 Латвия, США, Португалия, Италия	5 Испания, Азербайджан, США, Хорватия, Португалия	3 Литва, Греция, Хорватия	8 Португалия, Испания, Италия, Словацкая Республика, США, Литва, Швеция, Венгрия	11 Австрия, Новая Зеландия, Вьетнам, Швеция, Австралия, Франция, Великобритания, Чехия, Португалия, Италия, Исландия	4 Португалия, Австралия, Италия, Словацкая Республика
Число стран <u>ниже</u> России	9	6	25	27	39	46

Данные таблицы 3.6 показывают, что по сравнению с результатом российских учащихся в 2003 году (468 баллов) наблюдается значимое повышение среднего балла (на

14 баллов) в 2012 году, на 26 баллов в 2015 году, на 20 баллов в 2018 году. Если не учитывать результат 2009 года, то можно сделать вывод о явном повышении в течение 18 лет уровня математической грамотности российских 15-летних обучающихся по отношению к собственным достижениям в 2003 году. К сожалению, это повышение нельзя отнести к стабильным, если учитывать снижение результатов по сравнению с предыдущими этапами исследования (существенное снижение результатов в 2009 году по сравнению с 2006 годом и незначительное снижение в 2018 году по сравнению с 2015 годом).

Из стран Восточной Европы, наиболее высокие результаты, не отличающиеся от результатов стран, замыкающих группу лидирующих стран Восточной Азии (Япония, Республика Корея), демонстрируют только Эстония и Нидерланды. За этими двумя странами следует Польша. Знакомство с программами и беседы со специалистами Эстонии и Польши позволяют высказать обоснованное предположение о том, что их достижения связаны с существенным изменением содержания и стиля обучения, характерных для российской (советской) школы.

Распределение 15-летних учащихся стран-участниц по уровням математической грамотности, выделенным в исследовании

Второй показатель, который используется для характеристики успешности стран – распределение учащихся конкретной страны-участницы по уровням математической грамотности¹³. В исследовании выделяется 6 уровней, где 1 – самый низкий, а 6 – самый высокий. Считается, что достижение порогового уровня математической грамотности – **со 2 по 6** – характеризует наличие умений, которые обеспечивают учащимся возможность активно использовать математику.

Таблица 3.7.

Распределение российских учащихся (в %) по уровням математической грамотности в 2003-2018 годах

Год	Уровни математической грамотности							Достижение 2-6 уровней
	Ниже 1-го	1	2	3	4	5	6	
2003	11,4	18,8	26,4	23,1	13,2	5,4	1,6	69,8
2006	9,1	17,6	27,0	24,2	14,7	5,7	1,7	73,3
2009	9,5	19,0	28,5	25,0	12,7	4,3	1,0	71,5
2012	7,5	16,5	26,6	26,0	15,7	6,3	1,5	76,0
2015	5,1	13,9	25,5	27,5	19,3	7,3	1,5	81,0
2018	6,8	14,9	25,0	27,5	17,8	6,6	1,5	78,3

¹³ Ответы на математические задания оцениваются в баллах, эти баллы суммируются и используются для расположения учащегося на шкале умелости (proficiency) в рамках конструкта *математической грамотности*, принятого в PISA. Положение учащегося на этой шкале и определяет уровень его математической грамотности.

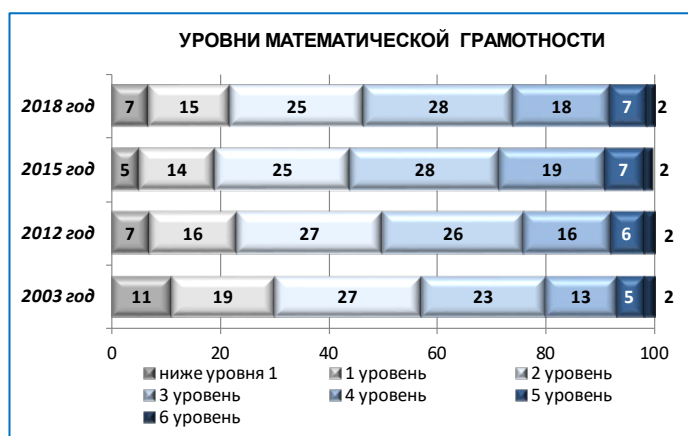


Рис. 3.2. Распределение российских учащихся по уровням математической грамотности в 2003-2018 годах (в %).

В соответствии с международной шкалой уровней математической грамотности 78 % российских 15-летних учащихся продемонстрировали готовность адекватно применять математические знания и умения, они достигли порогового (2-го) уровня или превысили его. Для сравнения: в странах ОЭСР таких учащихся также 78 %.

8,1 % российских обучающихся обладают высоким уровнем математической грамотности (5-6-й уровень). Они могут осмыслить, обобщить и использовать информацию, полученную ими на основе исследования и моделирования сложных проблемных ситуаций. Они могут использовать информацию из разных источников, представленную в различной форме. Для сравнения, в странах ОЭСР 11 % учащихся продемонстрировали самые высокие уровни математической грамотности, а в лидирующих странах – от 44,3 % в четырех провинциях Китая до 37 % в Сингапуре.

Данные таблицы 3.8 и рис. 3.2 показывают некоторые положительные тенденции в изменении состояния математической грамотности 15-летних учащихся за 2003-2018 годы по отношению к собственным результатам:

- некоторое уменьшение процента учащихся, показавших низкий и ниже низкого уровни (2003 г. – 30 %, 2018 г. – 28 %),
- увеличение процента учащихся, достигших 2-го (порогового) уровня или выше (2003 г. – 70 %, 2018 г. – 78 %),
- очень небольшое увеличение процента российских учащихся, продемонстрировавших 5-6-й – два самых высоких уровня (2003 г. – 5 %, 2018 г. – 8,1 %).

Достижение 2 уровня считается пограничным уровнем успешности (подготовки), который необходим для полноценного участия в современном обществе. Математическую грамотность учащихся, показавших достижение этого уровня, можно охарактеризовать следующим образом: они могут использовать базовые алгоритмы, формулы, процедуры или

соглашения для решения проблем, в которых приходится иметь дело с натуральными числами, например, подсчитать примерную цену объекта в различной валюте или сравнить длину пути двух различных маршрутов. Они могут интерпретировать и распознавать ситуации в контекстах, которые требует сделать не более одного прямого вывода или заключения, извлечь нужную информацию из единственного источника и использовать информацию, представленную в единственной форме. Они способны грамотно интерпретировать полученные результаты. Таким образом, можно констатировать, что наблюдается:

- значительное повышение уровня математической грамотности среди слабо подготовленных российских 15-летних учащихся;
- существенное увеличение процента учащихся, продемонстрировавших успешность, необходимую для полноценного участия в современном обществе, и готовность адекватно применять математические знания и умения;
- в то же время очень незначительное увеличение группы наиболее подготовленных российских 15-летних учащихся.

Представляет интерес соотнести распределение по уровням математической грамотности российских учащихся с учащимися других стран. Используем показатели стран из лидирующей группы, занявших 1-10 места и США (32-39). В таблице 3.8 представлены показатели достижения самых высоких уровней (5-6) и пограничного 2 уровня восемью лидирующими странами, а также Россией и США.

Таблица 3.8.

Распределение (в %) учащихся некоторых стран по уровням математической грамотности в 2018 г.

Страна	Уровни математической грамотности			
	Ниже 2	2 – 6	5 – 6	Место страны
Китай (4 провинции)	2,4	97,6	44,3	1
Сингапур	7,1	92,9	36,9	2
Гонконг	8,9	91,1	26,5	3-4
Япония	11,5	88,5	18,3	5-8
Республика Корея	15,0	85,0	21,4	5-9
Эстония	10,2	89,8	15,5	6-9
Нидерланды	15,8	84,2	18,4	7-11
Польша	14,7	85,3	15,8	9-13
Россия	21,6	78,4	8,1	27-35
США	27,1	72,9	8,3	32-39

В восьми лидирующих странах в 2018 году достигли самых высоких **5-6** уровней математической грамотности от 15,8 % до 44,3 % (в России – 8,1 %), достигли **2** пограничного уровня и превысили его от 85,3 % до 97,6 % (в России – 78,4 %).

Таким образом, процент учащихся, считающихся потенциалом нации (достигли 5-6 уровней математической грамотности), в России существенно меньше, чем в лидирующих странах, занявших 1-10 места. Процент учащихся, достигших 2 уровня и выше, т.е. показавших наличие умений, которые обеспечивают учащимся возможность активно использовать математику, в России существенно меньше, чем в лидирующих странах, занявших 1-10 места. Соответственно, процент учащихся, показавших низкий уровень развития математической грамотности, существенно больше.

Успешность российских учащихся в овладении областями содержания, видами деятельности при работе с различными контекстами, выделенными в исследовании PISA-2018

Как было показано выше, в исследовании каждое задание характеризуется тремя показателями:

- областью содержания (*пространство и форма, изменение и зависимости, количество, неопределенность и данные*), с которой связано решение проблемы;
- деятельностью, актуализируемой при решении проблемы познавательной деятельностью (*формулировать, применять, интерпретировать*);
- контекстом (*личная жизнь, образование/профессиональная деятельность, общественная жизнь и научная деятельность*), к которому отнесена проблема, поставленная в задании.

Ниже в таблице 3.9 представлены средние результаты (средние проценты), продемонстрированные российскими 15-летними учащимися при выполнении заданий, различных по тематике математического содержания, связанных с активизацией разного вида познавательной деятельности и представленных в различных контекстах, в 2012, 2015 и 2018 годы. В таблице данные по выполнению заданий упорядочены по убыванию успешности (средних процентов) выполнения заданий.

Таблица 3.9.

Средние результаты (средние проценты) выполнения заданий российскими учащимися в 2012, 2015 и 2018 годы

	2012	2015	2018
<i>Область содержания</i>			
Количество	55	55	54
Изменение и зависимости	44	45	44
Неопределенность и данные	40	40	40
Пространство и форма	38	36	33
<i>Вид деятельности</i>			
Интерпретация	53	51	51
Применение	48	48	47
Формулирование	32	32	31

<i>Контекст</i>			
Личная жизнь	55	55	54
Общественная жизнь	45	43	43
Научная деятельность	43	43	42
Образование/профессиональная деятельность	41	41	38
Средний процент по всем заданиям	46	47	45

В исследовании математическое содержание, которым должен овладеть 15-летний учащийся, распределено по четырем содержательным областям: изменение и зависимости, пространство и форма, количество, неопределенность и данные. Считается, что в совокупности эти четыре содержательные области покрывают диапазон математических знаний, необходимых 15-летним учащимся в качестве основы для жизни и для дальнейшего расширения их математического кругозора. Следует отметить, что содержание заданий, предлагаемых в тестах, связано с материалом традиционных разделов или тем, составляющих основу программ обучения в большинстве стран мира, в том числе и в России: числа, алгебра, функции, геометрия, вероятность, статистика.

В качестве показателя, характеризующего овладение материалом каждой из этих областей, используется средний процент верного выполнения заданий, отнесенных к данной содержательной области, выборкой участников исследования.

Успешность в выполнении заданий по областям содержания.

На рисунке 3.3 представлены результаты (средние проценты) выполнения российскими учащимися заданий по каждой из 4 областей в 2012, 2015 и 2018 годах.



Рис. 3.3. Результаты (средние проценты) выполнения российскими учащимися заданий по каждой из 4 областей в 2012, 2015 и 2018 годах.

Тенденция соотношения между средними результатами выполнения заданий российскими учащимися по четырем областям содержания сохраняется на трех последних этапах исследования (2012, 2015, 2018 годы):

- самые высокие результаты (54-55 %) показаны по области «Количество»,
- существенно ниже, на 10 % (44-45 %), – по области «Изменение и зависимости»,

- ниже на 4-5 % (40 %) – по области «Неопределенность и данные»,
- еще ниже на 2-7 % (33-38 %) – по области «Пространство и форма» (материал раздела «Геометрия»).

За 6 лет (2012-2018 годы) по отношению к своим собственным достижениям в 2012 и 2015 годах, результаты в 2018 году по каждой из трех первых областей содержания не имеют существенных различий, а по области «Пространство и форма» постепенно снижались (на 2-5 %)

Успешность в выполнении заданий по видам деятельности

На рисунке 3.4 представлены результаты (средние проценты) выполнения российскими учащимися заданий по каждому из трех видов деятельности в 2012, 2015 и 2018 годах.



Рис. 3.4. Результаты (средние проценты) выполнения российскими учащимися заданий по каждому из трех видов деятельности в 2012, 2015 и 2018 годах.

Тенденция соотношения между средними результатами выполнения российскими учащимися заданий, связанных с тремя видами деятельности, сохраняется на трех последних этапах исследования (2012, 2015, 2018 годы):

- самые высокие результаты (51-53 %) – по деятельности «интерпретировать»,
- несколько ниже, на 4-5 % (47-48 %), – по деятельности «применять»,
- существенно ниже, на 16-17 % (31-32 %), – по деятельности «формулировать».

Результаты выполнения заданий, требующих применения различных видов деятельности, показывают, что российские учащиеся явно успешнее могут «применять» нужную математику для решения сформулированной математической проблемы, а также «интерпретировать» полученное математическое решение, то есть соотнести его с особенностями предложенной реальной ситуации, представить в контексте этой ситуации. Менее успешно они справляются с «формулированием» проблемы на математическом языке, когда от них требуется распознать математическую часть проблемы, представленную в контексте реального мира, трансформировать проблему в математическую структуру,

определить, из какого раздела курса они могут извлечь необходимые математические знания, чтобы спланировать и решить эту проблему.

За 6 лет (с 2012 по 2018 год) по отношению к своим собственным достижениям в 2012 и 2015 годах, результаты российских обучающихся по каждой из трех видов деятельности существенно не изменились. Из этого следует вывод о том, что нет прироста в состоянии математической грамотности при выполнении заданий, связанных с актуализацией трех видов деятельности, но и нет заметного движения вниз.

3.4. Основные выводы и рекомендации

В течение 10 лет, прошедших с начала первого трехлетнего цикла в 2003 году до завершения четвертого цикла в 2012 году, состояние **математической грамотности** российских учащихся было близко к стабильному. При этом *общая успешность в России была всегда ниже средней успешности по всем странам ОЭСР, т.е. с учетом международных требований, принятых в исследовании PISA, российские учащиеся в течение этих 10 лет показывали стабильно более низкую успешность по сравнению со странами ОЭСР. В 2015 г. ситуация существенно изменилась в лучшую сторону: результаты России в 2015 и 2018 годах не отличались от средней успешности стран ОЭСР.*

Основные результаты:

1. Выборка 15-летних российских учащихся, участвовавших в исследовании 2018 года, в основном состояла из школьников, обучавшихся в 9 (81 %) и 10-11 (11 %) классах общеобразовательных школ. Поэтому результаты исследования в значительной степени определялись состоянием математической грамотности учащихся 9 классов, завершавших основное общее образование, и характеризуют состояние готовности выпускников российской основной школы к включению в современное общество.

2. Результаты 2003-2018 годов свидетельствуют о явном повышении в течение 15 лет уровня математической грамотности российских 15-летних учащихся по отношению к собственным достижениям в 2003 году. К сожалению, это повышение нельзя отнести к стабильным, если учитывать снижение результатов по сравнению с предыдущими этапами исследования (существенное снижение результатов в 2009 году по сравнению с 2006 годом и незначительное снижение в 2018 году по сравнению с 2015 годом).

3. По сравнению с другими странами-участницами успешность российской школы в формировании математической грамотности 15-летних учащихся была ниже средней успешности стран ОЭСР. Однако в 2015 и 2018 годах состояние математической грамотности российских учащихся в среднем оказалась не ниже успешности их ровесников в странах ОЭСР.

4. Как и на предыдущих циклах исследования, в 2018 году первые места стабильно занимают лидирующие страны Восточной Азии. В первую десятку, кроме стран Восточной Азии, входят европейские страны: Эстония, Нидерланды и Польша. Россия (488 баллов) расположена среди 78 стран на интервале 30-35.

Можно обоснованно предположить, что для попадания в десятку лидирующих стран российским 15-летним учащимся на следующем этапе исследования (в 2021 году) необходимо показать средний результат не ниже 512-516 баллов. Очевидно, что по сравнению с результатом в 2018 году (488 баллов) российские 15-летние учащиеся должны продемонстрировать весьма значительный подъем в состоянии математической грамотности в последующие 3 года.

5. За 15 лет (с 2003 по 2018 год) проявились следующие тенденции в состоянии математической грамотности российских 15-летних учащихся:

- повысился уровень грамотности слабо подготовленных учащихся (таких учащихся в 2003 году было 30 %, стало – 22 %);

- существенно увеличился процент учащихся, продемонстрировавших успешность, необходимую для полноценного участия в современном обществе и готовность адекватно применять математические знания и умения для решения повседневных проблем (было – 70 %, стало – 78 %);

- очень незначительно увеличилась группа наиболее подготовленных российских 15-летних учащихся (было – 7 %, стало – 8,1 %), что свидетельствует о недостаточном внимании к наиболее способным учащимся в процессе обучения.

6. Сравнение с результатами 2018 года лидирующих стран-участниц, занявших 1-10 места, показало:

- процент учащихся, считающихся потенциалом нации (достигли 5-6 уровней математической грамотности), в России (8,1 %) существенно меньше, чем в лидирующих странах (16-44 %);

- процент учащихся, показавших наличие умений, которые обеспечивают возможность активно использовать математику для решения повседневных задач (достигли 2 уровня и выше), в России существенно меньше (78 %), чем в лидирующих странах (85-98 %);

- процент учащихся, показавших низкий уровень развития математической грамотности, в России значимо больше (22 %), чем в лидирующих странах (2-16 %).

7. За 6 лет (2012-2018 годы) по отношению к своим собственным достижениям в 2012 и 2015 годы, российские учащиеся в 2018 году показали:

- стабильное состояние математической грамотности при выполнении заданий, связанных с материалом трех областей содержания (Количество, Изменение и зависимости, Неопределенность и данные);

– проявление неизменной негативной тенденции (низкие средние результаты и постепенное снижение этих результатов) в состоянии математической грамотности, связанной с выполнением заданий по геометрии (область «Пространство и форма»).

8. Соотношение между средними результатами выполнения российскими учащимися заданий, связанных с применением трех видов деятельности, сохраняется на трех последних этапах исследования (2012, 2015, 2018 годы):

- самые высокие результаты (51-53 %) показаны при актуализации деятельности «интерпретировать»,
- несколько ниже, на 3-5 % (47-48 %) – при актуализации деятельности «применять»,
- существенно ниже, на 16-21 % (31-32 %) – при актуализации деятельности «формулировать».

Сравнение результатов за эти годы показывает отсутствие прироста в состоянии математической грамотности при выполнении заданий, связанных с актуализацией трех видов деятельности, но и заметного снижения также не наблюдается.

9. Из стран Европы наиболее высокие результаты, не отличающиеся от результатов стран, замыкающих группу лидирующих стран Восточной Азии (Япония, Республика Корея), демонстрируют только Эстония и Нидерланды. За этими двумя странами следует Польша. Знакомство с программами и беседы со специалистами Эстонии и Польши позволяют высказать обоснованное предположение о том, что их достижения связаны с существенным изменением содержания и стиля обучения, характерных для советской и российской школы.

По завершении каждого цикла исследования PISA возникал один и тот же вопрос: в чем причина того, что многие задания в исследовании PISA оказываются труднее для российских учащихся, чем для учащихся других стран? Анализ итогов обсуждения этой проблемы в научных кругах и общественностью позволил прийти к выводу о том, что невысокие результаты российских учащихся в значительной степени объясняются недостаточным развитием ряда общих когнитивных умений, дефицитами в овладении предметными знаниями и умениями, а также тем, что по своему характеру задания PISA нетипичные, их сложно отнести к известному типу задач и использовать известный способ решения.

Исследование зависимости результатов выполнения заданий PISA от развития некоторых когнитивных умений провели сотрудники Института образования НИУ ВШЭ, используя задания, с которыми российские учащиеся справились значительно хуже, чем учащиеся других стран. Был составлен перечень конкретных предметных умений и общих когнитивных умений (работа с объемным текстом, малознакомым сюжетом, непривычной формой представления сюжета, непривычным форматом вопроса, применение

пространственного воображения), которые требовалось применить при выполнении этих заданий. Исследование показало, что из этих когнитивных умений только развитие пространственного воображения (мысленное представление изменения расположения данных геометрических объектов) оказывало существенное влияние на повышение трудности задания.

Результаты, показанные российскими учащимися в исследовании PISA-2018, позволили установить зависимость трудности задания от дефицитов в овладении конкретными предметными знаниями и умениями.

В области содержания «Количество» (материал курса арифметики):

- применение процентов для решения проблем (нахождение процента числа, числа по проценту, процентное отношение);
- применение заданного отношения величин для решения проблем;
- распознавание прямой пропорциональной зависимости величин, применение пропорций для нахождения искомой величины.

В области содержания «Изменение и зависимости» (материал курса алгебры):

- продолжение последовательности геометрических фигур, запись в общем виде правила составления такой последовательности (составление формулы n – члена), которая не является ни арифметической, ни геометрической прогрессией;
- построение математической модели для текстовой задачи в три действия;
- работа с формулой (подстановка значений переменных и вычисление искомой величины, понимание зависимости значения искомой величины при изменении значений переменных, входящих в формулу).

В области содержания «Неопределенность и данные» (материал разделов «Вероятность» и «Статистика»):

- чтение, извлечение информации и вычисления с данными на столбчатой диаграмме, гистограмме, на не изучавшихся учащимися типах диаграмм;
- понимание и интерпретация смысла статистических характеристик (среднего значения и медианы);
- понимание смысла несовместных событий и независимых событий, определение вероятности наступления двух несовместных событий, двух независимых событий.

В области содержания «Пространство и форма» (материал из курса геометрии):

- сравнение длины сторон прямоугольника с его диагональю;
- понимание смысла понятий периметра и площади геометрической фигуры, применение этих понятий для решения практических проблем;
- применение зависимости между сторонами треугольника («неравенство треугольника») для решения проблем;

- распознавание окружности, ее центра, радиусов, диаметра на рисунке, применение формулы площади круга и длины окружности для решения практических проблем;
- распознавание подобных треугольников на рисунке, составление пропорции для нахождения искомой величины;
- пространственное воображение (представление плоского изображения фигуры в трехмерном пространстве, при повороте фигуры на плоскости и в пространстве, разбиение фигуры на стандартные геометрические формы, например, треугольники, квадраты, прямоугольники, и составление фигуры из стандартных форм).

Следует также отметить многочисленные ошибки в вычислениях, связанных с обыкновенными и десятичными дробями, неумение самостоятельно определить точность вычислений, отвечающих поставленной проблеме. Развернутые ответы учащихся явно свидетельствуют о неумении математически грамотно записать решение проблемы, объяснение/обоснование/доказательство полученного ответа. Российские учащиеся более успешно воспринимают информацию, представленную на графике или в таблице, чем на диаграммах.

Наблюдаемая тенденция повышения результатов тестирования PISA в ряде стран-участниц позволяет обоснованно предполагать, что они считают приоритеты в изменении направленности математического образования, принятые мировым сообществом в исследовании PISA, прогрессивными и в соответствии с ними корректируют цели и задачи школьного курса математики и практики обучения учащихся. Существенное повышение результатов российских учащихся в исследовании 2015 года явно показывает, что в России подобная работа (например, введение стандартов второго поколения, в которых усилено внимание к развитию практической составляющей в математической подготовке учащихся, создание новых учебников, введение государственной итоговой аттестации по завершении основной школы) способствовала этим успехам в формировании математической грамотности. Результаты, показанные российскими учащимися в 2018 году, не имеют существенных отличий от результатов 2015 года. Этот факт вселяет надежду, что с постепенным полным переходом основной школы на новые стандарты¹⁴, в которых значительное внимание уделяется необходимости формирования практической составляющей математической подготовки учащихся, повысится и уровень математической грамотности российских учащихся.

¹⁴ К 2020 году выпускники 9 класса российской школы – это учащиеся, которые с начальной школы учились по новым стандартам и, соответственно, по отвечающим им учебникам.

4. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ

Исследование естественно-научной грамотности в исследовании PISA проводится в каждом цикле, начиная с первого в 2000 году. Понятие естественно-научной грамотности в PISA с 2000 года изменилось, отражая уточнение подходов мирового образовательного сообщества к определению этого элемента функциональной грамотности. В 2000 году естественно-научная грамотность понималась как «способность использовать естественно-научные 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» [Международная программа PISA 2000. Примеры заданий по чтению, математике, естествознанию. М., Центр оценки качества образования ИОСО РАО. 2003. Составители: Ковалева Г. С., Красновский Э. А., Краснокутская Л. П., Краснянская К. А.

В исследовании PISA 2018 года под *естественно-научной грамотностью* понимается «способность осваивать и использовать естественно-научные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественно-научных явлений и формулирования выводов, которые основаны на научных доказательствах в отношении естественно-научных проблем; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием. Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетенций: научно объяснять явления, оценивать и планировать научные исследования, научно интерпретировать данные и приводить доказательства».

Таким образом, в понятие естественно-научной грамотности вошли признаки, отражающие современное состояние общества и образования, идей устойчивого развития: обучение в течение всей жизни, распознавание и постановка вопросов, формулирование выводов, основанных на научных доказательствах, понимание особенностей естествознания как формы человеческого познания и способность демонстрировать осведомленность о влиянии естествознания на разные сферы жизни современного общества. И, что еще более

важно, характерной чертой человека, функционально грамотного в области естествознания, четко обозначена способность занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с естествознанием, и интерес к развитию естественно-научных идей.

Естественно-научная грамотность в понимании PISA имеет непосредственное отношение к формированию активной жизненной позиции, гражданской ответственности, интереса к развитию естественных наук и получения новых знаний, основанных на научной картине мира. Это значительно расширяет понятие по сравнению с началом исследования PISA и меняет акценты в формировании естественно-научной грамотности, выходящие на цели и задачи естественно-научного образования, которое получают 15-летние обучающиеся.

4.1. Организация области исследования естественно-научной грамотности

В настоящее время концепция естественно-научной грамотности PISA связана как с естественными науками, так и с наукоемкими технологиями. Наука и технология различаются по своим целям, процессам и конечными продуктами. Технология ищет оптимальное решение проблемы, стоящей перед человечеством, и здесь может быть более одного оптимального решения. Наука ищет ответ на конкретный вопрос о материальном мире. Научная грамотность требует не только знания научных понятий и теорий науки, но также знания общих процедур и практик, связанных с научными исследованиями, и того, как они позволяют науке развиваться. Люди, обладающие научной грамотностью, понимают основные концепции и идеи, которые составляют основу научной и технической мысли; осознают, как эти знания были получены; и степень, в которой они обоснованы доказательствами или теоретическими объяснениями. Таким образом, научная грамотность считается ключевой компетенцией, которая определяется с точки зрения способности использовать знания и информацию в интерактивном режиме. Другими словами, научная грамотность включает «понимание того, как как оно [знание науки] меняет способ взаимодействия с миром и как его можно использовать для достижения более широких целей».

Для понимания и критического обсуждения вопросов, связанных с наукой и техникой, требуются три специфические для естественных наук компетенции. Во-первых, это способность давать объяснительные описания природных явлений, технических артефактов и технологий и их последствий для общества. Второе – умение использовать свои знания и понимание научного исследования для определения вопросов, на которые можно ответить с помощью научного исследования; предложить способы решения таких вопросов; определить, были ли использованы соответствующие процедуры. Третий – умение

интерпретировать и оценивать данные и доказательства с научной точки зрения и оценивать обоснованность выводов.

Таким образом, научная грамотность в PISA-2018 определяется тремя компетенциями:

- объяснение явлений с научной точки зрения;
- оценка и разработка научных исследований;
- интерпретация данных и доказательств с научной точки зрения¹⁵.

Для оценки естественно-научной грамотности в исследовании PISA-2018 была принята модель, состоящая из трех взаимосвязанных аспектов: контексты, знания, компетенции (см. таблицу 4.1).

Таблица 4.1.

Три взаимосвязанных аспекта естественно-научной грамотности PISA-2018

Контексты	Личные, локальные/национальные и глобальные проблемы, как текущие, так и исторические, которые требуют понимания вопросов науки и техники.
Знания	Понимание основных фактов, идей и теорий, образующих фундамент научного знания. Такое знание включает в себя знание о природе и технологиях (знание содержания), знание о методах получения научных знаний (знание процедур), понимание обоснованности этих процедур и их использования (методологическое знание).
Компетенции	Способность научно объяснять явления, оценивать и разрабатывать научные исследования, и научно интерпретировать данные и доказательства.

Ниже показаны взаимосвязи между аспектами естественно-научной грамотности (см. рисунок 4.1).

¹⁵ PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. URL: OECD (2019), "PISA 2018 Science Framework", in *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>.

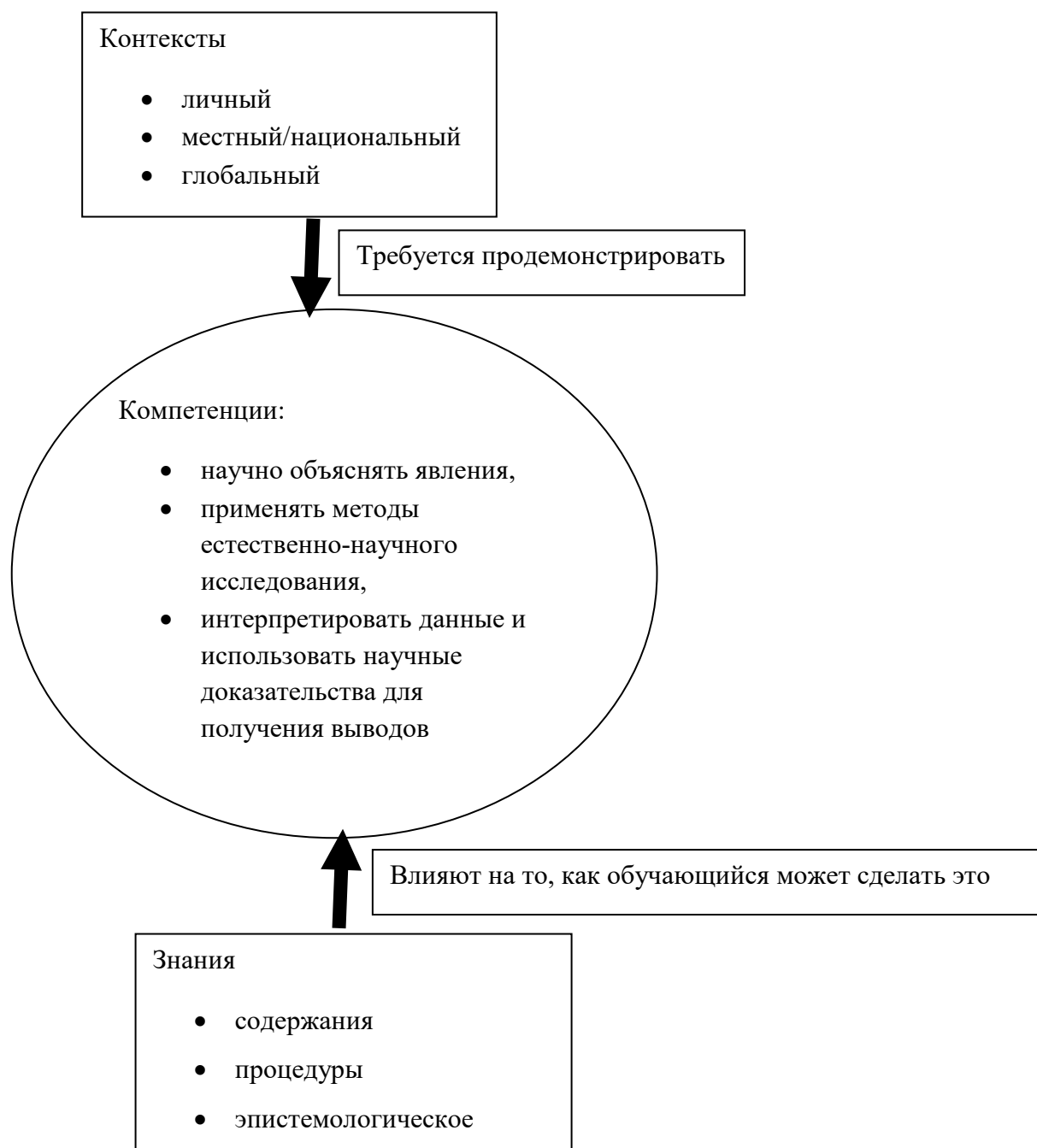


Рис 4.1. Взаимосвязи между элементами естественно-научной грамотности.

Задания, использующиеся для оценки сформированности естественно-научной грамотности, разрабатываются исходя из целей исследования. Они должны быть направлены на проверку перечисленных выше компетенций и при этом основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно такие задания, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструментарий исследования PISA. Блок заданий включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. При этом каждый из вопросов-заданий классифицируется по следующим категориям:

1. компетенция;
2. тип естественно-научного знания;
3. контекст;
4. познавательный уровень (или степень трудности) задания.

Сама описанная в задании ситуация представляет собой незнакомый учащимся материал, и именно на этом новом материале им предлагается продемонстрировать свои знания и умения. Это можно считать типичными условиями для демонстрации естественно-научной грамотности

Рассмотрим подробнее категории, по которым формируются задания исследования PISA.

1. Компетенции:

1. Научное объяснение явлений

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- Вспомнить и применить соответствующие естественно-научные знания;
- Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- Сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- Предложить объяснительные гипотезы;
- Объяснить потенциальные применения естественно-научного знания для общества.

2. Применение методов естественно-научного исследования

Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способности:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественно-научной работе;
- Различать вопросы, которые возможно естественно-научно исследовать;
- Предложить способ научного исследования данного вопроса;
- Оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;
- Описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

3. Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получение выводов, что включает способности:

- Преобразовать одну форму представления данных в другую;
- Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- Отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;
- Оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

2. Тип естественно-научного знания:

- *Знание содержания* – знание научного содержания, относящегося к физическим системам (физика и химия), живым системам (биология) и наукам о Земле и Вселенной (география, геология, астрономия).
- *Знание процедуры* – знание разнообразных методов, используемых для получения научного знания, а также стандартных исследовательских процедур.
- *Эпистемологическое знание* – знание о том, как наши научные представления становятся следствием нашего понимания возможностей научных методов исследования, их обоснования, а также смысла таких понятий, как теория, гипотеза и наблюдение.

3. Контекст

Каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней:

- *личностном* (связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями);
- *местном/национальном*;
- *глобальном* (в котором рассматриваются явления, происходящие во всем мире).

Контексты имеют отношение к учебным программам научного образования участвующих стран, однако не ограничиваются школьными научными контекстами. Контекст может включать технологию или, в некоторых случаях, исторический элемент, который может быть использован для оценки понимания обучающимися процессов и действий, связанных с развитием научного знания.

Контексты также разделены на пять категорий по направлению применения научных знаний или знаний о технологиях:

- здоровье и болезни,
- природные ресурсы,
- качество окружающей среды,
- опасности, факторы риска;

- границы/различия науки и технологии.

Но цель естественно-научной сферы PISA не оценить знание и понимание этого содержания, а оценить компетенции и знания в конкретных контекстах. Эти контексты были выбраны с учетом их значимости для интересов и жизни учащихся, а также потому, что именно в этих областях научная грамотность имеет особое значение для повышения и поддержания качества жизни и в разработке государственной политики.

В таблице 4.2 показано сочетание уровней и категорий контекстов исследования PISA-2018 в области естественно-научной грамотности.

Таблица 4.2.

Контексты естественно-научной грамотности PISA-2018

	Личный	Местный/национальный	Глобальный
Здоровье и болезни	Поддержание здоровья, несчастные случаи, питание	Борьба с болезнями, выбор продуктов питания, здоровье в сообщество	Эпидемии, распространение инфекционных заболеваний, болезни
Природные ресурсы	Личное потребление материалы и энергия	Содержание человеческих популяций, качество жизни, безопасность, производство и распределение, питание, энергоснабжение	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, природные системы, рост населения, устойчивое использование видов
Качество окружающей среды	Экологически чистые действия, использование и утилизация материалов и устройства	Распределение населения, утилизация отходов, экологическое воздействие	Биоразнообразие, экология, устойчивое развитие, борьба с загрязнением окружающей среды, производство и потеря почвы / биомассы
Опасности; факторы риска	Оценка риска при выборе образа жизни	Быстрые изменения (например, землетрясения, погода), медленные и развивающиеся изменения (например, береговая эрозия, осадконакопление), оценка рисков	Изменение климата, влияние современных технологий, связь
Границы / различия науки и технологии	Научные аспекты хобби, персональные технологии, музыка и занятие спортом	Новые материалы, устройства и процессы, генетические модификации, медицинские технологии, транспорт	Вымирание видов, пространство, происхождение и структура Вселенной

4. Познавательный уровень

Низкий (L)

Проведение действия в один шаг: вспомнить факт, термин, принцип или понятие или определить одну единицу информации из графика или таблицы.

Средний (M)

Использование и применение концептуальных знаний для описания или объяснения явлений; выбор надлежащих процедур, включающих два или более шагов; организация или отображение данных; или интерпретация или использование простых наборов данных или графиков.

Высокий (H)

Анализ сложной информации или данных; синтез или оценка фактических данных; обоснование; рассуждения с учетом различных источников; разработка плана или последовательности шагов решения к проблеме.

Любое задание, таким образом, – это комбинация сложности и когнитивной операции, которую требуется решить для выполнения задания, и самого содержания, на котором оно основано.

Таким образом, задания, в которых требуется вспомнить одну единицу информации, относятся к низкому уровню по когнитивным требованиям, хотя содержательно знание может быть довольно сложным. Напротив, если требуется вспомнить более чем одну единицу информации и сравнить или оценить конкурирующие достоинства, их релевантность, то это будут задания высокого уровня, даже если знание относительно простое.

Поэтому основными факторами, определяющими сложность заданий по естественно-научной грамотности, являются:

- Количество и степень сложности требуемых элементов знаний по этому пункту;
- Уровень знакомства и предварительных знаний, которые обучающиеся могут иметь о содержании, процессуальные и гносеологические знания;
- Когнитивная операция, требуемая для решения задания (например, вспоминание, анализ, оценка);
- Степень, в которой формирование ответа зависит от моделей или абстрактных научных идей.

Этот четырехфакторный подход позволяет измерить естественно-научную грамотность у обучающихся с самыми разными способностями. Он относительно простой, что позволяет надеяться на минимизации проблем, возникающих при его применении.

В исследовании использовались задания нескольких типов:

- Задание с выбором одного правильного ответа;
- Задание с выбором нескольких правильных ответов;
- Задания с развернутым ответом (кодируются автоматически);
- Задания с развернутым ответом (кодируются экспертом).

Отношение учащихся к естествознанию исследовалось с помощью анкетирования обучающихся, которое является важной частью исследования PISA в каждом цикле. Однако следует иметь в виду, что в связи с циклическими изменениями фокуса на одном из компонентов функциональной грамотности, изменяются также и анкеты. Анкеты, выявляющие отношение к естественным наукам, в PISA-2018 менее подробны (чем в 2015 году), т.к. они больше сфокусированы на основном направлении этого года, читательской грамотности, и новом направлении исследования – глобальной компетентности. Основное содержание анкет сопоставимо между циклами для обеспечения непрерывного мониторинга систем образования и установление действительных и надежных тенденций. Но анкеты изменяются в зависимости от фокуса очередного исследования. Наличие и новых, и повторяющихся вопросов, которые оценивают условия, процессы и результаты образования на уровне как учащихся, так и школы, являются основой, которая более объективно отслеживает происходящие изменения. Стабильность должна рассматриваться на двух уровнях: через волны трех лет (различные вопросы в анкетах, как правило, повторяются в каждом цикле) и в конкретных конструкциях по всей волне девяти лет. Для каждой области функциональной грамотности в анкетах выбирают свой фокус. Для углубленного исследования естественно-научной грамотности в 2015 году отслеживались, в том числе, такие мотивационные конструкции, как самоэффективность (вера в эффективность собственных действий и ожидание успеха от их реализации), которая относится к предполагаемой способности человека выполнять конкретные задачи, и я-концепция, являющаяся общей мерой собственных воспринимаемых способностей человека в какой-либо области, такой как чтение, математика или наука. Позитивная я-концепция и самоэффективность тесно связаны с мотивацией, учебным поведением, общими ожиданиями на будущее и продуктивностью¹⁶.

¹⁶ OECD (2019), "PISA 2018 Questionnaire Framework", in PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/850d0ef8-en>

4.2. Характеристика инструментария для оценки естественно-научной области PISA-2018

Всего в исследование по естественно-научной грамотности в 2018 году было включено 115 заданий. В таблице 4.3 показано распределение заданий по типу естественно-научного знания и по содержательным областям в процентах.

Таблица 4.3.

<i>Тип естественно-научного знания</i>	Физические системы, %	Живые системы, %	Земля и космос, %	Всего в итоге, %
Знание понятий	20-24	20-24	14-18	54-66
Знание процедуры	7-11	7-11	5-9	19-31
Эпистемологическое знание	4-8	4-8	36	28
<i>Всего по типам знания, в среднем %</i>	36	36	28	100

В таблице 4.4 отражено примерное соотношение баллов по аспектам естественно-научной компетентности.

Таблица 4.4.

<i>Аспект естественно-научной компетентности</i>	<i>% от общего количества баллов</i>
Научно объяснять явления	40-50
Применять методы естественно-научного исследования	20-30
Интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов	30-40
<i>Всего в среднем</i>	<i>100</i>

4.3. Результаты изучения естественно-научной грамотности в исследовании PISA-2018

Естественно-научная часть компьютерного теста PISA-2018 содержала 115 заданий. Ниже приводится распределение заданий международного исследования PISA-2018 по характеристикам заданий (Таблица 4.5) и средние результаты их выполнения российскими учащимися с 2003 по 2018 годы.

Таблица 4.5

**Средние результаты выполнения заданий по естественно-научной грамотности
учащимися по годам, (в %)**

	2003	2006	2009	2012	2015	2018
	Число заданий/процент выполнения					
Компетенции						
Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов	3/53,3	14/50,6	14/51,2	14/52,6	36/51,5	36/48,8
Научное объяснение явлений	2/57,4	13/56,8	13/54,0	13/54,8	49/46,2	49/42,0
Применение методов естественно-научного исследования		12/51,0	12/51,1	12/51,2	30/43,1	30/41,4
Контекст						
Глобальный		6/41,2	6/39,4	6/40,0	34/41,3	34/38,2
Личный	1/88,7	1/87,2	1/89,1	1/88,6	11/49,8	11/45,7
Местный/Национальный	4/46,5	32/53,9	32/53,3	32/54,2	70/49,4	70/46,5
Знания						
Знание процедуры	3/53,3	14/56,0	14/56,1	14/56,8	47/50,8	47/47,5
Знание содержания	2/57,4	17/55,3	17/53,6	17/54,1	49/48,2	49/44,3
Эпистемологические знания		8/41,7	8/42,1	8/43,5	19/34,8	19/34,4
Содержание (системы)						
Земля и космические системы		8/48,2	8/47,8	8/49,4	30/46,0	30/43,0
Система живых организмов	4/46,5	20/52,6	20/51,5	20/52,4	47/46,4	47 /44,3
Физические системы	1/88,7	11/56,5	11/56,3	11/56,3	38/48,6	38/44,3
СРЕДНЕЕ ПО ВСЕМ ЗАДАНИЯМ	55%	53%	52%	53%	47%	44%

Анализ характеристик заданий, использовавшихся в разные годы, позволяет констатировать, что в исследованиях 2015 г. и 2018 г. по сравнению с предыдущими годами изменилось соотношение количества заданий по разным проверяемым компетенциям – увеличилась доля заданий на проверку сформированности научного объяснения явлений и уменьшилась доля заданий на интерпретацию данных и использование научных доказательств для получения выводов и применение методов естественно-научного исследования.

Соотношение количества заданий по разным контекстам также изменилось – уменьшилось количество местного, национального контекста, и увеличилось почти в два раза количество заданий с глобальным контекстом. Это отражает идеи глобализации и необходимости противостояния всего человечества глобальным вызовам и необходимости объединять усилия в целях устойчивого развития. Количество заданий на знание процедуры возросло, а на эпистемологические знания уменьшилось. По содержанию уменьшилось количество заданий на системы живых организмов, и увеличилось – на знания о физических и космических системах и Земле.

Результаты выполнения учащимися различных стран естественно-научной части международных тестов в 2018 году представлены в таблице 4.6. Для каждой страны в таблице указаны среднее значение уровня естественно-научной грамотности со стандартной ошибкой измерения, а также место страны среди других стран с учетом ошибки измерения.

Таблица 4.6.

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
1.	Китай (4 провинции)	590 ▲	1
2.	Сингапур	551 ▲	2
3.	Макао (Китай)	544 ▲	3
4.	Эстония	530 ▲	4-5
5.	Япония	529 ▲	4-6
6.	Финляндия	522 ▲	5-9
7.	Республика Корея	519 ▲	6-10
8.	Канада	518 ▲	6-10
9.	Гонконг (Китай)	517 ▲	6-11
10.	Тайвань	516 ▲	6-11
11.	Польша	511 ▲	9-14
12.	Новая Зеландия	508 ▲	10-15
13.	Словения	507 ▲	11-16
14.	Великобритания	505 ▲	11-19
15.	Нидерланды	503 ▲	12-21
16.	Германия	503 ▲	12-21
17.	Австралия	503 ▲	13-20
18.	США	502 ▲	12-23
19.	Швеция	499 ▲	14-24
20.	Бельгия	499 ▲	16-24
21.	Чехия	497 ▲	17-26
22.	Ирландия	496 ▲	18-26
23.	Швейцария	495 ▲	18-28
24.	Франция	493 ▲	21-28
25.	Дания	493 ▲	21-28
26.	Португалия	492	21-29
27.	Норвегия	490	23-29
28.	Австрия	490	23-30
29.	Латвия	487	26-30
30.	Испания	483 ▼	29-32
31.	Литва	482 ▼	30-33
32.	Венгрия	481 ▼	29-34
33.	Российская Федерация	478 ▼	30-37
34.	Люксембург	477 ▼	32-36
35.	Исландия	475 ▼	33-37
36.	Хорватия	472 ▼	33-40
37.	Беларусь	471 ▼	34-40
38.	Украина	469 ▼	35-42
39.	Турция	468 ▼	36-41
40.	Италия	468 ▼	36-42
41.	Словакия	464 ▼	39-42
42.	Израиль	462 ▼	38-43

	Страна	Средний балл	Место страны среди других стран
43.	Мальта	457 ▼	42-44
44.	Греция	452 ▼	43-45
45.	Чили	444 ▼	44-47
46.	Сербия	440 ▼	45-49
47.	Кипр	439 ▼	45-48
48.	Малайзия	438 ▼	45-50
49.	ОАЭ	434 ▼	47-52
50.	Бруней-Даруссалам	431 ▼	49-53
51.	Иордания	429 ▼	49-56
52.	Молдавия	428 ▼	49-55
53.	Таиланд	426 ▼	50-58
54.	Уругвай	426 ▼	51-57
55.	Румыния	426 ▼	49-60
56.	Болгария	424 ▼	50-59
57.	Мексика	419 ▼	55-62
58.	Катар	419 ▼	56-60
59.	Албания	417 ▼	57-63
60.	Коста-Рика	416 ▼	56-63
61.	Черногория	415 ▼	58-63
62.	Колумбия	413 ▼	58-64
63.	Республика Северная Македония	413 ▼	60-63
64.	Перу	404 ▼	63-67
65.	Аргентина	404 ▼	63-68
66.	Бразилия	404 ▼	64-67
67.	Босния и Герцеговина	398 ▼	65-70
68.	Баку (Азербайджан)	398 ▼	66-70
69.	Казахстан	397 ▼	67-70
70.	Индонезия	396 ▼	67-70
71.	Саудовская Аравия	386 ▼	71-73
72.	Ливан	384 ▼	71-74
73.	Грузия	383 ▼	71-74
74.	Марокко	377 ▼	73-74
75.	Косово	365 ▼	75-76
76.	Панама	365 ▼	75-77
77.	Филиппины	357 ▼	76-77
78.	Доминиканская Республика	336 ▼	78
Территории			
79.	Московская область	485	-
80.	Республика Татарстан	464 ▼	-

Средний балл российских учащихся 15-летнего возраста по естественно-научной грамотности в 2018 году составил 478 баллов, средний балл по странам ОЭСР – 489 баллов.

Самые высокие результаты продемонстрировали учащиеся Китая (4 провинции) – 590 баллов. Также в пятерку стран с самыми высокими результатами вошли Сингапур, Макао (Китай), Эстония, Япония.

Результаты российских учащихся статистически значимо не отличаются от результатов учащихся 7 стран (Испании, Литвы, Венгрии, Люксембурга, Исландии, Хорватии, Беларуси), статистически ниже результатов 29 стран и выше результатов 33 стран.

По сравнению с предыдущим циклом исследования 2015 года средний балл российских учащихся незначительно снизился (на 9 баллов), но при этом позиция Российской Федерации в рейтинге стран практически не изменилась.

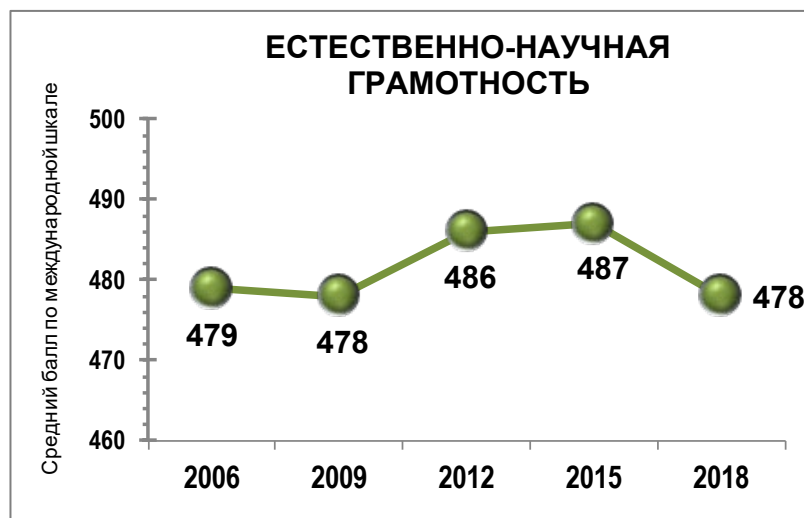


Рис. 4.3. Результаты российских обучающихся в естественно-научной области PISA в 2006-2018 гг. (средний балл по международной шкале).

Средние баллы российских учащихся и учащихся стран ОЭСР на последних пяти циклах исследования (в 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 годах) представлены в таблице 4.7.

Таблица 4.7.

Результаты учащихся России и стран ОЭСР по естественно-научной грамотности в 2006-2015 гг.

Цикл исследования	Россия	Страны ОЭСР
2006	479	498
2009	478	501
2012	486	501
2015	487	493
2018	478	489

Данные, представленные в таблице 4.7, показывают, что на каждом цикле исследования средний балл российских обучающихся был ниже среднего балла учащихся стран ОЭСР. Однако можно отметить, что в среднем для стран ОЭСР, также, как для России, за период с 2006 г. до 2012 г. Произошло небольшое увеличение среднего балла, а в 2018 г. средний балл стран ОЭСР стал чуть меньше, чем в 2006 г. Аналогичные тенденции наблюдается и в России, отличие заключается в том, что тенденция к небольшому росту/стабильным показателям в России сохранилась до 2015 г., а уменьшение наблюдалось в 2018 г., поэтому выглядит чуть более резким. Однако при сравнении с результатами 2006 г.

значимой разницы не чувствуется, тогда как в странах ОЭСР средний балл в 2018 г. уменьшился по сравнению с 2006 г. на 9 баллов.

4.4. Динамика результатов российских учащихся по компетенциям и областям содержания

Выявляется некоторое снижение процента учащихся, правильно выполнивших задания в 2018 г., как по сравнению с 2015 г., когда естественно-научная грамотность была приоритетным направлением исследования PISA, так и по сравнению с предыдущими циклами PISA.

Снижение наблюдается по заданиям, оценивающим каждую из трех основных компетенций и относящимся к каждой из трех областей естественно-научного содержания. При этом в 2018 г. нет заметной разницы в результатах по разным областям содержания, тогда как в предыдущие годы несколько лучше остальных выполнялись задания, связанные с физическими системами (рис. 4.4). Обращает на себя внимание факт, что снижение началось в 2015 г. и продолжилось в 2018, в наибольшей степени оно затронуло физические системы, затем системы живых организмов, и в наименьшей коснулось содержания, связанного с Землей и космическими системами.

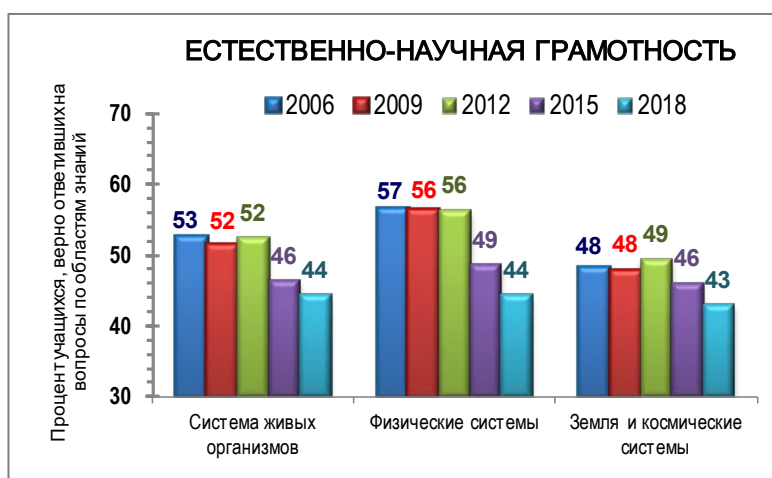


Рис. 4.4. Выполнение заданий естественно-научного блока PISA разного содержания российскими обучающимися в 2006-2018 г.

Что касается компетенций, то, как и в предыдущем цикле 2015 г., менее успешно выполнялись задания, оценивающие понимание учащимися методов естественно-научного исследования – 41 % (рис. 4.5). Неожиданным является тот факт, что почти такие же результаты (42 %) показаны при выполнении заданий, в которых требовалось дать научные объяснения явлениям. Между тем, в ряде предыдущих циклов именно такие задания более успешно выполнялись российскими учащимися. По сравнению с 2006 г. снижение

результатов в области научного объяснения явлений наиболее ярко выражено. Эта проблема давно известна (хотя для ее решения делается мало), и она связана с формализмом получаемых в российской школе естественно-научных знаний. В процессе обучения российским учащимся предлагается слишком мало заданий, предлагающих объяснять реальные явления на основе имеющихся знаний, аргументированно спрогнозировать развитие какого-либо процесса (что будет, если...?) Отметим, что заданий на научное объяснение явлений больше всего среди всех заданий PISA по естественно-научной грамотности – 48%. Уменьшение в 2018 г. успешности выполнения заданий, проверяющих сформированность компетенции дать научное объяснение явлений, по сравнению с 2015 г. практически не зависит от их содержания: среди заданий, с которыми справились меньше обучающихся, наибольшее количество относится к биологическим системам, чуть меньше к физическим системам, и еще меньше к наукам о Земле. Это говорит о том, что данная проблема системная, вероятно, ее решение лежит в плоскости межпредметного взаимодействия, в усилении метапредметных умений объяснять, анализировать, обобщать и т.п.

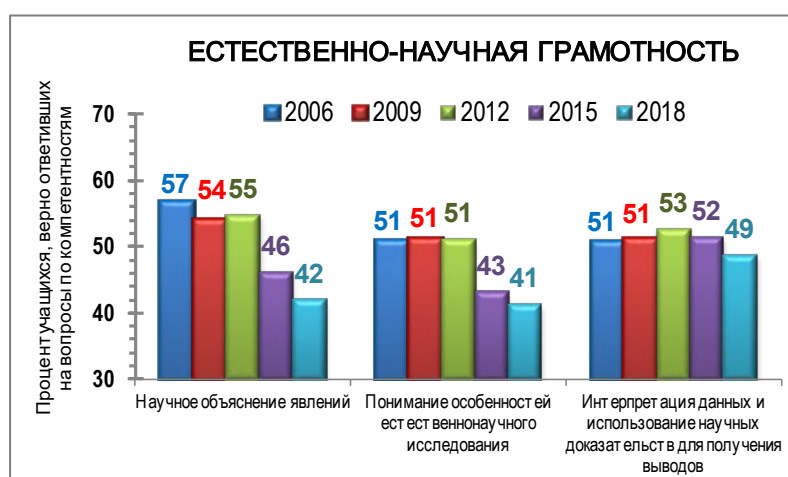


Рис. 4.5. Выполнение заданий естественно-научного блока PISA, проверяющих сформированность разных компетенций, российскими обучающимися в 2006-2018 г.

Наиболее низкие результаты наблюдаются по компетенции, связанной с применением методов естественно-научного исследования. Задания по оцениванию этой компетенции составляют около 26 % от общего числа заданий по естественно-научной грамотности. Наибольшее отставание российских обучающихся именно в этой области, к сожалению, ожидаемо. В российском образовательном процессе недостаточно внимания уделяется формированию таких умений, как постановка задачи исследования, выдвижение научных гипотез и предложение способов их проверки, определение плана исследования и интерпретация его результатов, использование приемов, повышающих надежность

получаемых данных. Особенно явно этот недостаток проявляется, когда российским обучающимся требуется проявить эти умения на биологическом материале. Это свидетельствует о том, что учебный предмет «биология» в России по-прежнему имеет в основном «описательно-повествовательный» характер, его содержание перенасыщено частными фактами при недостатке целенаправленной работы со способами получения биологического знания. Возможно, чуть в меньшей степени это касается и российской традиции изучения физики и химии. Однако можно отметить, что наиболее значимо произошло уменьшение результатов российских обучающихся в 2018 г. по сравнению с 2015 г. по знаниям о процедурах исследований, связанных с физическими системами.

Чуть лучше обстоит дело с компетенцией «интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов» (31 % от всех заданий). В большинстве случаев в заданиях предлагалось сформулировать выводы на основе анализа данных, представленных в форме графиков, таблиц или диаграмм. Это, в том числе, касалось и данных, получаемых учащимися в ходе работы с интерактивными компьютерными симуляциями, с которыми российские обучающиеся справились примерно так же, как в среднем по странам ОЭСР. В 2018 г. впервые результаты российских обучающихся по этой компетенции выше, чем по двум другим. Отметим, что наибольшее снижение результатов по этой компетенции наблюдалось в заданиях, связанных с содержанием о Земле и космических системах. Необходима дальнейшая целенаправленная работа по формированию данной компетенции. Формирование умения работать с различными формами представления информации (метапредметное умение в терминологии ФГОС) – это общая задача почти всех учебных предметов с обязательным участием математики.

Отметим, что содержание заданий исследований PISA 2018 г., как и 2015 г., с точки зрения используемых в них предметных знаний редко выходит за пределы российских примерных программ соответствующих учебных предметов (физика, химия, биология, география в части физической географии). Однако, как и в прошлые годы, трудность вызывает *применение* знаний. Анализ результатов российских учащихся по содержательным областям вновь заставляет обратить особое внимание на предмет «биология», поскольку именно его содержание формально соответствует заданиям PISA, относящимся к области «Живые системы». Такие задания составляют около 40 % от общего числа заданий. Таким образом, недочеты биологического образования значительно влияют на общие результаты естественно-научной части исследования PISA. О недостатках преподавания биологии в российской школе говорилось выше, а низкий результат в PISA для содержательной области «Живые системы» объясняется еще и тем, что значительное число заданий на биологическом материале относится к компетенции «естественно-научные исследования», по которой

результаты невысоки. Кроме того, в область «Живые системы» чаще попадают задания с экологическим содержанием, которые вызывают у российских обучающихся особые затруднения. Это происходит и тогда, когда такие задания относятся к содержательным областям «Физические системы», «Земля и космические системы». Необходимость усиления междисциплинарного взаимодействия для научной картины мира, в которой четко прослеживаются экологические сюжеты и современные представления о возможности решения экологических проблем, и роли науки и технологии в поисках путей их решения в связи с этим становится более очевидной.

Проблемы с заданиями из области «Физические системы» также часто связаны с демонстрацией компетенции «применение методов естественно-научного исследования» на физико-химическом материале. Но и при объяснении простых явлений российские учащиеся могут испытывать затруднения: например, почему вогнутое зеркало нагревает кастрюлю с пищей или почему работающий кондиционер, охлаждая помещение, нагревает окружающую среду.

Результаты России по выполнению заданий из области «Земля и космические системы» совпадают со средними для стран ОЭСР. На первый взгляд, это выглядит несколько удивительно, поскольку в большинстве стран в учебные предметы «Science» (Естествознание) или «Науки о Земле» входят геолого-географические знания, а в России «География» даже не имеет статуса естественно-научного предмета. Однако школьная география формирует географическую картину мира, дает знания о географических закономерностях, процессах и явлениях, и возможность их применения для решения практических проблем. Однако также встает вопрос о взаимодействии курсов физики, химии и географии для объяснения природных процессов и явлений, применении физических и химических знаний в географических контекстах и наоборот.

4.5. Распределение российских учащихся по уровням естественно-научной грамотности в 2006-2018 годах

Для представления результатов отдельных стран и сравнения уровня овладения учащимися естественно-научной грамотностью при анализе результатов PISA-2015 было специально изучено выполнение всех заданий естественно-научной части теста. На основе этого анализа были выделены 6 уровней овладения естественно-научной грамотностью. Эти уровни также были применены для анализа материалов PISA 2018 года.

В таблице 4.8 приведено содержательное описание 6 уровней естественно-научной грамотности.

Описание уровней естественно-научной грамотности в исследовании PISA-2015

Уровень	Нижняя граница уровня (доля обучающихся, способных выполнить задания на этом уровне и выше, в среднем по ОЭСР, %)	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня естественно-научной грамотности
6	708 (0,8 %)	<p>Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут опираться на целый ряд взаимосвязанных естественно-научных идей и понятий из области физики, биологии, географии и астрономии и использовать знания содержания, процедур и методов познания для формулирования гипотез относительно новых научных явлений, событий и процессов или для формулирования прогнозов. При интерпретации данных и использовании научных доказательств они способны отличать относящуюся к теме информацию от не относящейся и способны опираться на знания, полученные ими вне обычной школьной программы. Они могут различать аргументы, которые основаны на научных данных и теориях, и аргументы, основанные на других соображениях. Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования и обосновать свой выбор.</p>
5	633 (6,8 %)	<p>Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут использовать абстрактные естественно-научные идеи или понятия, чтобы объяснить незнакомые им и более сложные, комплексные, явления, события и процессы, включающие в себя несколько причинно-следственных связей. Они могут применять более сложные знания, связанные с научным познанием, для того, чтобы дать оценку различным способам проведения экспериментов и обосновать свой выбор, а также способны использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов. Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут оценить различные способы исследования предложенного им вопроса с научной точки зрения и видеть ограничения при интерпретации данных, включая источники погрешностей и неопределенностей в научных данных.</p>
4	559 (24,9 %)	<p>Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут использовать более сложные или более абстрактные знания, которые им либо предоставлены, либо они их вспомнили, для объяснения достаточно сложных или не совсем знакомых ситуаций и процессов. Они могут проводить эксперименты, включающие две или более независимые переменные, для ограниченного круга задач. Они способны обосновать план эксперимента, опираясь на элементы знаний о процедурах и методах познания. Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут интерпретировать данные, относящиеся к не слишком сложному набору данных, или в не вполне знакомых контекстах, получать адекватные выводы, вытекающие из анализа данных, давая обоснование своим выводам.</p>

Уровень	Нижняя граница уровня (доля обучающихся, способных выполнить задания на этом уровне и выше, в среднем по ОЭСР, %)	Что могут продемонстрировать учащиеся, достигшие данного уровня естественно-научной грамотности
3	484 (52,3 %)	Учащиеся, достигшие 3 уровня, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания или построения объяснений знакомых явлений. В менее знакомых или более сложных ситуациях они могут строить объяснения, используя подсказки. Опираясь на элементы содержательных или процедурных знаний, они способны выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. Учащиеся, достигшие 3 уровня, способны провести различие между научным и ненаучным вопросами и привести доказательства для научного утверждения.
2	410 (78,0 %)	Учащиеся, достигшие 2 уровня, могут опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных, а также распознать задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании. Они могут использовать базовые или повседневные естественно-научные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных. Учащиеся, достигшие 2 уровня, демонстрируют базовые познавательные умения, распознавая вопросы, которые могут изучаться естественно-научными методами.
1a	335 (94,1 %)	Учащиеся, достигшие 1a уровня, могут использовать повседневные содержательные и процедурные знания, чтобы распознавать объяснение простого научного явления. Имея поддержку, они могут выполнять по заданной процедуре научные исследования не более чем с двумя переменными. Они способны видеть простые причинно-следственные или корреляционные связи и интерпретировать графические и другие визуальные данные, когда для этого требуются познавательные умения низкого уровня. Учащиеся, достигшие уровня 1a, могут выбрать лучшее научное объяснение для представленных данных в хорошо знакомых ситуациях, относящихся к личному, местному и глобальному контекстам.
1b	261 (99,3 %)	Учащиеся, достигшие 1b уровня, могут использовать повседневные научные знания для распознавания признаков знакомых и простых явлений. Они способны увидеть простые закономерности в данных, узнавать основные естественно-научные понятия и следовать четким инструкциям для выполнения научных процедур.

В 2018 году 79 % российских учащихся 15-летнего возраста достигли и превысили пороговый уровень естественно-научной грамотности (2-й уровень). В странах ОЭСР таких учащихся в среднем оказалось 78%. При выполнении заданий данного уровня учащиеся начинают демонстрировать естественно-научные компетенции, позволяющие им принимать активное участие в различных жизненных ситуациях, связанных с естествознанием и

технологией. По сравнению с 2015 годом увеличилось число учащихся, не достигших порогового значения естественно-научной грамотности, – с 18 % до 21 %.

Число российских учащихся, достигших наивысших уровней естественно-научной грамотности (5-6 уровни), составило в 2018 году 3,1 %, тогда как в 2015 году таких учащихся было 3,7 %. В странах ОЭСР в среднем 6,7 % учащихся продемонстрировали самые высокие результаты, а в лидирующих странах таких учащихся значительно больше: от 20,8 % в Сингапуре до 31,5 % в Китае (4 провинции). Для сравнения, в Эстонии учащихся, достигших 5-6 уровней, – 12,2 %, а в Украине, впервые участвующей в PISA, – 3,5 %.

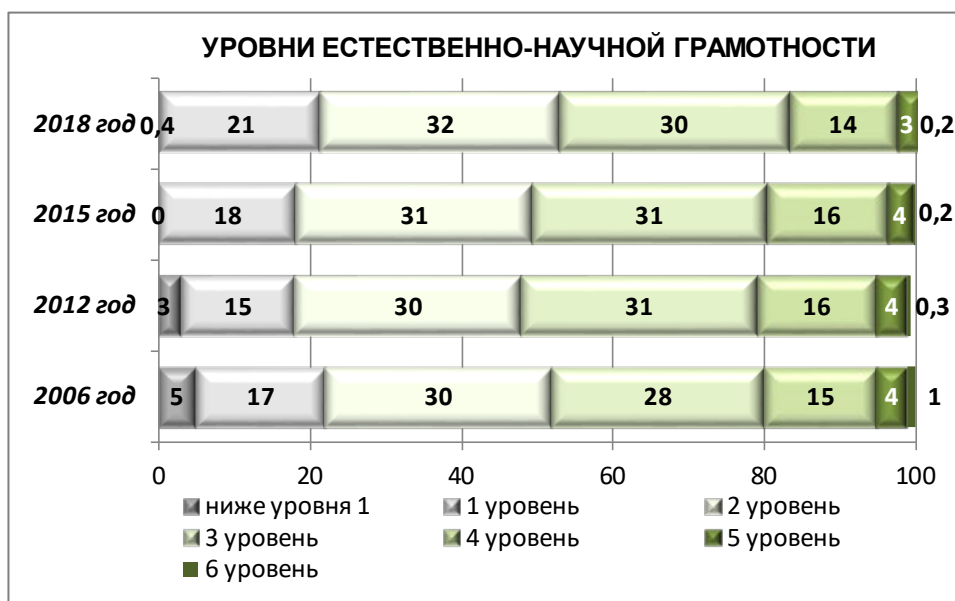


Рис. 4.6. Распределение российских обучающихся по уровням естественно-научной грамотности в исследовании PISA в 2006-2018 гг.

Результаты PISA-2018 показывают, что пока не наблюдается положительных сдвигов в формировании естественно-научной грамотности в российской школе.

Это свидетельствует о том, что характер изучения естественно-научных предметов мало ориентирован на применение знаний и умений учащихся для решения конкретных задач, взятых из реального жизненного контекста. Одной из необходимых мер, которая позволит изменить ситуацию в лучшую сторону, является развитие и применение методик, стимулирующих познавательную активность учащихся в области естественных наук.

4.6. Выводы и рекомендации.

1. Формулировка естественно-научной грамотности для исследования PISA как необходимой черты активного члена гражданского общества показывает важность этой категории для дальнейшей жизни и успешности не только каждого отдельного человека или страны, но и всего человечества. Информационная эпоха и стремительное изменение технологий ставят вызовы, связанные с пониманием каждым человеком глобальных процессов – изменение климата, проблема голода, эпидемии и т.п. Это делает естественно-научную грамотность критически значимой для развития общества. В информационную эпоху со стремительным развитием технологий (клонирование, создание генномодифицированных продуктов, «умных домов», автомобилей-беспилотников и т.п.) недостаточно знаний основ естественных наук. Необходимо понимание того, какие проблемы, стоящие перед человечеством или региональным сообществом, можно решать, используя эти знания; каким образом можно проверить гипотезу, как спланировать и провести эксперимент, чтобы проверить гипотезу и предвидеть последствия изменений. Школа должна готовить обучающихся даже не к современной жизни, а к жизни в будущем.

2. Результаты российских обучающихся – снижение уровня естественно-научной грамотности в 2015 г. и 2018 г., хотя и соответствуют тенденции для всех стран ОЭСР, вызывают беспокойство.

Как и в 2015 году, выявлен недостаток сформированности умения применять полученные знания в ситуациях, связанных с жизнью. По-прежнему российские обучающиеся по сравнению со своими зарубежными сверстниками хуже понимают особенности естественно-научного эксперимента, особенности его планирования с определенными целями, ограниченности выводов в зависимости от цели и методики проведения. Продолжилось начавшееся в 2015 г. уменьшение количества обучающихся, которые умеют объяснять научные явления, хотя это традиционно входит в школьные программы по всем естественно-научным предметам.

3. Можно предположить, что недостатки естественно-научной подготовки обучающихся по-прежнему связаны, в том числе, с особенностями преподавания курсов естественно-научных дисциплин в школе – отсутствием внимания к обучению учащихся применению знаний в ситуациях, связанных с решением жизненных проблем, а также обилием фактического материала, подлежащего проверке в ходе внутришкольного контроля знаний и умений, отсутствием внимания к экспериментальной деятельности.

4. На основе анализа статистических данных выполнения заданий PISA можно предположить, что многие задания в области естественно-научной грамотности могли бы быть выполнены лучше, если бы у выполняющих их обучающихся к 15-летнему возрасту

были лучше сформированы универсальные учебные действия – объяснять, сравнивать, анализировать, делать выводы на основе имеющихся фактов, переформулировать задачу, понимать учебную задачу. Это предположение требует дополнительного исследования.

5. Можно предположить, что снижение уровня естественно-научной грамотности связано в определенной степени с использованием не просто компьютерной формы в исследовании PISA, а заданий, связанных с симуляциями. Выполнение этих заданий может вызывать трудности не только с технической точки зрения, но и с точки зрения методологии естественно-научного эксперимента и его выводов, что традиционно вызывает сложности у российских обучающихся. Но это также требует дополнительного исследования.

6. Требуется изменение подходов к преподаванию естественно-научных предметов – необходимо увеличить связи с жизнью, учить видеть проблемы, которые можно решить с помощью естественно-научных знаний, проверять способы решения с помощью эксперимента, составленного верно с точки зрения задач. Требуется внимание педагогов многих дисциплин к экологическим вопросам, к применению современных технологий для решения различных проблем, стоящих перед современным обществом. Возможно использование при этом внеурочной работы.

7. Для решения этой проблемы необходимо объединять усилия учителей различных дисциплин – и для формирования универсальных учебных действий, и для формирования представлений о методологии научного эксперимента, и для обучения решению задач, возникающих в реальной жизни на межпредметной основе.

8. Необходимо внедрение учебно-методических материалов на основе достижений российской школы для формирования естественно-научной грамотности обучающихся.

9. Требуется обучение учителей естественно-научной грамотности как составной части функциональной грамотности, перестройка работы педагогических вузов. Усилия необходимо предпринимать в нескольких направлениях: повышение функциональной грамотности педагогов, помощь педагогам в вопросах формирования и оценивания функциональной грамотности, расширение предметных рамок учителей, знакомство с современными достижениями в области наук и технологий.

5. СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ PISA-2018 С ОСОБЕННОСТЯМИ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

На образовательные достижения учащихся оказывают влияние различные факторы. Для изучения этого влияния в исследовании PISA-2018 были выделены показатели, по которым собиралась информация в процессе анкетирования учащихся и администрации образовательных организаций, принявших участие в исследовании.

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

Информация о влиянии факторов может служить основой для принятия обоснованных управленческих решений в области образования – например, для разработки системы воздействия на состояние факторов, на которые можно оказывать воздействие, то есть управлять ими, или для планирования долговременной программы в отношении факторов, которые поддаются внешнему воздействию, но требуют для этого значительных материальных, финансовых или трудовых затрат, возможность обеспечить которые зависит от средств, выделяемых государством на нужды образования.

В данном разделе приведены основная концептуальная модель исследования PISA-2018 для изучения контекста обучения 15-летних учащихся в странах мира, а также результаты анализа связи двух групп факторов с функциональной грамотностью российских учащихся: программы обучения и факторов, связанных с особенностью учащихся и образовательных организаций.

5.1. Основная концептуальная модель исследования PISA-2018 для изучения контекста обучения 15-летних учащихся в странах мира

Проблема равенства в образовании – давний фокус и «нерв» исследования PISA. Обеспечение равенства в образовании – предмет неустанных забот во многих странах, поскольку именно оно дает ключ к устойчивому и всестороннему развитию систем образования стран. Именно равенство в образовании выступает и как один из важнейших факторов сплочения, укрепления единства внутри страны, и как фактор повышения конкурентоспособности страны в глобальной экономике.



Для системы образования обеспечение равенства – это и проблемы организации системы, и политика распределения учащихся по школам, и вопросы создания образовательной среды, и используемые педагогические практики.

Одним из важнейших компонентов модели исследования проблемы равенства в образовании выступают *контекстные характеристики*: социально-экономический статус, характеристики иммигрантов, гендерные характеристики, которые во многом определяют образовательные достижения.

В исследовании PISA равенство в образовании оценивается в той мере, в которой образовательные *результаты* – доступ к школьному образованию, академические результаты учащихся, их отношения и установки, ожидания и планы на будущее, – связаны с их личностными характеристиками.

В концептуальной рамке исследования PISA-2018 *фокусом при изучении* равенства в образовании становятся проблемные обучающиеся, доступ к образовательным ресурсам, а также политика стратификации и связанные с ней академические и социальные различия между школами.

В исследовании 2018 года мы наблюдаем переход от изучения опыта лидирующих стран и позитивных практик к выявлению проблемных областей образования и дефицитов развития.

5.2. Функциональная грамотность российских учащихся, отличающихся программами обучения

В исследовании 2018 года, как и в предыдущих циклах исследования, приняли участие 15-летние подростки, обучавшиеся в общеобразовательных организациях (7-11 классы) и в организациях среднего профессионального образования (техникумах, колледжах и др.).

Анализ состава учащихся, принявших участие в исследовании PISA-2018, показывает, что структура выборки по сравнению с 2000 и 2009 годами значительно изменилась. В 2000 году большинство 15-летних учащихся (около 70 %) обучались в 10 классе школы или на 1 курсе учреждений профессионального образования. Эти учащиеся окончили трехлетнюю начальную школу, «перешагнули» из третьего класса в пятый и в 15-летнем возрасте уже окончили основную школу. Таким образом, к моменту тестирования они заканчивали девятый год своего обучения.

В 2018 году картина изменилась – 81 % пятнадцатилетних учились в 9 классе. Эти учащиеся оканчивали уже четырехлетнюю начальную школу и тоже проучились в школе 9 лет, но, в отличие от своих сверстников 2000 года, еще не прошли программу 10 класса.

Рассмотрим более детально результаты учащихся в исследовании PISA-2009 и PISA-2018, которые обучались по разным образовательным программам.

На рисунке 5.1 представлены результаты по читательской грамотности, математической грамотности и естественно-научной грамотности российских учащихся, обучающихся по разным образовательным программам в двух циклах исследования PISA – в 2009 и 2018 годах.

Анализ данных показывает, что российские учащиеся 10 и 11 классов по всем направлениям исследования показали результаты, статистически значительно превышающие общероссийские. Результаты учащихся 7-9 классов находятся примерно на уровне средних результатов по России, т.к. основная масса российских учащихся находится в 9 классе. Данные о результатах только учащихся 9 классов в PISA-2018 представлены на рисунке 5.2. Самые низкие результаты по всем направлениям исследования PISA-2009 и PISA-2018 показали студенты, получающие среднее профессиональное образование.

Более детальная информация о динамике результатов 15-летних учащихся, обучающихся на разных уровнях образования и по разным образовательным программам, представлены в таблицах 5.1-5.3 и на рисунках 5.3-5.5 отдельно по трем составляющим функциональной грамотности (читательской, математической и естественно-научной грамотности).

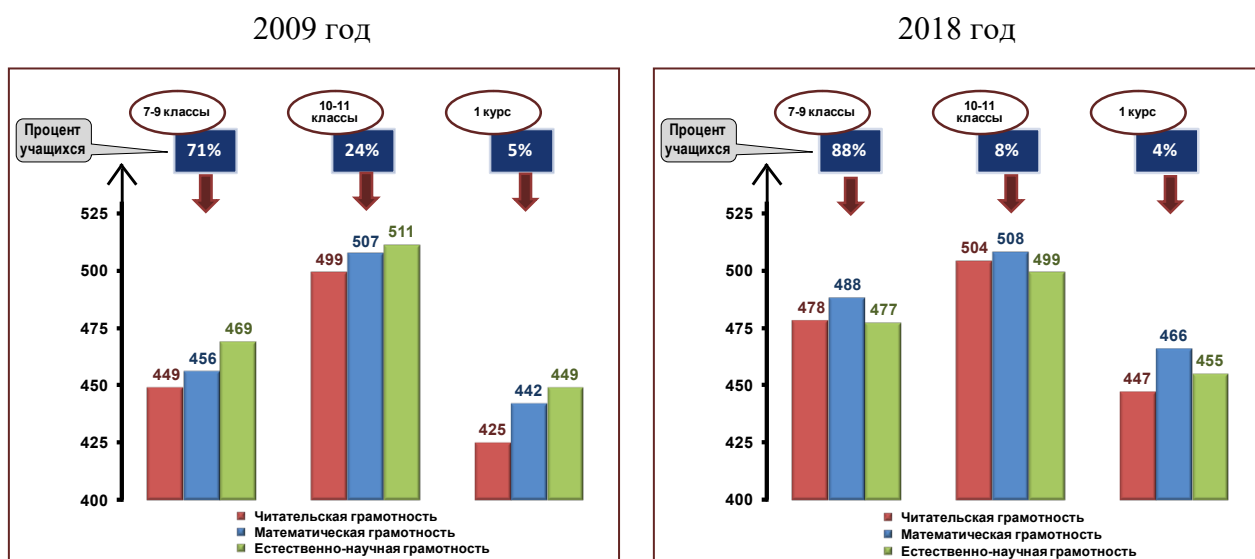


Рис. 5.1. Результаты по читательской грамотности, математической грамотности и естественно-научной грамотности российских учащихся, обучающихся по разным образовательным программам в исследованиях PISA-2009 и PISA-2018.

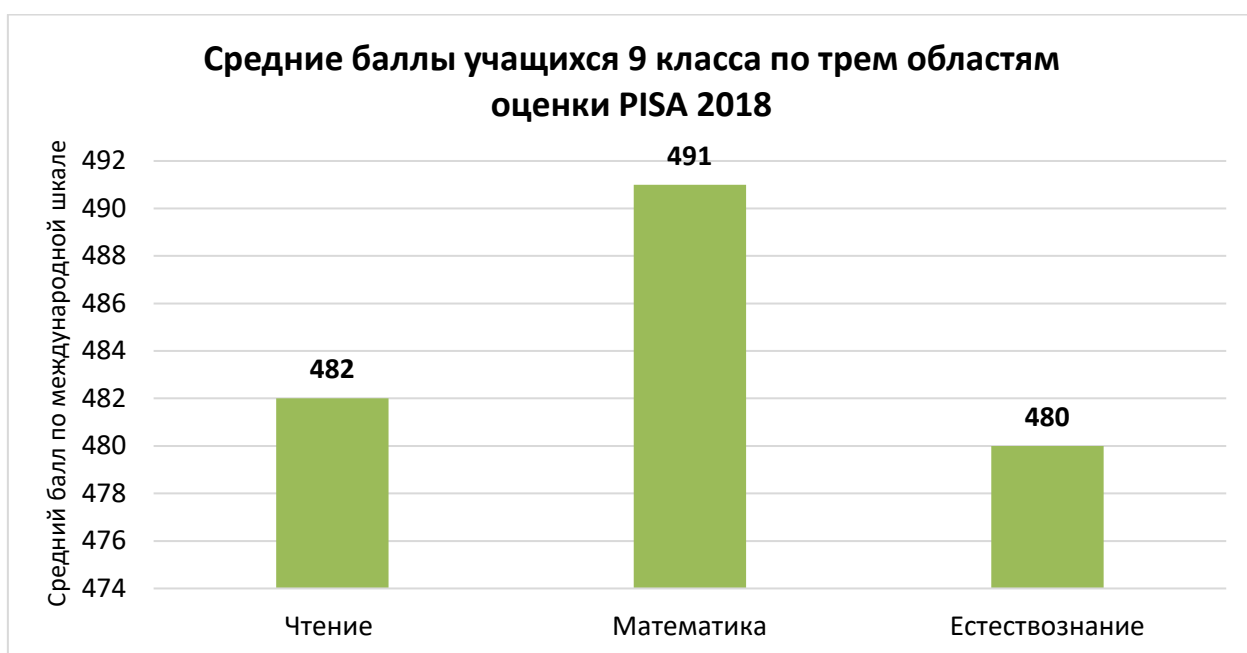


Рис. 5.2. Результаты учащихся 9 классов в PISA-2018.

Таблица 5.1.

**Результаты российских учащихся по читательской грамотности
с учетом образовательных программ**

Образовательная программа	PISA-2009		PISA-2018		Разница баллов между 2009 и 2018 (PISA 2018 – PISA 2009)
	% учащихся в выборке	Средний балл	% учащихся в выборке	Средний балл	
7-9 классы	71	449	88	478	29 ▲
10-11 классы	24	499	8	504	5
1 курс СПО	5	425	4	447	22 ▲

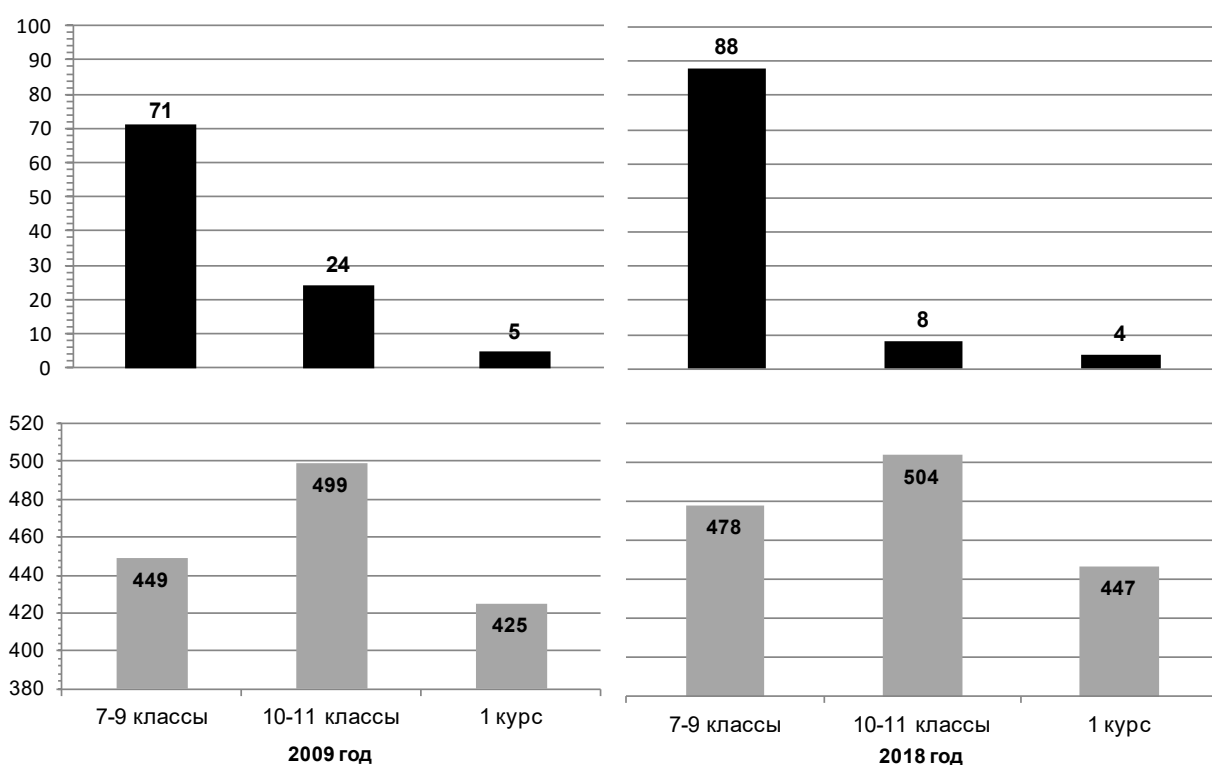


Рис. 5.3. Результаты российских учащихся по читательской грамотности с учетом образовательных программ.

**Результаты российских учащихся по математической грамотности
с учетом образовательных программ**

Образовательная программа	PISA-2009		PISA-2018		Разница баллов между 2009 и 2018 (PISA 2018 – PISA 2009)
	% учащихся в выборке	Средний балл	% учащихся в выборке	Средний балл	
7-9 классы	71	456	88	488	32 ▲
10-11 классы	24	507	8	508	1
1 курс СПО	5	442	4	466	24 ▲

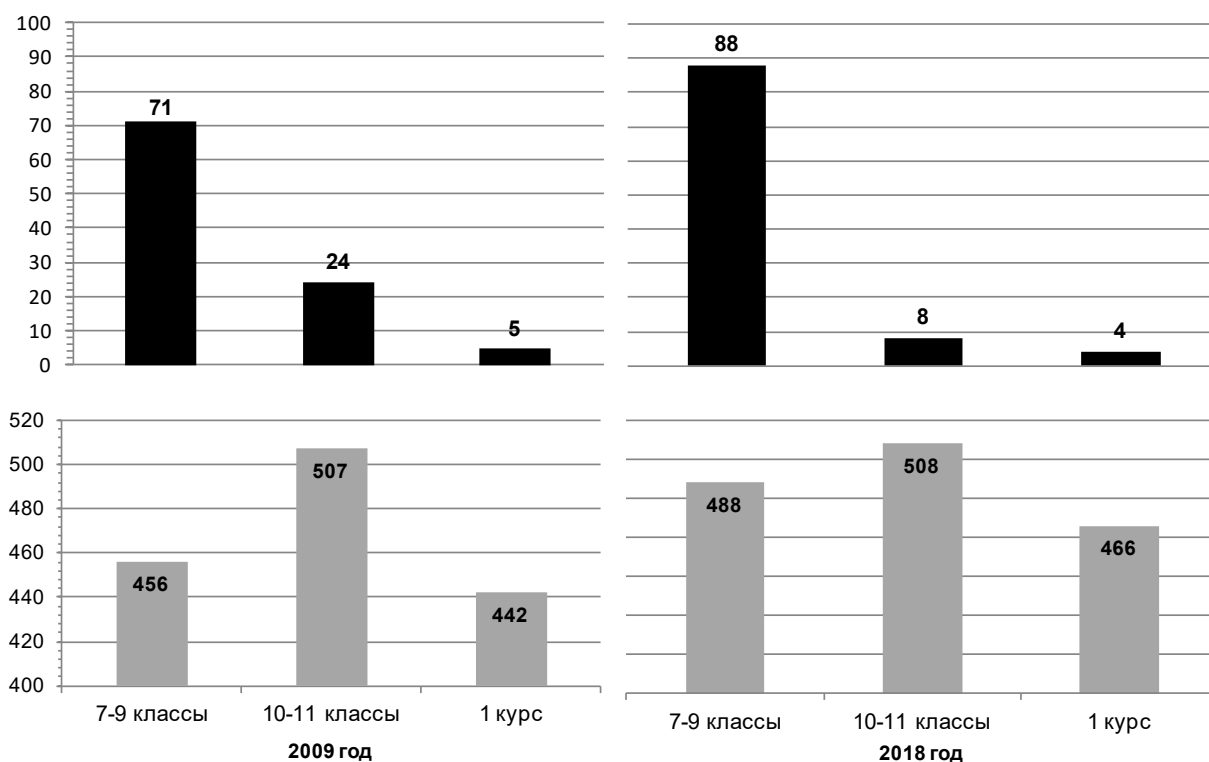


Рис. 5.4. Результаты российских учащихся по математической грамотности с учетом образовательных программ.

Таблица 5.3.

**Результаты российских учащихся по естественно-научной грамотности
с учетом образовательных программ**

Образовательная программа	PISA-2009		PISA-2018		Разница баллов между 2009 и 2018 (PISA 2018 – PISA 2009)
	% учащихся в выборке	Средний балл	% учащихся в выборке	Средний балл	
7-9 классы	71	469	88	477	8
10-11 классы	24	511	8	499	-12
1 курс СПО	5	449	4	455	6

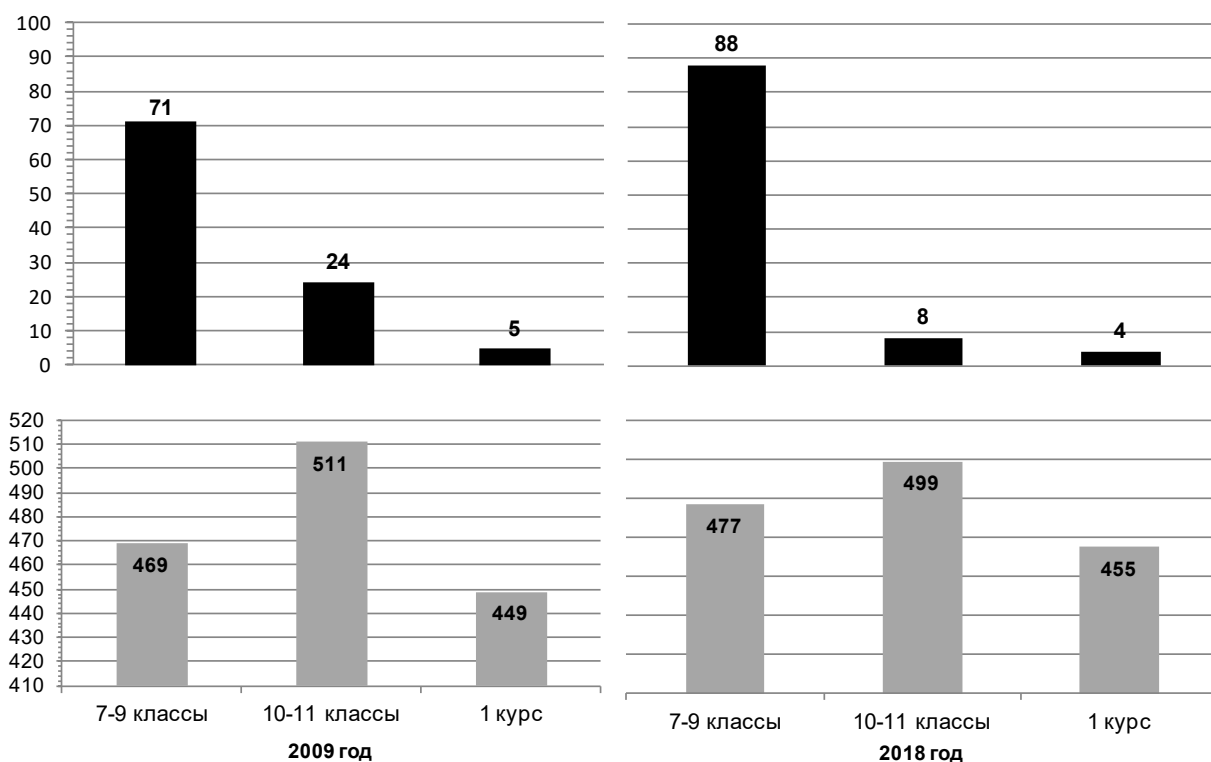


Рис. 5.5. Результаты российских учащихся по естественно-научной грамотности с учетом образовательных программ.

Анализ динамики результатов российских учащихся на период с 2009 по 2018 годы показал следующее:

Результаты учащихся 7-9 классов:

- повысились по читательской и математической грамотности;
- практически не изменились по естественно-научной грамотности.

Результаты учащихся 10-11 классов:

- практически не изменились по читательской и математической грамотности;
- понизились по естественно-научной грамотности.

Результаты студентов среднего профессионального образования:

- повысились по читательской и математической грамотности;
- **практически не изменились** по естественно-научной грамотности.

Исследования, проведенные с использованием данных PISA в Канаде, Германии и Франции, позволили оценить средний прирост в результатах пятнадцатилетних учащихся в зависимости от числа лет их обучения в школе. Данный прирост за год обучения составляет в среднем от 23 до 30 баллов по международной шкале. **В связи с этим необходимо обратить внимание на отсутствие динамики результатов учащихся 10-11 классов по читательской и математической грамотности, а также на снижение их результатов по естественно-научной грамотности.**

5.3. СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ С ОСОБЕННОСТЯМИ РОССИЙСКИХ УЧАЩИХСЯ

5.3.1. Гендерные различия учащихся

При анализе достижений учащихся необходимо обращать внимание на гендерные различия. Девушки в 2018 году составляли 50,41 % российской выборки 15-летних учащихся, юноши – 49,59 %. На рисунке 5.6 представлены результаты юношей и девушек по трем составляющим функциональной грамотности в исследовании PISA в 2018 году.

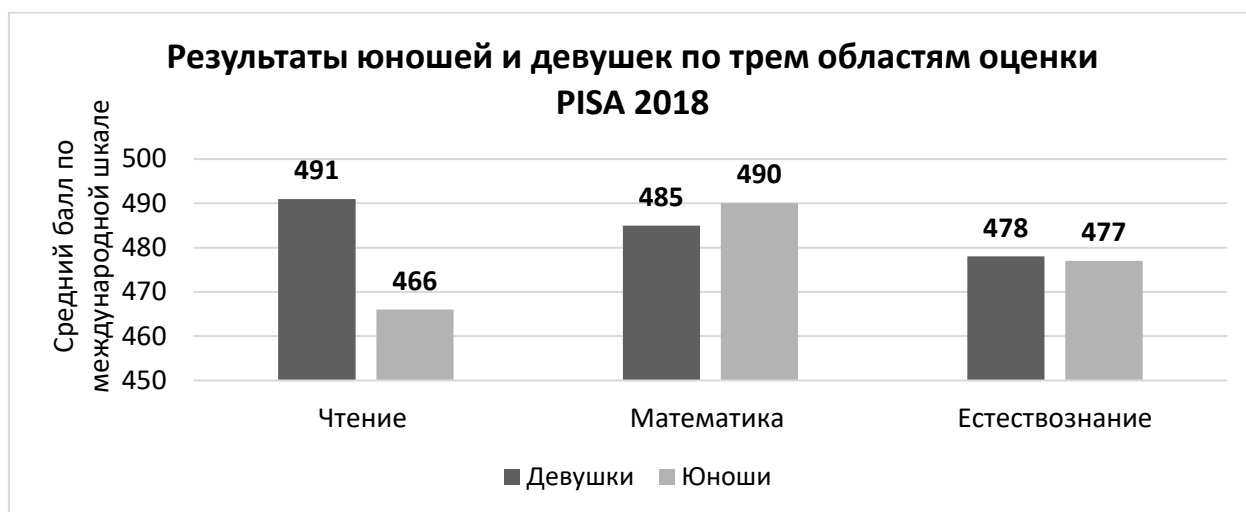


Рис. 5.6. Результаты юношей и девушек по трем составляющим функциональной грамотности в исследовании PISA в 2018 году.

Статистически значимые различия в результатах юношей и девушек в 2018 году наблюдаются только по читательской грамотности – 25 баллов в пользу девушек, что представляет собой разницу в один год школьного обучения (*PISA 2018 Results [Volume II], Where All Students Can Succeed*).

По математической грамотности результаты юношей немного выше, всего на 5 баллов, а по естественно-научной грамотности – различия практически отсутствуют.

На рисунках 5.7-5.9 представлена динамика результатов юношей и девушек за четыре цикла исследования по трем составляющим функциональной грамотности.

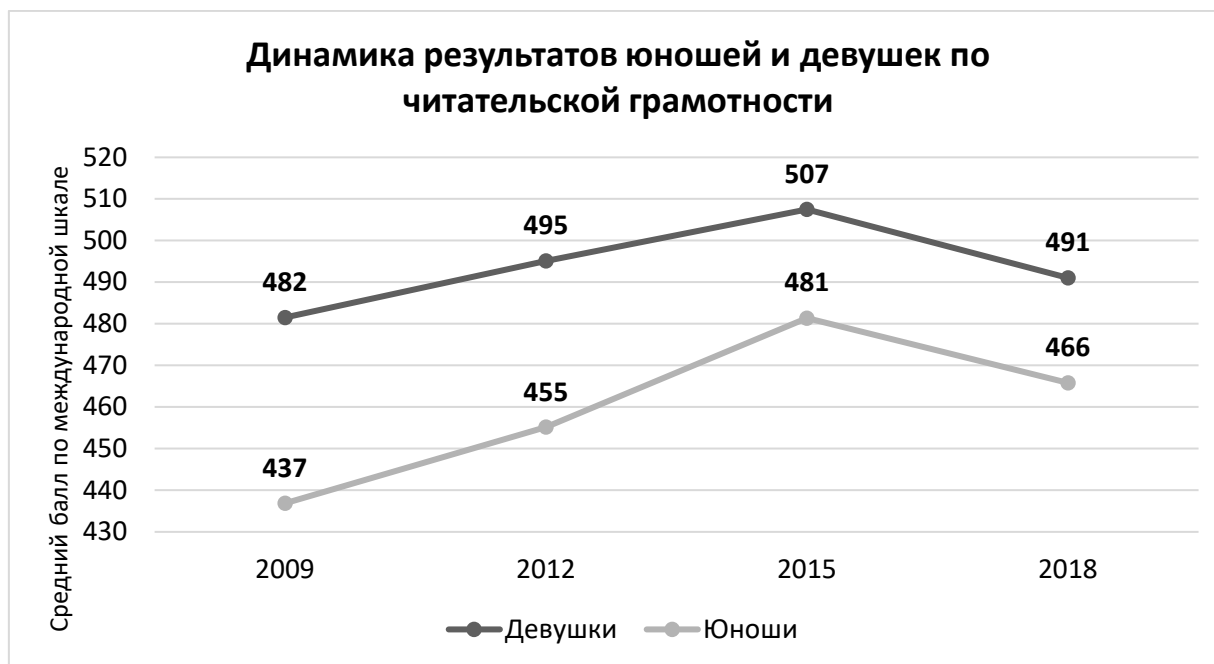


Рис. 5.7. Динамика результатов юношей и девушек по читательской грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

В 2018 году результаты и юношей, и девушек повысились по сравнению с 2009 годом. При этом сократилось различие в результатах юношей и девушек на 20 баллов. Эта позитивная тенденция проявилась в улучшении уровня читательской грамотности юношей на 29 баллов, а девушек только на 9 баллов. Сокращение различий в результатах юношей и девушек произошло практически во всех странах, в шести из 64-х стран, в число которых вошла и Россия, за счет значительного повышения результатов юношей.

За период с 2015 по 2018 годы наблюдалось одинаковое снижение результатов и юношей, и девушек по читательской грамотности (на 16-15 баллов).

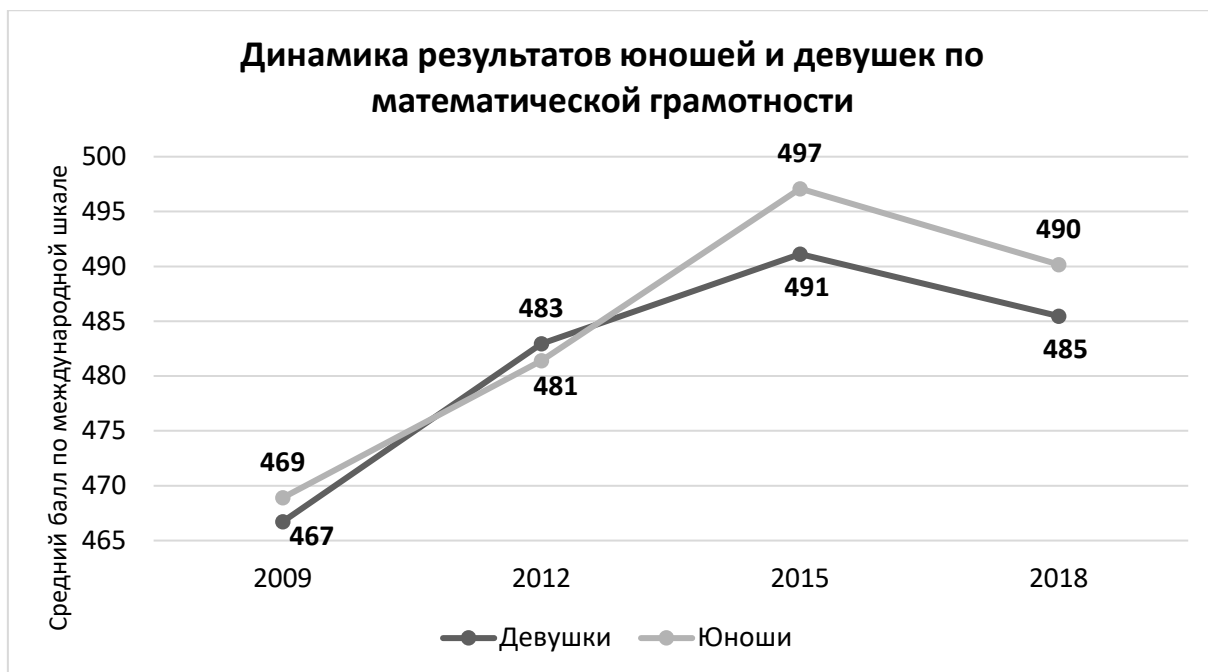


Рис. 5.8. Динамика результатов юношей и девушек по математической грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

По математической грамотности результаты юношей и девушек практически не различались в 2009 и в 2012 годах. В 2015 году результаты юношей повысились на 16 баллов (а девушек только на 8 баллов). Небольшое преимущество юношей сохранилось и в 2018 году. Но на основе полученных данных нельзя говорить о наметившейся тенденции появления гендерных различий по математической грамотности в результатах российских учащихся.

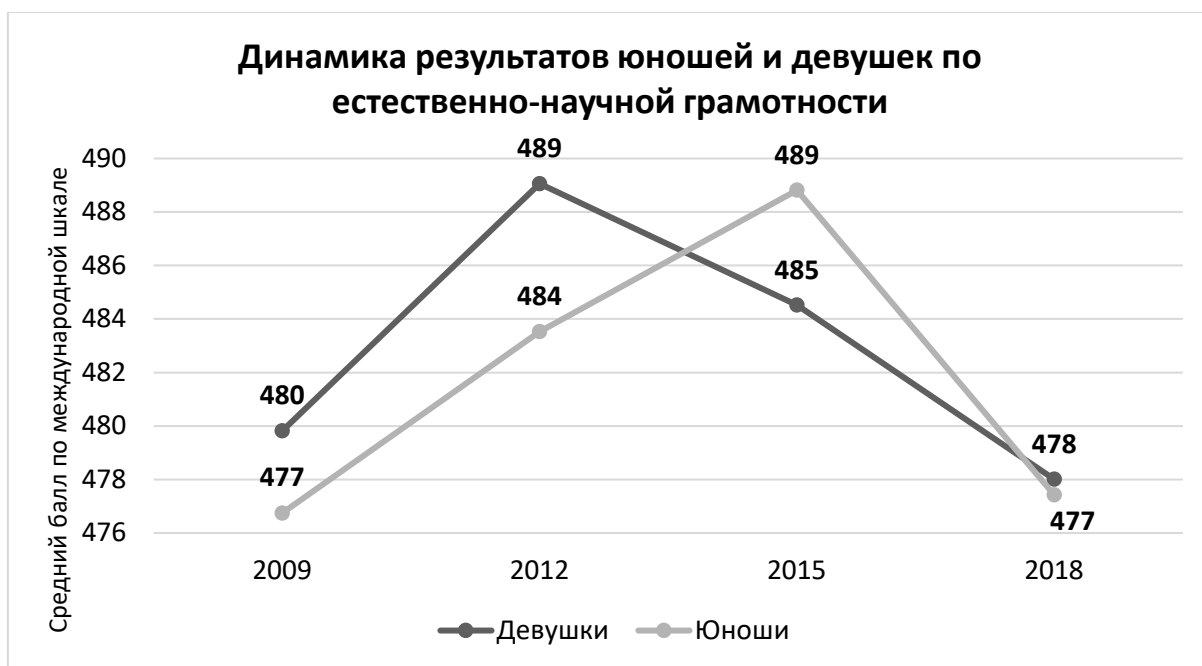


Рис. 5.9. Динамика результатов юношей и девушек по естественно-научной грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

По естественно-научной грамотности произошло снижение результатов юношей и девушек в 2018 году и их выравнивание, в то время как в предыдущие циклы незначительные преимущества (3-5 баллов) демонстрировали девушки в 2009 и 2012 годах, а в 2015 году – юноши (на 4 балла). Таким образом, можно сделать вывод о том, **что по естественно-научной грамотности не проявляются значимые гендерные различия. Однако за период с 2015 по 2018 годы большее снижение продемонстрировали юноши.**

Для того чтобы лучше понять ситуацию с **читательской грамотностью**, был проведен дополнительный анализ. Было изучено, каковы гендерные различия у учащихся с разным социально-экономическим статусом на примере субшкал по читательской грамотности по читательским умениям и типу текста. Полученные данные представлены на рисунках 5.10 и 5.11.

На рисунках можно заметить: различия в баллах по чтению являются значимыми (две линии не пересекают друг друга) только для учащихся со средним уровнем социально-экономического статуса и выше среднего (высоким). Причем такой результат характерен для всех читательских умений.

Такой же результат замечен как при чтении одного текста, так и множественных. Получается, что ситуация с более высокими результатами среди девушек системна, то есть не зависит от задействованных когнитивных областей при решении задач и от типа текстов.

Более заметные гендерные различия наблюдаются у учеников из семей с высоким социально-экономическим статусом. Возможно, такой результат связан с тем, что семьи с более высоким достатком и уровнем образования раньше начинают дифференцировать детей по учебным предметам, нанимая соответствующих репетиторов: девочкам – репетиторов русского языка, литературы, иностранных языков; мальчикам – репетиторов по математике, физике, информатике. Также возможно, что имеет место дифференциация учеников в школе – девочек лучше обучать гуманитарным дисциплинам, мальчиков – математическим и естественно-научным.

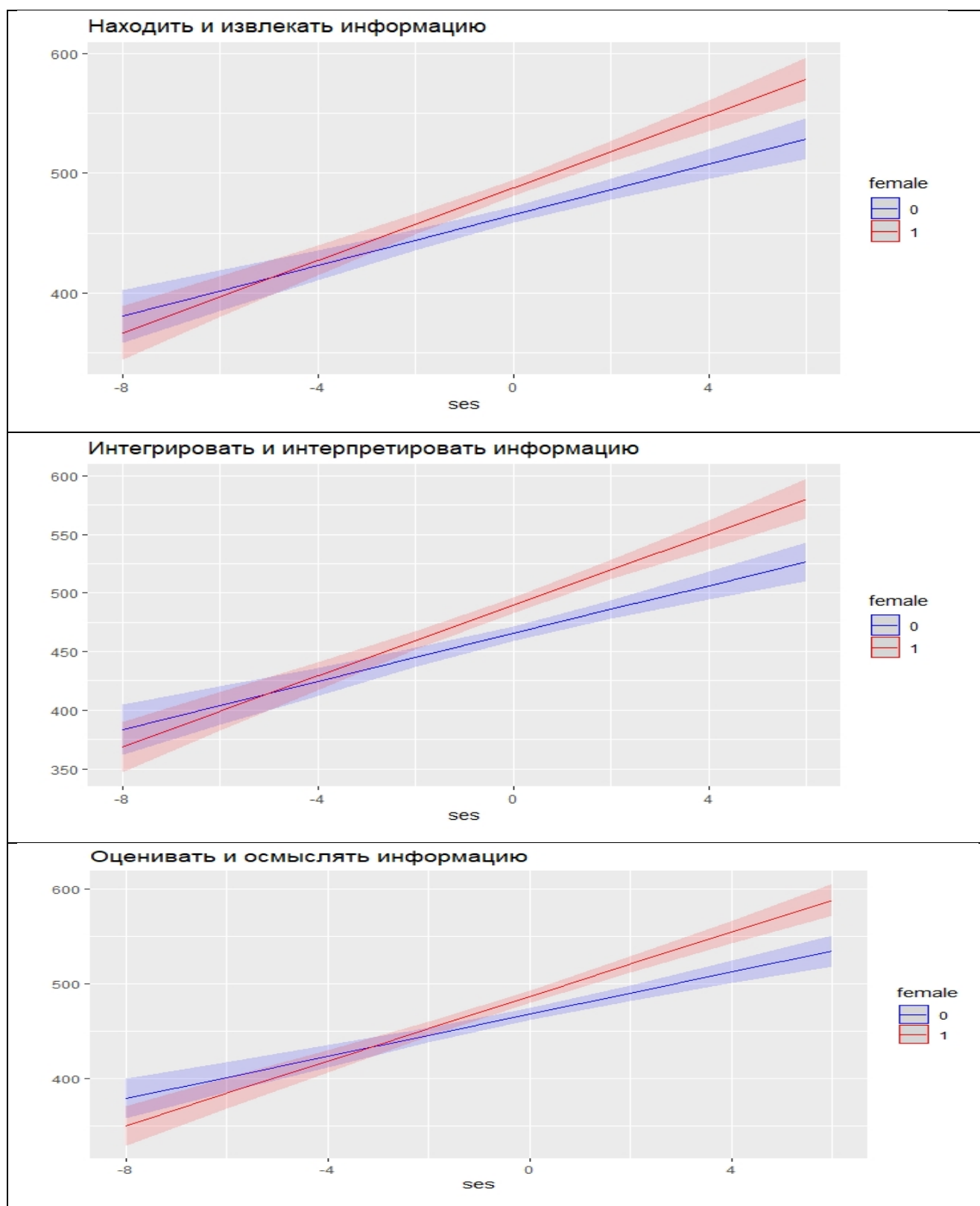


Рис. 5.10. Гендерные различия у учащихся с разным социально-экономическим статусом на примере субшкал по читательской грамотности по читательским умениям.

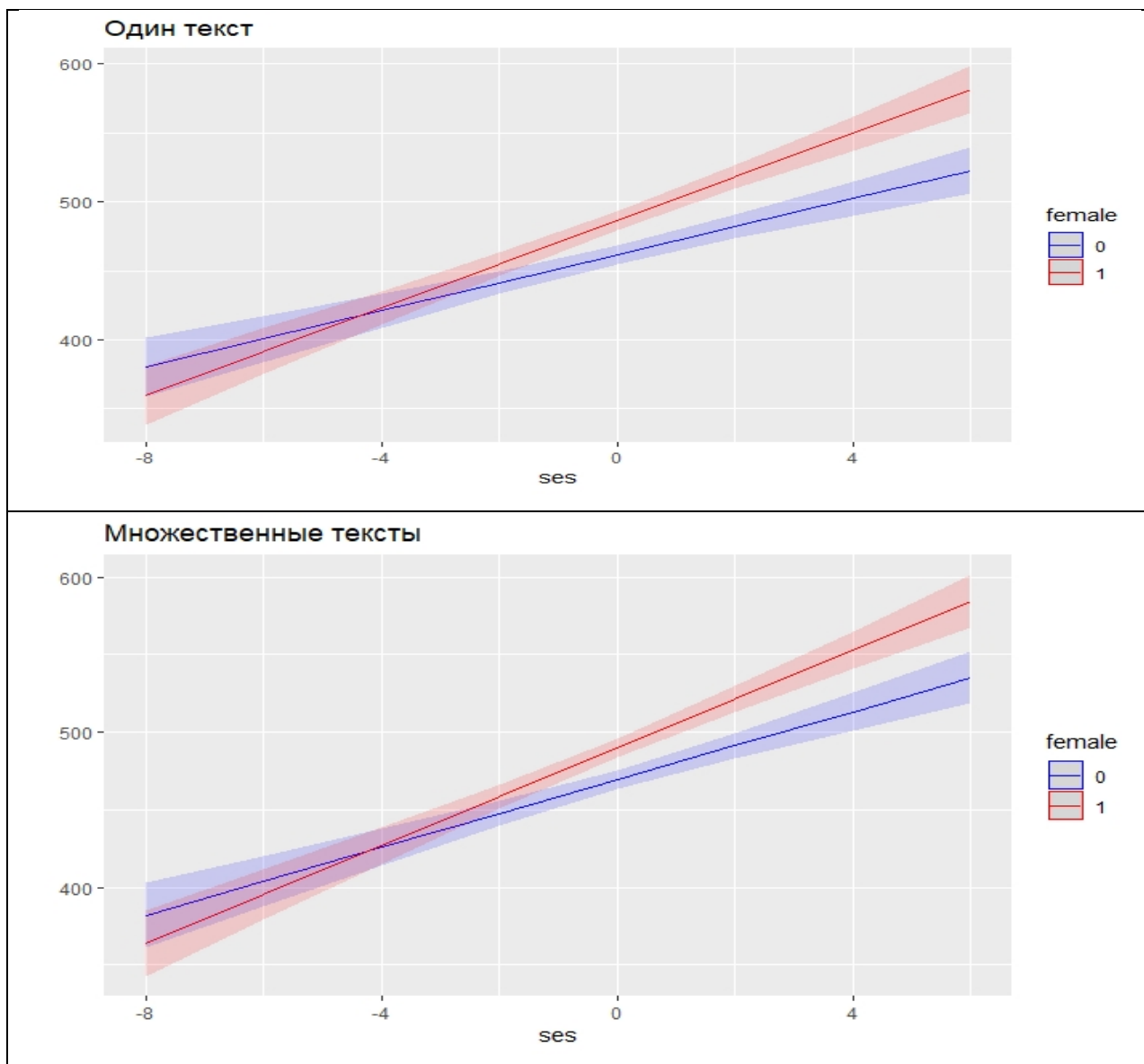


Рис. 5.11. Гендерные различия у учащихся с разным социально-экономическим статусом на примере субшкал по читательской грамотности по типу текста.

Еще одно возможное объяснение может лежать в области гендерных различий при задействовании рабочей памяти. Согласно модели Баддели (Baddeley & Hitch, 1974), рабочая память включает две подсистемы: фонологическую петлю и визуально-пространственный блокнот. Первый компонент предназначен для временного хранения и обработки устной информации через механизм артикуляции; второй – для манипулирования ментальными образами. Взаимодействие подсистем происходит через центральный орган исполнительной власти, который координирует передачу информации от одного типа к другому. Относительно чтения исследователи считают, что для понимания прочитанного необходимо удерживать в памяти предыдущие фрагменты текста, а также использовать предварительно полученные знания (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, Jolani, & Van Luit, 2016). При этом фонологическая память сильнее связана с пониманием прочитанного, чем визуально-

пространственная (Peng et al., 2018; Friso-van den Bos & van de Weijer-Bergsma, 2019). Также известно, что мальчики и девочки демонстрируют разные результаты в тестах на рабочую память. Девочки показывают лучшие результаты в вербальной рабочей памяти, в то время как мальчики более успешны в тестах на визуально-пространственную (Hill, Laird, & Robinson, 2014). Более того, считается, что различия в пространственных способностях появляются раньше, чем различия в фонологической памяти, причем последние проявляются ближе к раннему взрослому возрасту (Levine, Huttenlocher, Taylor, & Langrock, 1999).

Таким образом, возможные направления практической деятельности могут быть сосредоточены на обучении юношей и девушек в равной степени как гуманитарным дисциплинам, так и математическим/естественно-научным в школах со средним и высоким социально-экономическим статусом, а также на работе по противодействию гендерным стереотипам. Другим важным шагом является изучение гендерных различий в читательской грамотности через призму различий в функционировании рабочей памяти.

5.3.2. Социально-экономический статус учащихся

На основе ответов учащихся на вопросы о занятости родителей, уровне их образования, имеющемся дома имуществе и образовательных ресурсах был сформирован индекс «социально-экономический статус» (СЭС), а учащиеся были разделены на 4 группы в зависимости от значения данного индекса (нижний квартиль, второй квартиль, третий квартиль и верхний квартиль)¹⁷.

Первый (или нижний) квартиль соответствует 25 % учащимся с самым низким значением данного индекса. Четвертый (или верхний) квартиль соответствует 25 % учащимся с самым высоким значением данного индекса.

На рисунках 5.12-5.15 представлены данные о связи результатов по составляющим функциональной грамотности с социально-экономическим статусом для двух групп российских учащихся (с низким и высоким СЭС), а также отдельно для всех четырех групп.

¹⁷ Описанные ниже индексы представлены в виде квартильных групп. Квартили переменных рассчитываются следующим образом: сначала значения переменной упорядочиваются по возрастанию, затем упорядоченный ряд делится на 4 части – по 25 % значений упорядоченного ряда. Первые 25 % значений составляют первую квартильную группу, следующие 25% – вторую и так далее. Соответственно, в первую квартильную группу попадают 25 % наименьших значений переменной, в четвертую – 25 % наибольших. Затем для каждой квартильной группы рассчитывается средний балл по международной шкале PISA.

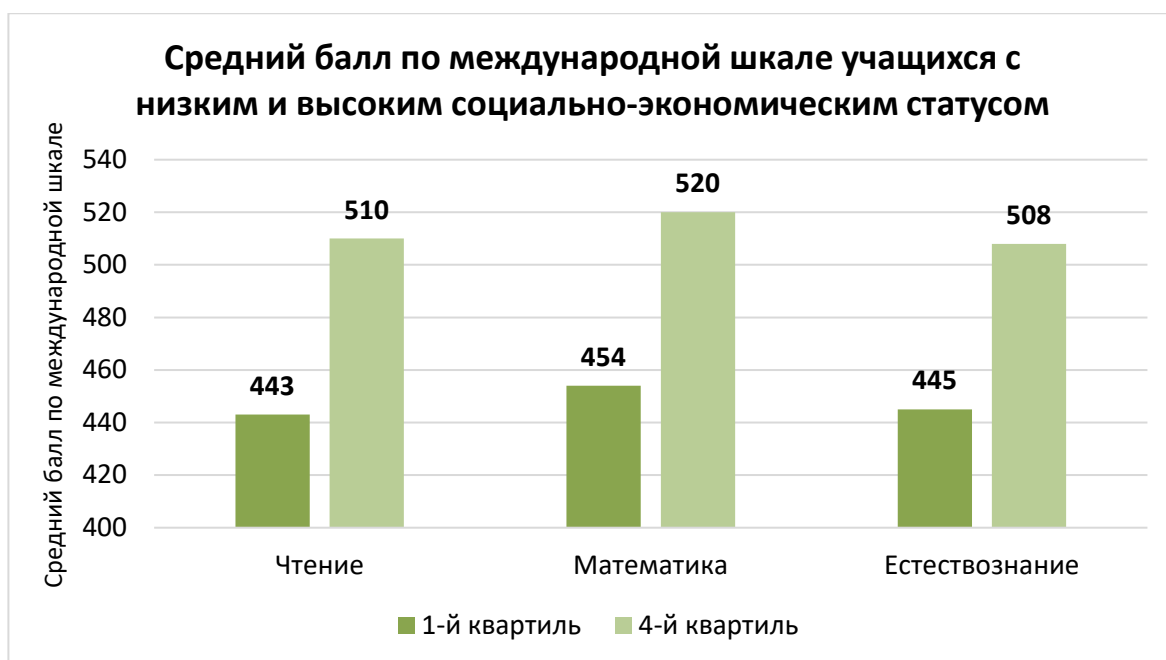


Рис. 5.12. Результаты двух групп российских учащихся (с низким и высоким СЭС) по составляющим функциональной грамотности.

Представленные данные демонстрируют статистически значимые связи результатов российских учащихся по всем составляющим функциональной грамотности с социально-экономическим статусом их семей.

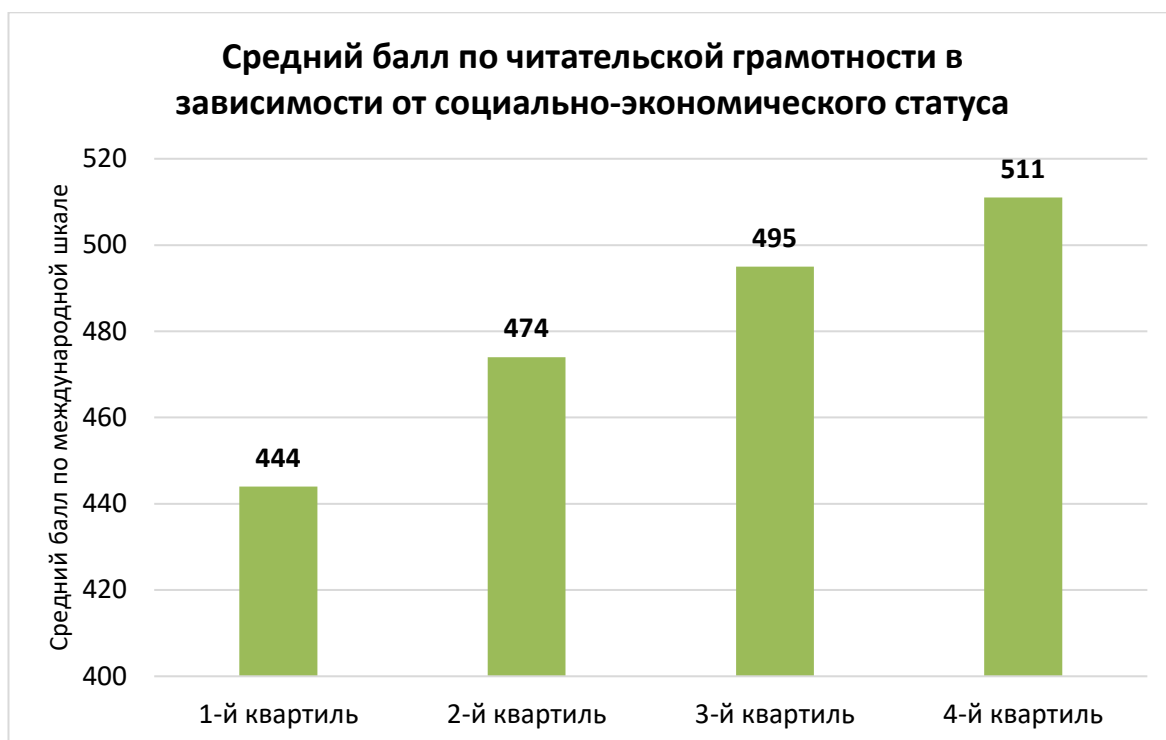


Рис. 5.13. Результаты российских учащихся с разным уровнем СЭС по читательской грамотности.

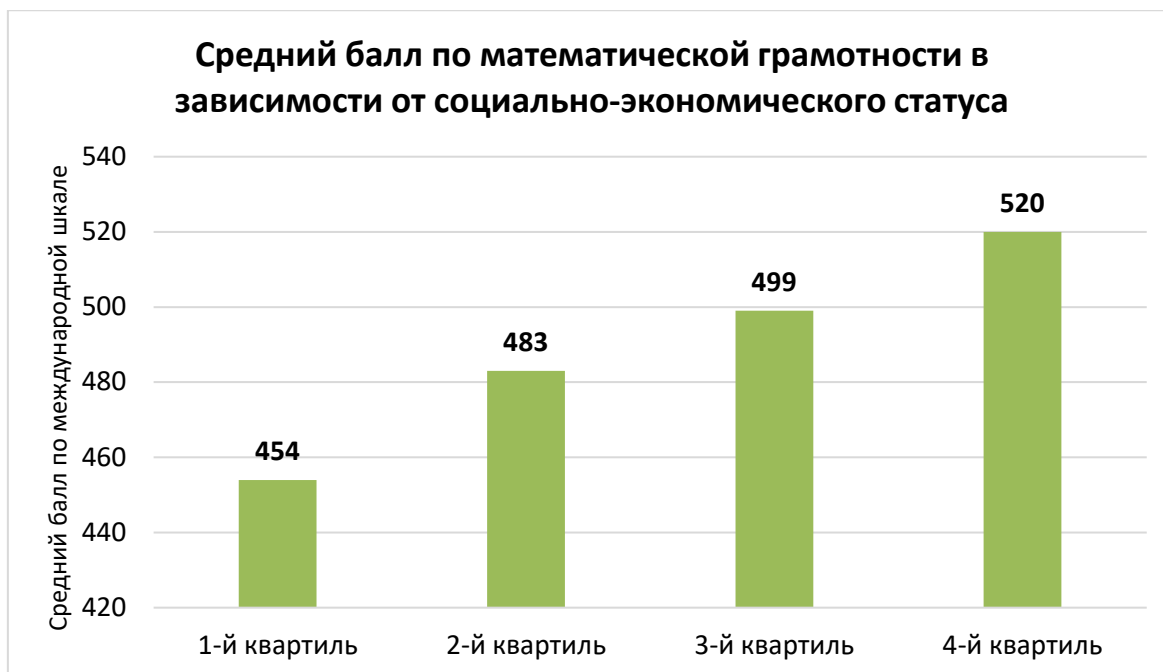


Рис. 5.14. Результаты российских учащихся с разным уровнем СЭС по математической грамотности.

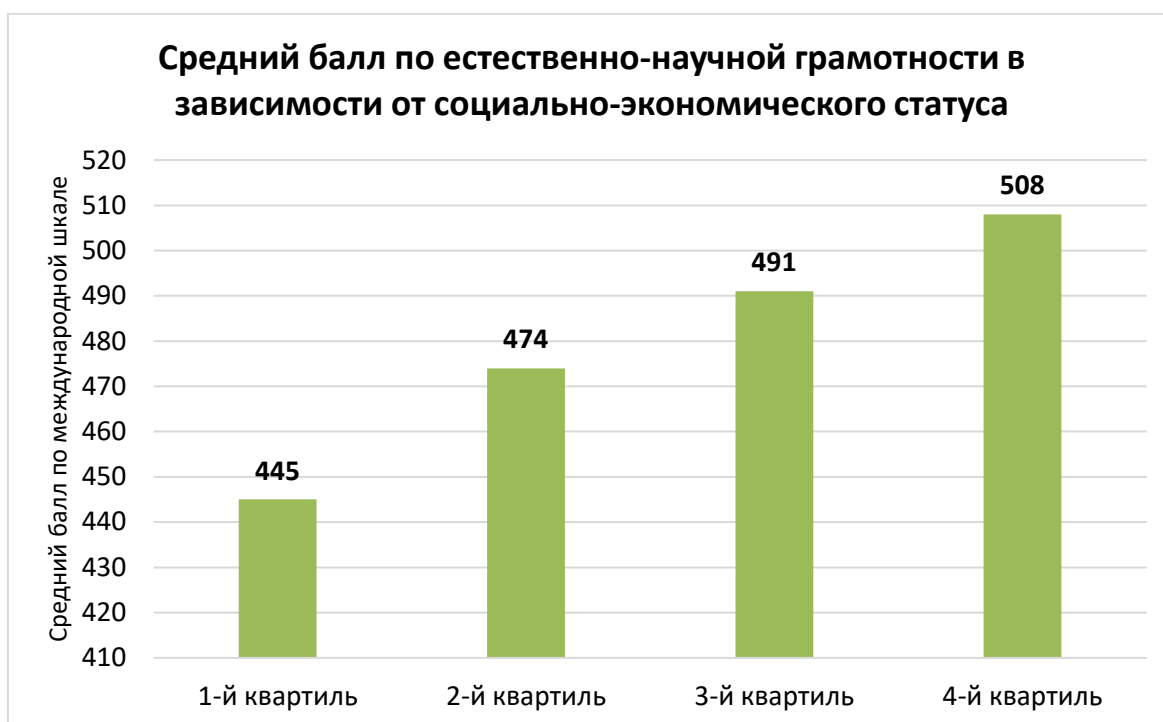


Рис. 5.15. Результаты российских учащихся с разным уровнем СЭС по естественно-научной грамотности.

На рисунках 5.16-5.18 представлена динамика результатов российских учащихся с разным уровнем СЭС по трем составляющим функциональной грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

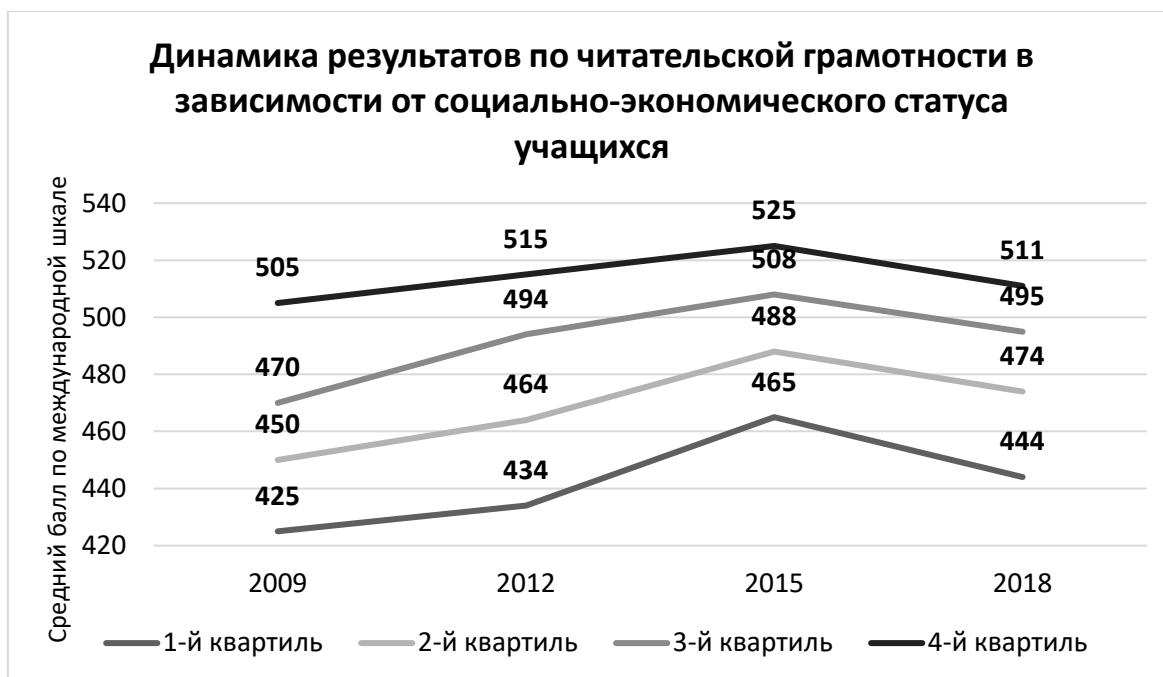


Рис. 5.16. Динамика результатов российских учащихся с разным уровнем СЭС по читательской грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

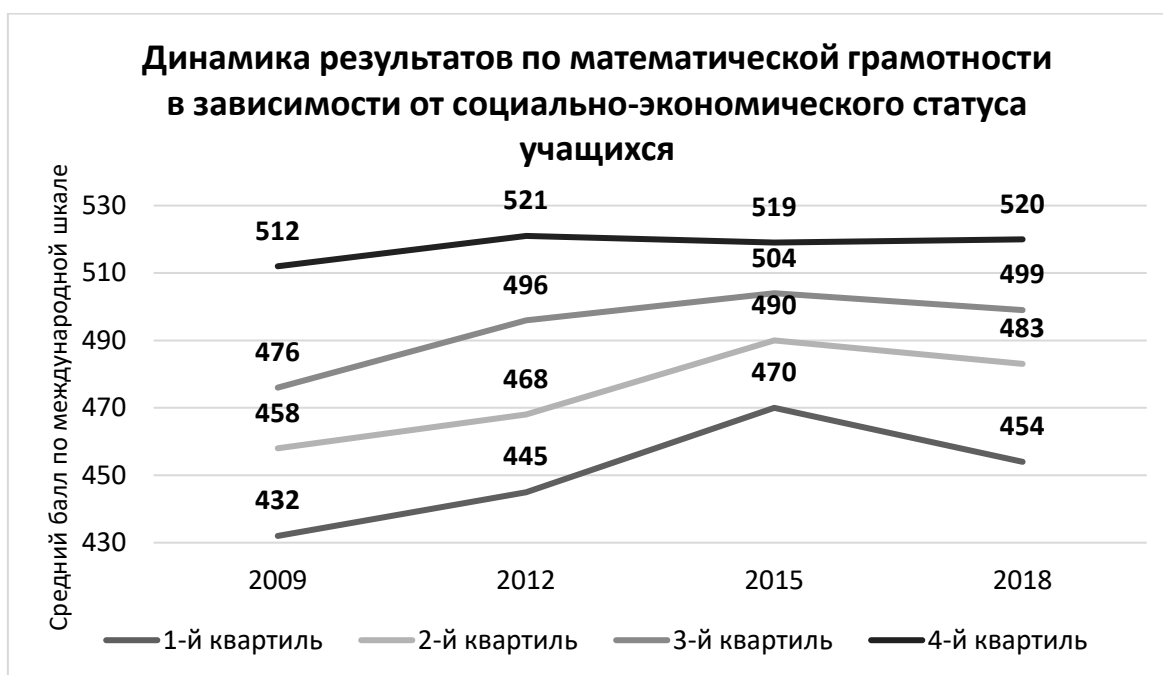


Рис. 5.17. Динамика результатов российских учащихся с разным уровнем СЭС по математической грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

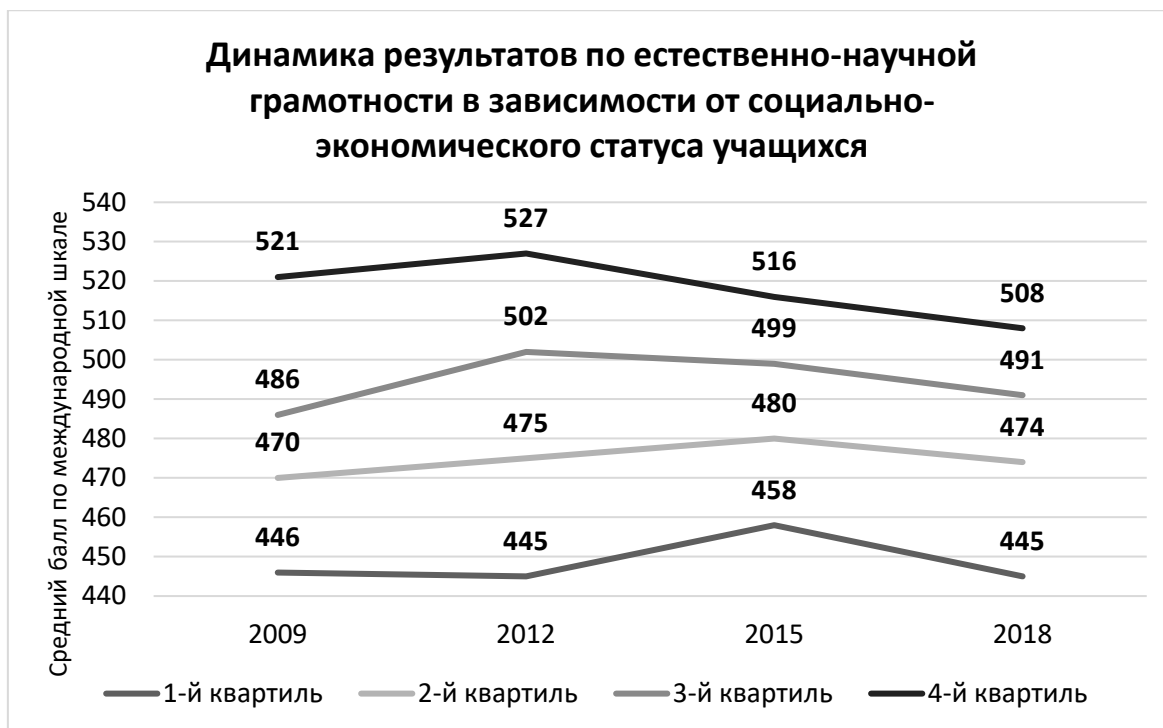


Рис. 5.18. Динамика результатов российских учащихся с разным уровнем СЭС по естественно-научной грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

Полученные данные показывают, что за период с 2009 по 2018 годы произошли следующие изменения в уровнях функциональной грамотности учащихся разного уровня СЭС:

- читательская грамотность: повышение результатов по всем группам учащихся с разным уровнем СЭС от 6 до 25 баллов (наибольшее повышение результатов в 1-ом и 3-м квартилях; наименьшее – в 4-м квартиле с самым высоким СЭС);
- математическая грамотность: повышение результатов по всем группам учащихся с разным уровнем СЭС от 8 до 25 баллов (практически одинаковое повышение результатов в 1, 2 и 3-м квартилях; наименьшее – в группе с самым высоким СЭС);
- естественно-научная грамотность: практически не изменились результаты в трех нижних квартилях, и существенно снизились результаты учащихся в группе с самым высоким СЭС.

За последний цикл исследования в период с 2015 по 2018 году результаты всех групп учащихся снизились, кроме группы с высоким СЭС по математике (не изменились); наибольшее снижение зафиксировано в группе учащихся с низким СЭС по всем составляющим функциональной грамотности.

5.3.3. Язык общения учащихся дома и язык обучения

На рисунке 5.19 зафиксированы результаты 2018 года учащихся двух групп в зависимости от языка, на котором они общаются дома. Для учащихся, говорящих дома на русском языке (92 % российских учащихся) результаты по всем составляющим функциональной грамотности выше, чем результаты учащихся, говорящих на других языках дома: на 68 баллов по читательской грамотности, на 50 баллов по математической грамотности и на 63 балла по естественно-научной грамотности.

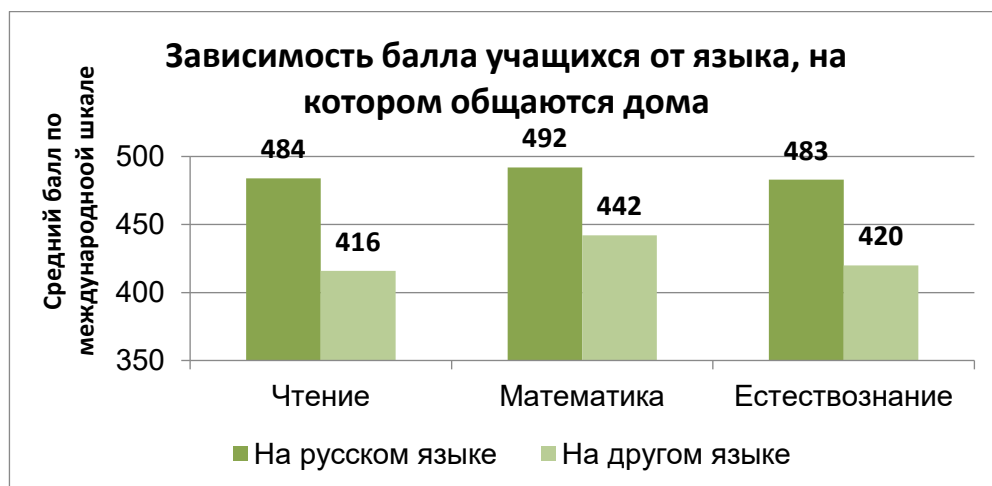


Рис. 5.19. Результаты 2018 года учащихся двух групп учащихся в зависимости от языка, на котором они общаются дома.

Число учащихся, говорящих дома не на русском языке, практически не изменилось за период с 2000 по 2018 годы (см. рис. 5.20) и колеблется в пределах от 5 % до 10 %.



Рис. 5.20. Изменение доли учащихся, которые говорят дома на русском или на другом языке, по всем циклам исследования PISA.

На рисунках 5.21-5.23 показана динамика изменения результатов учащихся по трем составляющим функциональной грамотности за период с 2009 по 2018 годы в зависимости от языка общения дома. Во всех циклах, кроме последнего, наблюдалась позитивная динамика в результатах двух групп учащихся по читательской и математической грамотности. По естественно-научной грамотности динамика отсутствует.

За последний цикл исследования, с 2015 по 2018 годы, произошло значительное снижение результатов учащихся, говорящих дома не на русском языке, от 32 баллов по математической грамотности до 45 баллов по читательской грамотности.

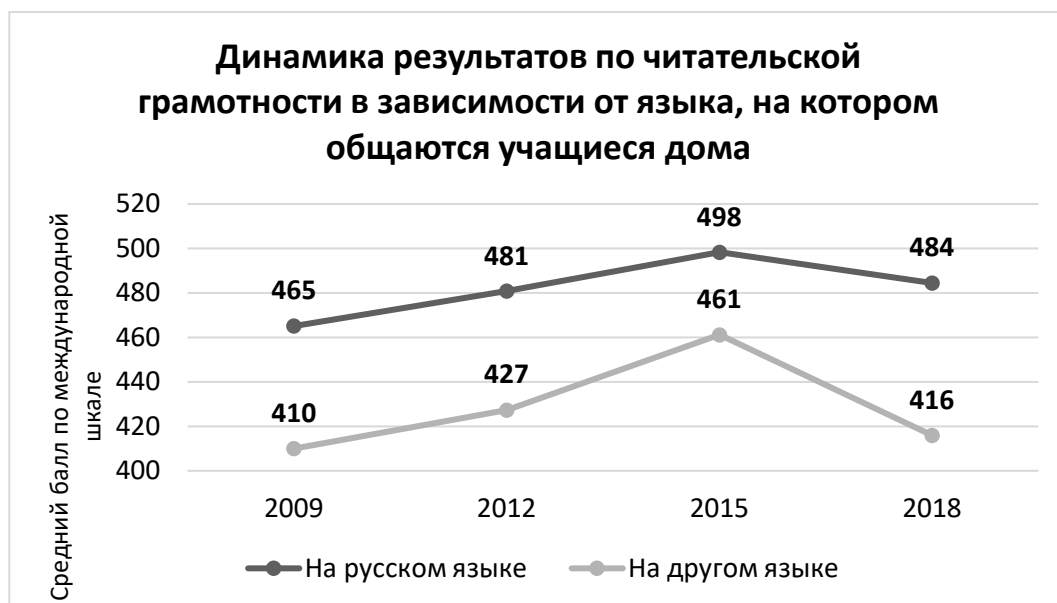


Рис. 5.21. Динамика изменения результатов учащихся по читательской грамотности за период с 2009 по 2018 годы в зависимости от языка общения дома.

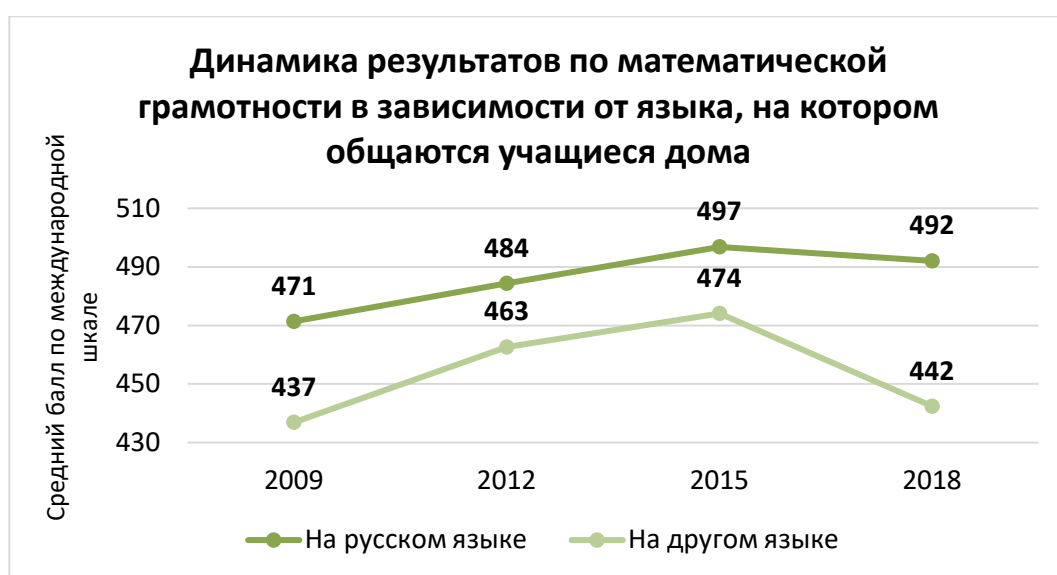


Рис. 5.22. Динамика изменения результатов учащихся по математической грамотности за период с 2009 по 2018 годы в зависимости от языка общения дома.

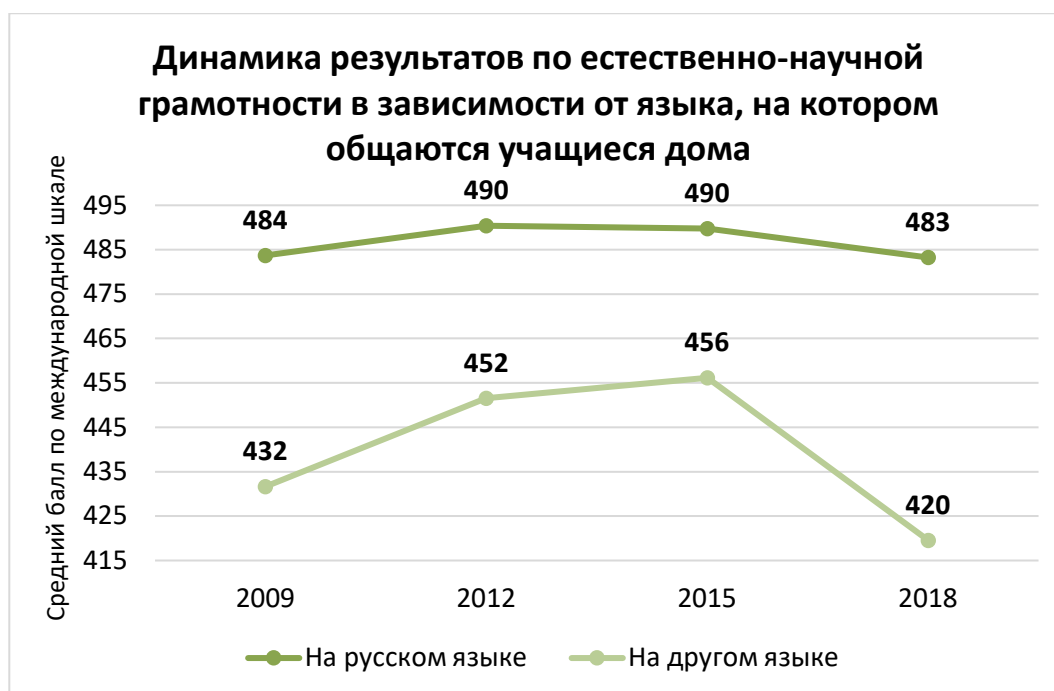


Рис. 5.23. Динамика изменения результатов учащихся по естественно-научной грамотности за период с 2009 по 2018 годы в зависимости от языка общения дома.

5.3.4. Эмоциональная поддержка со стороны родителей

Эмоциональная поддержка родителей обучения своих детей является важным фактором в обеспечении позитивных результатов обучения.

Индекс эмоциональной поддержки со стороны родителей получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Мои родители поддерживают мои усилия и достижения в учебе»
- 2) «Мои родители поддерживают меня, когда я сталкиваюсь с трудностями в учебе»
- 3) «Мои родители поощряют мою уверенность в себе»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: от 1 – «Совершенно не согласен» до 4 – «Совершенно согласен».

На рисунке 5.24 представлены результаты учащихся, по-разному оценивших поддержку своих родителей в обучении. По всем составляющим функциональной грамотности выявляется позитивная связь поддержки родителей и результатов обучения их детей. Наибольшая связь данного фактора с результатами учащихся проявляется в читательской грамотности.



Рис. 5.24. Результаты учащихся по-разному оценивших поддержку своих родителей в обучении. Наибольшая связь данного фактора с результатами учащихся проявляется в читательской грамотности.

5.3.5. Эмоциональное отношение к обучению. Страх неудач.

Индекс страха неудач получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Когда мне не удаётся что-либо сделать, я переживаю о том, что про меня подумают другие»
- 2) «Когда мне не удаётся что-либо сделать, я боюсь, что, возможно, я недостаточно талантлив»
- 3) «Когда мне не удаётся что-либо сделать, это заставляет меня сомневаться в своих планах на будущее»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: от 1 – «Совершенно не согласен», до 4 – «Совершенно согласен».

Результаты учащихся в связи с показателями данного индекса представлены на рисунке 5.25.

По данным исследования PISA-2018 в России, чем более выражен страх неудач (*fear of failure*) у девушек, тем выше их результаты по чтению; у юношей эта связь обратная (*PISA 2018 Results [Volume III], What School Life Means for Students' Lives*).

Причем сам конструкт «страх неудач» среди всех стран в целом положительно связан с результатами по чтению.

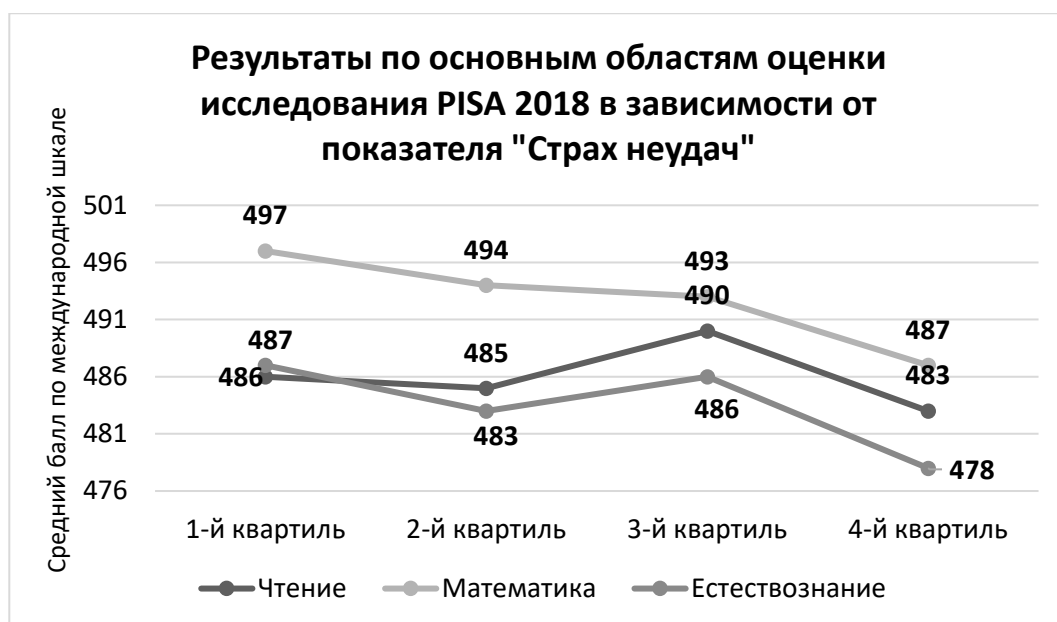


Рис. 5.25. Результаты учащихся в связи с показателями индекса «Страх неудач».

5.4. СВЯЗЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ С ОСОБЕННОСТЯМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

5.4.1. Результаты образовательных организаций по функциональной грамотности

Для оценки результатов учащихся в связи с образовательными организациями (ОО), в которых они обучаются, покажем распределение ОО по средним значениям результатов их учащихся по трем составляющим функциональной грамотности (см. рисунки 5.26-5.28) и по средним значениям уровня функциональной грамотности их учащихся (см. таблицу 5.4).

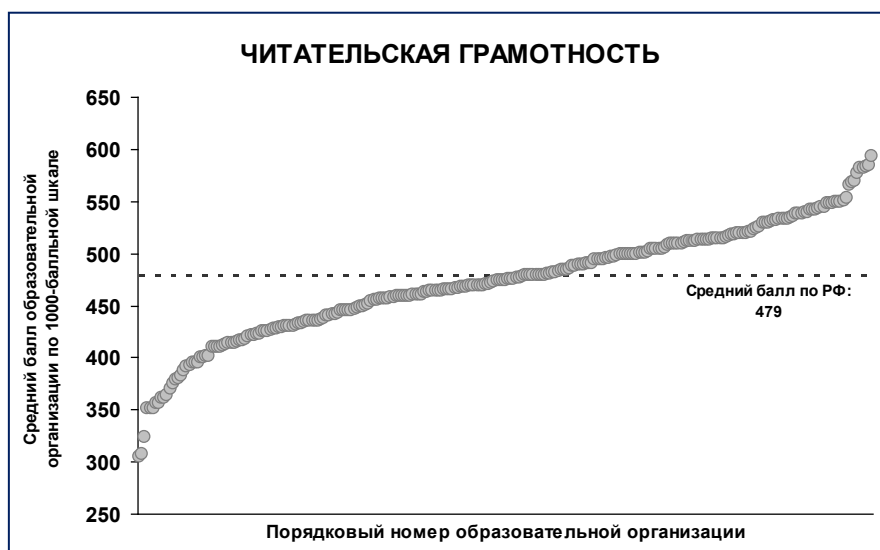


Рис. 5.26. Распределение образовательных организаций по средним значениям результатов их учащихся по читательской грамотности.

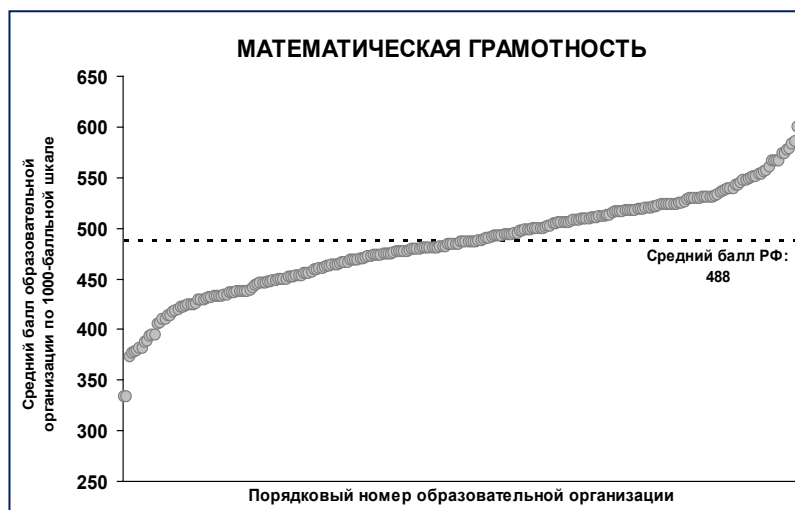


Рис. 5.27. Распределение образовательных организаций по средним значениям результатов их учащихся по математической грамотности.

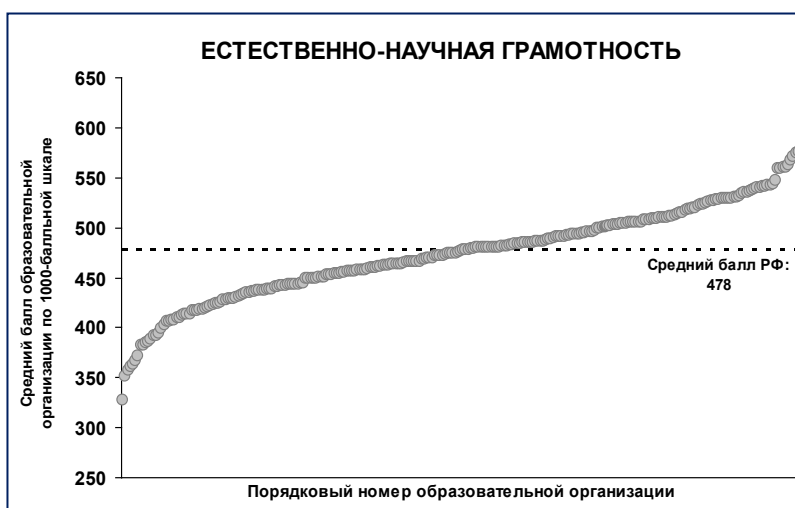


Рис. 5.28. Распределение образовательных организаций по средним значениям результатов их учащихся по естественно-научной грамотности.

Как показывает анализ представленных результатов, образовательные организации России имеют большой разброс результатов от 305 баллов до 593 баллов по читательской грамотности, от 333 баллов до 600 баллов по математической грамотности и от 328 до 576 баллов по естественно-научной грамотности.

Распределение по уровням ОО показывает, что более 90 % ОО обеспечивают достижение базового уровня функциональной грамотности. От 3 % до почти 9 % формируют у учащихся в среднем 4-й уровень функциональной грамотности. Высокие уровни функциональной грамотности (5 и 6 уровни) не формирует в среднем ни одна образовательная организация (см. таблицу 5.4).

В таблице 5.5 представлены данные анализа факторов, связанных с низкими результатами функциональной грамотности – недостижением базового порогового уровня исследования PISA.

Таблица 5.4.

Распределение образовательных организаций по уровням функциональной грамотности в PISA-2018

	Уровни, %								
	Ниже 1	1c	1b	1a	2	3	4	5	6
Чтение	0	0	1,1	8,7	45,2	41,4	3,4	0	0
Математика	0,8	7,6			39,5	43,3	8,8	0	0
Естествознание	0	-	0,4	8	50,2	38,4	3	0	0

Таблица 5.5.

Характеристики образовательных организаций, не достигших 2-го уровня в PISA-2018

	Количество творческих кружков	Процент компьютеров на одного ученика в 9 классе	Процент подключенных к интернету компьютеров	Количество учеников на одного учителя	Деструктивное поведение учителей
Чтение	1	0,33	0,86	13,20	1,06
Математика	1,38	0,37	0,80	12,27	0,65
Естествознание	1	0,41	0,78	12,16	1,09

Можно заметить, что в ОО, которые не достигли 2-го уровня по основным областям оценки PISA, в среднем предлагается 1 творческий кружок, процент компьютеров на одного ученика в 9 классе составляет немногим меньше 50%, однако большой процент этих компьютеров подключен к сети Интернет. Как правило, это небольшие школы (скорее всего, из сельской местности или небольших городов), в среднем 12-13 учеников на одного учителя, причем деструктивное поведение учителей (неподготовленность к урокам, прогулы уроков, неуважительное отношение к учащимся) в этих ОО превышает среднее почти на 1 стандартное отклонение.

5.4.2. Результаты образовательных организаций по функциональной грамотности в связи с их местоположением

Одним из обязательных факторов, анализируемых в связи с различными измерительными процедурами, является связь результатов ОО и их расположением. Принятая классификация ОО по местоположению представлена в таблице 5.6.

Классификация образовательных организаций по местоположению

Деревня/село/хутор	Поселок/маленький город	Небольшой город	Город	Большой город
Менее 3 000 жителей	От 3 000 до 15 000 жителей	От 15 000 до 100 000 жителей	От 100 000 до 1 000 000 жителей	Более 1 000 000 жителей

На рисунках 5.29-5.31 представлена динамика результатов учащихся по трем составляющим функциональной грамотности за период с 2009 по 2018 годы.

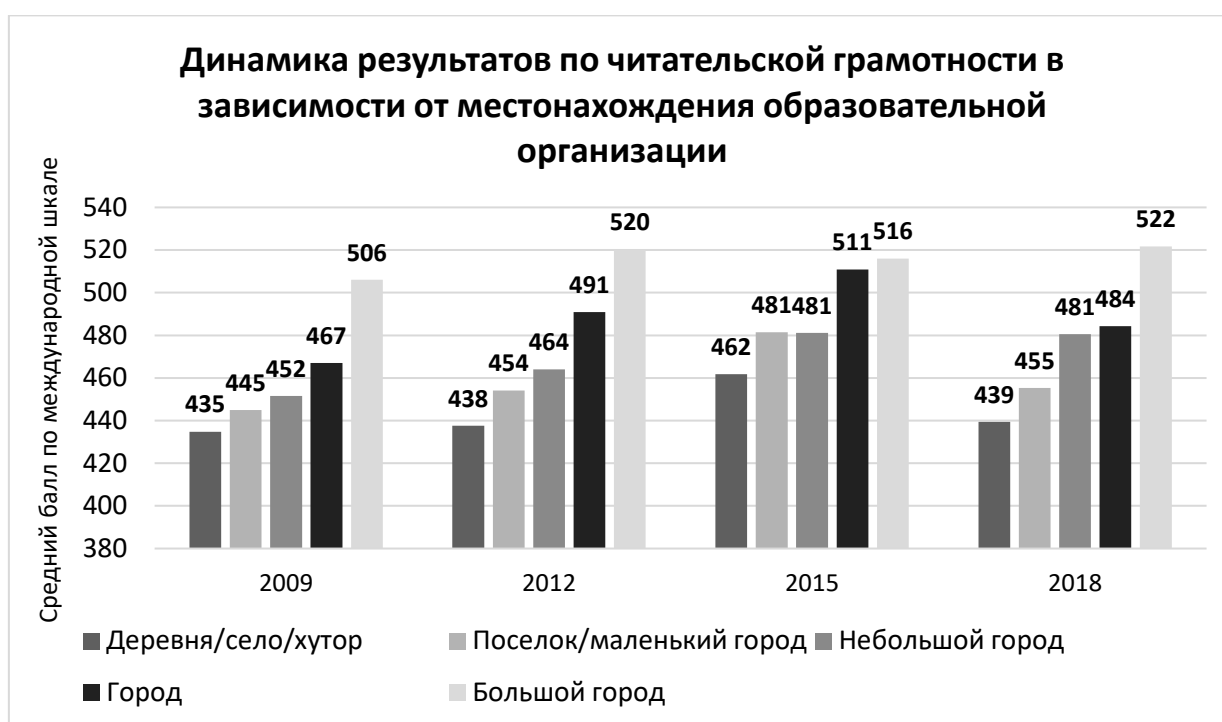


Рис. 5.29. Динамика результатов учащихся по читательской грамотности в зависимости от местоположения образовательной организации за период с 2009 по 2018 годы.

По всем трем составляющим функциональной грамотности самые высокие результаты демонстрируют учащиеся из ОО, расположенных в крупных городах, а самые низкие – расположенные в сельской местности. За период с 2009 по 2018 годы наблюдалось повышение функциональной грамотности по математике и чтению и отсутствие позитивной динамики по естествознанию. За период с 2015 по 2018 годы улучшились результаты учащихся по всем трем составляющим функциональной грамотности в крупных городах, но во всех других местах результаты учащихся ухудшились.

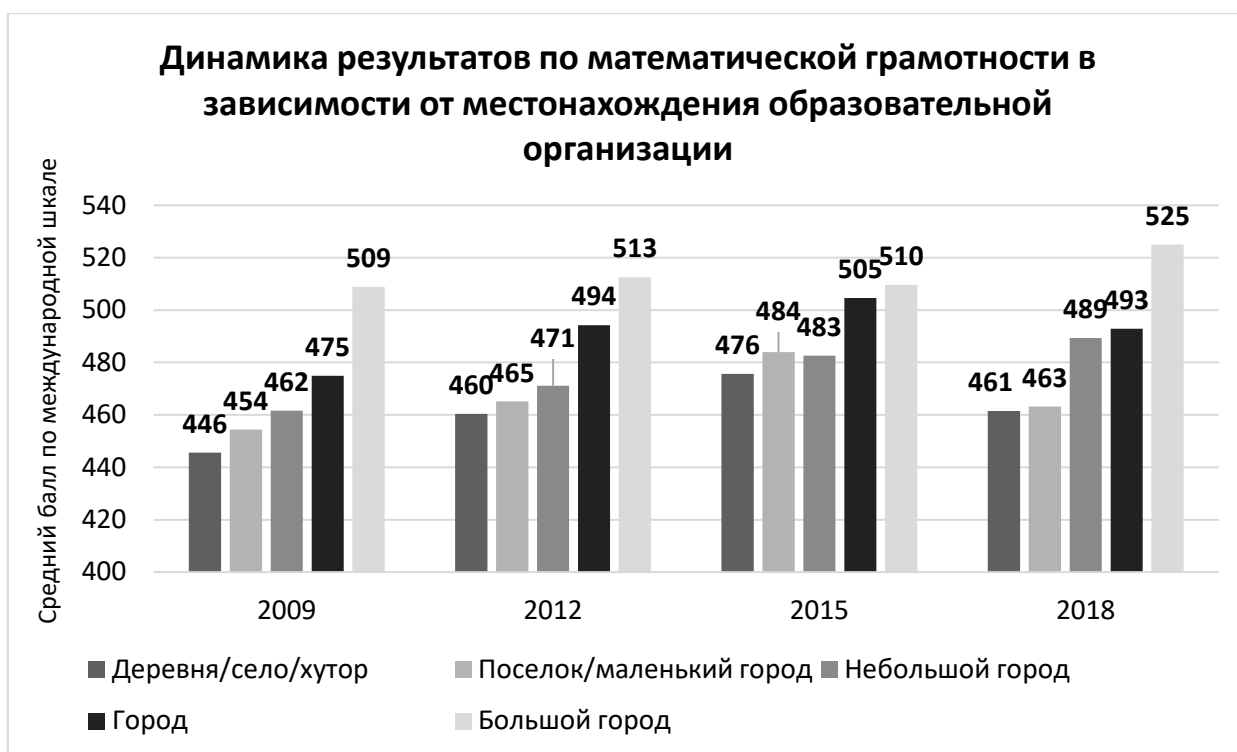


Рис. 5.30. Динамика результатов учащихся по математической грамотности в зависимости от местоположения образовательной организации за период с 2009 по 2018 годы.



Рис. 5.31. Динамика результатов учащихся по естественно-научной грамотности в зависимости от местоположения образовательной организации за период с 2009 по 2018 годы.

5.4.3. Характеристики образовательной среды

Отношения к школе. «Чувство принадлежности к школе».

Одним из важнейших факторов, характеризующих образовательную среду в школе, является «чувство принадлежности к школе». Индекс данного фактора получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «В образовательной организации я чувствую себя чужаком (не у дел)»
- 2) «В образовательной организации я легко завожу новых друзей»
- 3) «В образовательной организации я чувствую себя частью коллектива»
- 4) «В образовательной организации я чувствую себя неловко, «не на своем месте»
- 5) «Мне кажется, что я нравлюсь другим учащимся»
- 6) «В образовательной организации я чувствую себя одиноко»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: от 1 – «Совершенно согласен», до 4 – «Совершенно не согласен».

Данные по индексу принадлежности к школе доступны только с 2012 года.

На рисунке 5.32 представлены данные, показывающие позитивную связь индекса «чувство принадлежности к школе» и результатов учащихся по трем составляющим функциональной грамотности. Наиболее сильная связь проявляется в читательской грамотности.

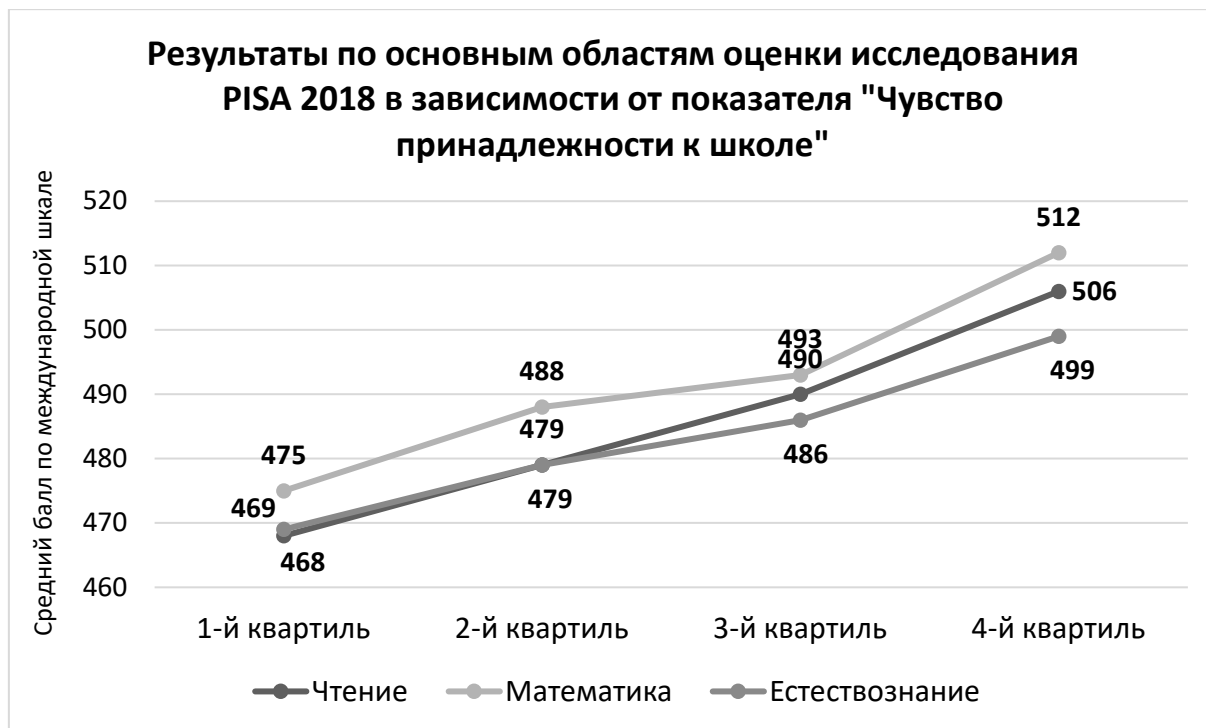


Рис. 5.32. Связь индекса «чувство принадлежности к школе» и результатов учащихся по трем составляющим функциональной грамотности.

На рисунках 5.33-5.35 показана динамика изменения отношений к школе за период с 2012 по 2018 годы.

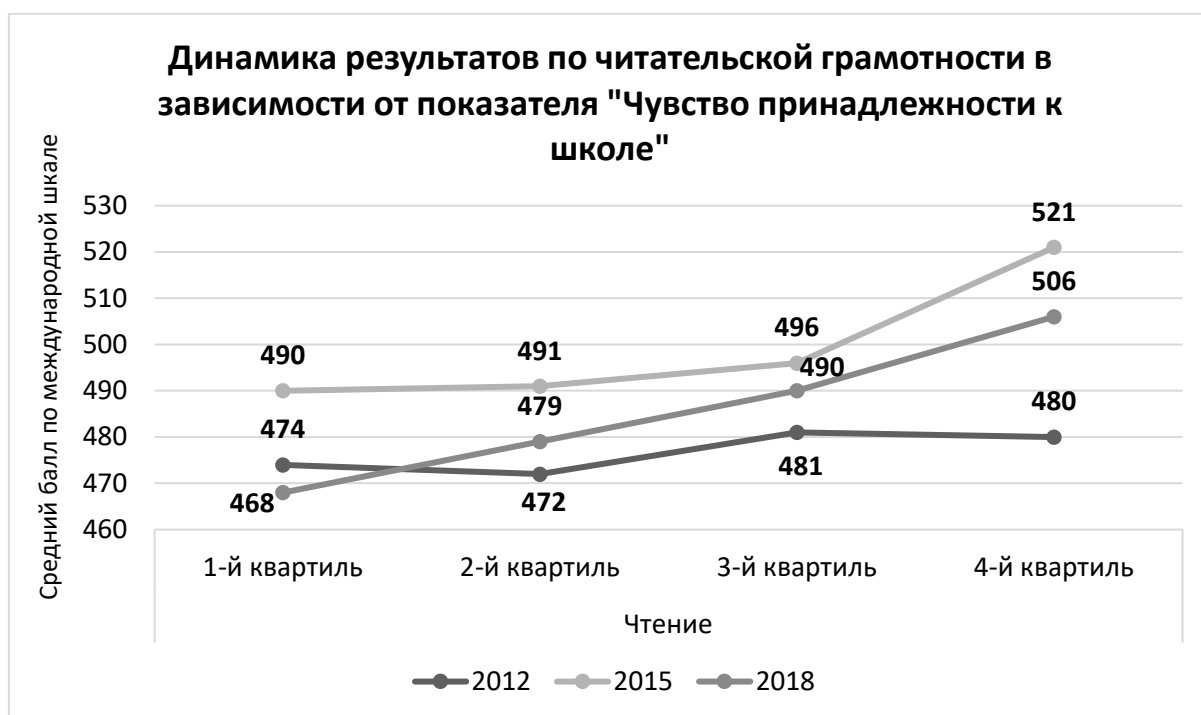


Рис. 5.33. Связь результатов учащихся по читательской грамотности и динамики изменений отношений учащихся к школе за период с 2012 по 2018 годы

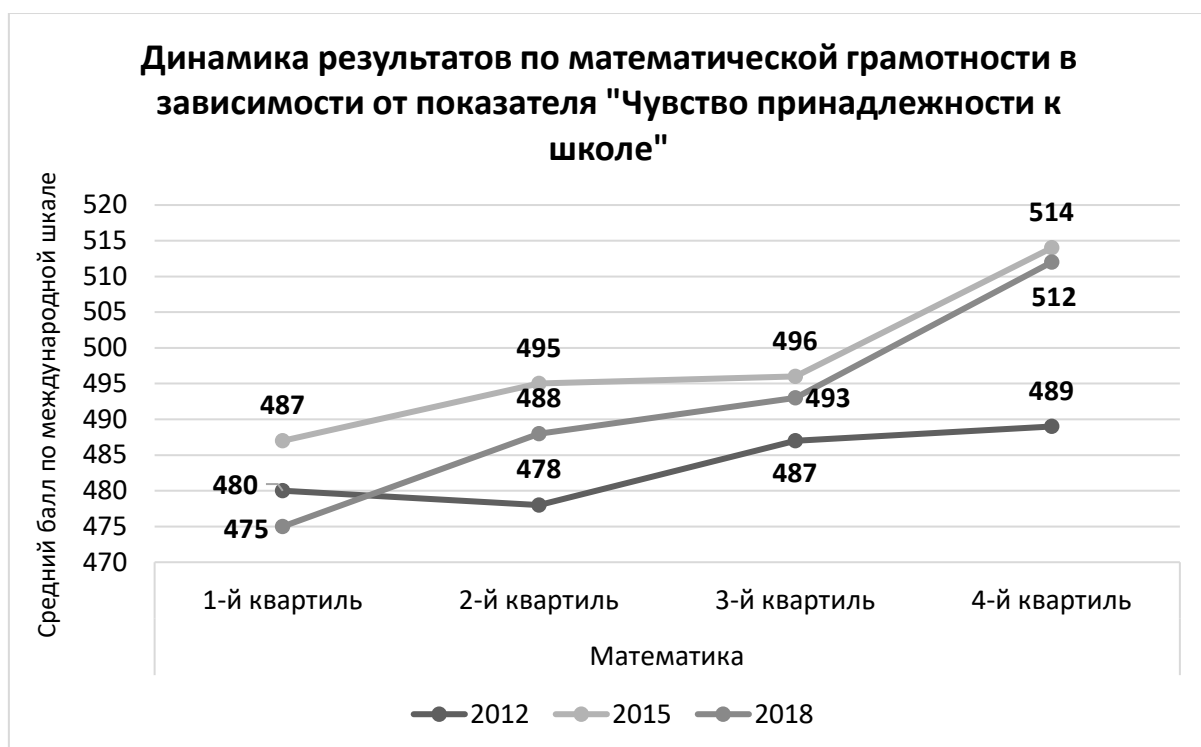


Рис. 5.34. Связь результатов учащихся по математической грамотности и динамики изменений отношений учащихся к школе за период с 2012 по 2018 годы

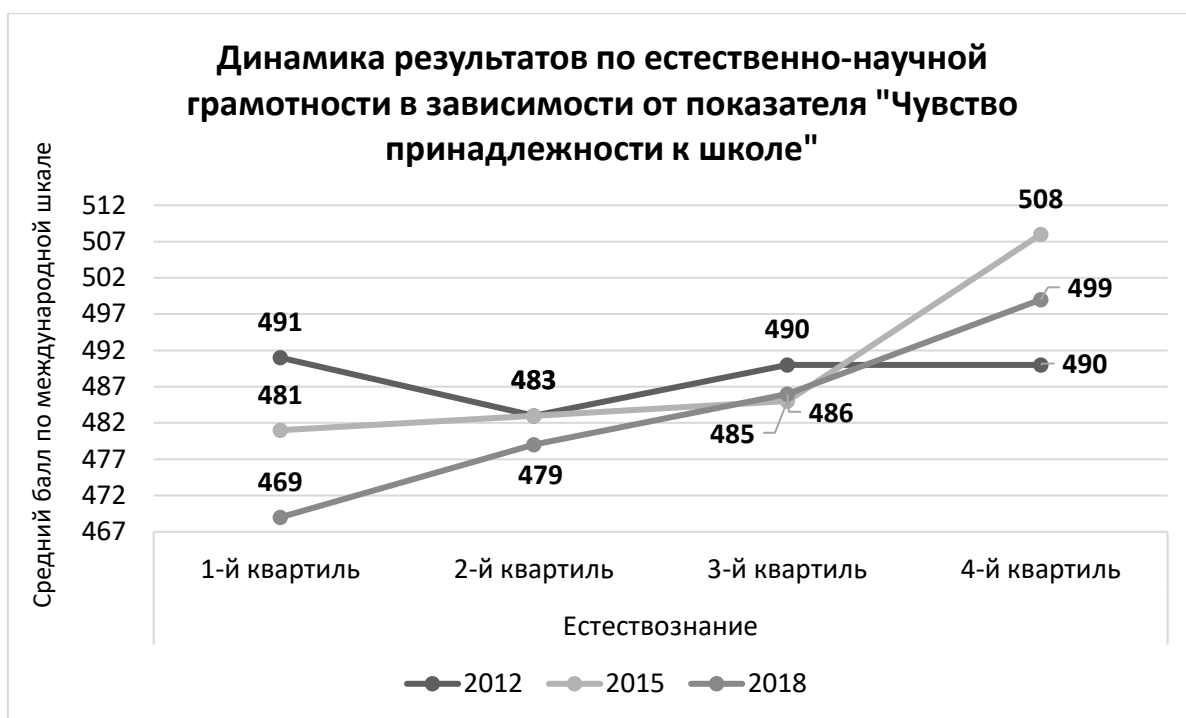


Рис. 5.35. Связь результатов учащихся по естественно-научной грамотности и динамики изменений отношений учащихся к школе за период с 2012 по 2018 годы.

Наиболее выраженная позитивная связь отношения учащихся к школе с результатами учащихся проявляется по всем трем составляющим функциональной грамотности в 2018 году.

Взаимодействие учащихся в образовательной организации. Буллинг или школьная травля.

В последних циклах исследования особое внимание уделялось взаимоотношениям между учащимися в образовательных организациях. Были сформированы индексы буллинга или школьной травли.

Индекс школьной травли получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Другие учащиеся не держали меня в курсе школьных дел»
- 2) «Другие учащиеся смеялись надо мной»
- 3) «Другие учащиеся угрожали мне»
- 4) «Другие учащиеся забирали или портили/ломали мои вещи»
- 5) «Другие учащиеся избивали или грубо обращались со мной»
- 6) «Другие учащиеся распространяли обо мне грязные сплетни»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: 1 – «Никогда или почти никогда», 2 – «Несколько раз в год», 3 – «Несколько раз в месяц», 4 – «Раз в неделю или чаще».

На рисунке 5.36 явно показана негативная связь проявления школьной травли в отношениях учащихся и их результатов по функциональной грамотности для 25 % учащихся, отнесенных по данному индексу в группу с достаточно частыми проявлениями негативных отношений между учащимися. Причем эта негативная связь более сильная по читательской грамотности.

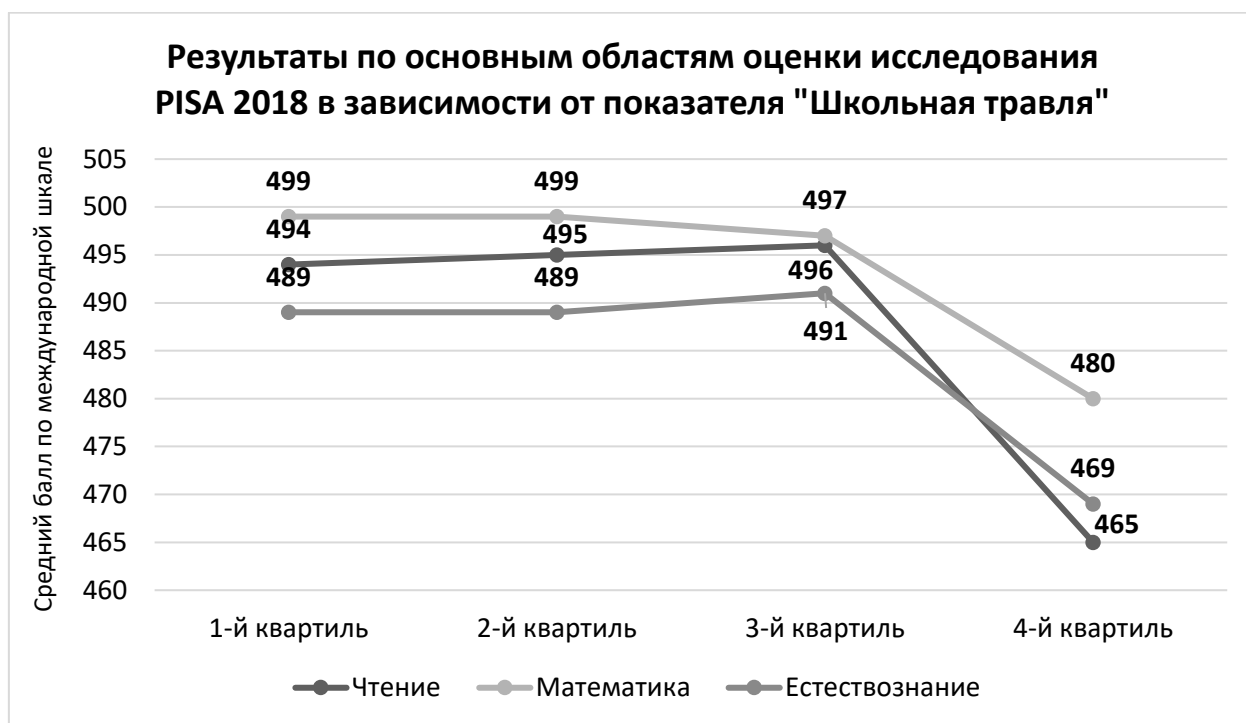


Рис. 5.36. Связь проявления школьной травли в отношениях учащихся и их результатов по функциональной грамотности.

На следующей диаграмме (см. рис. 5.37) представлены данные о распределении ответов учащихся по каждому вопросу, вошедшему в шкалу буллинга, в исследовании 2018 года. На рисунках 5.38-5.43 показана динамика изменений данного индекса за период с 2015 по 2018 годы. Анализ представленных данных показывает на некоторое увеличение проблем в образовательных организациях в отношениях между учащимися.



Рис. 5.37. Данные о распределении ответов учащихся по каждому вопросу, вошедшему в шкалу буллинга, в исследовании 2018 года.

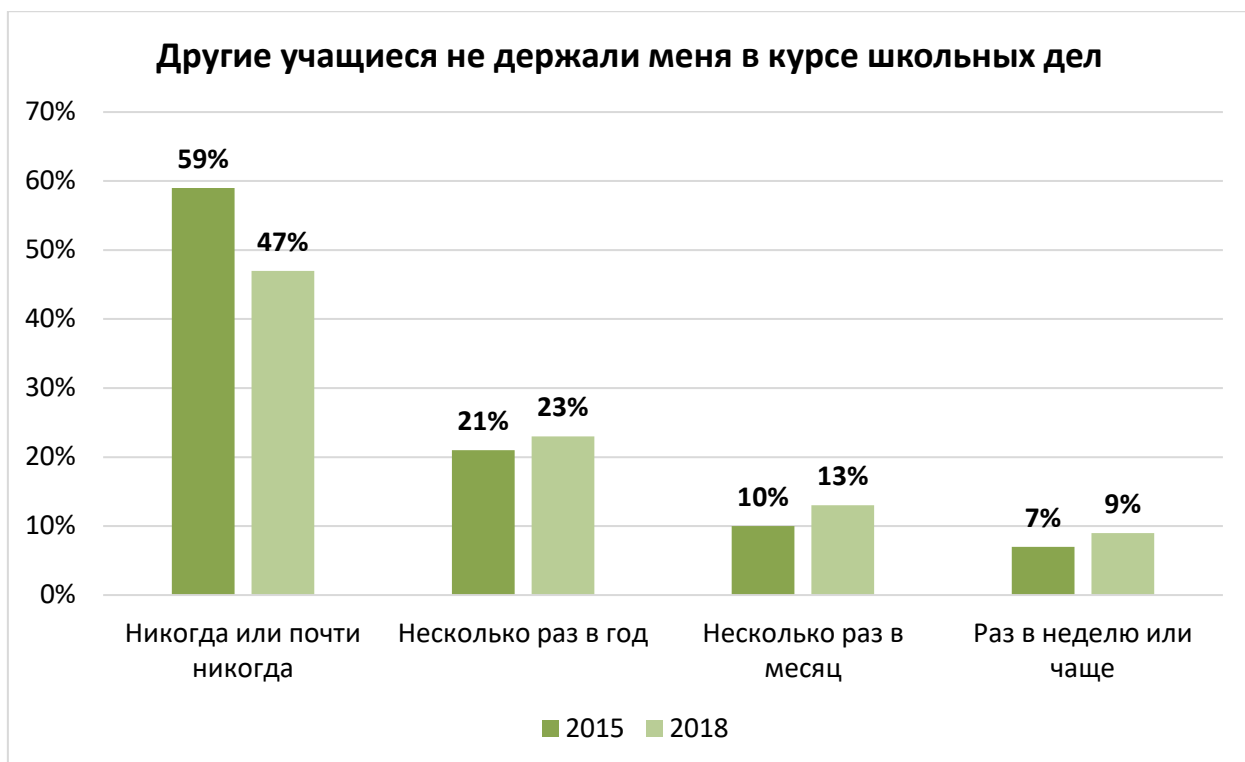


Рис. 5.38. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 1.

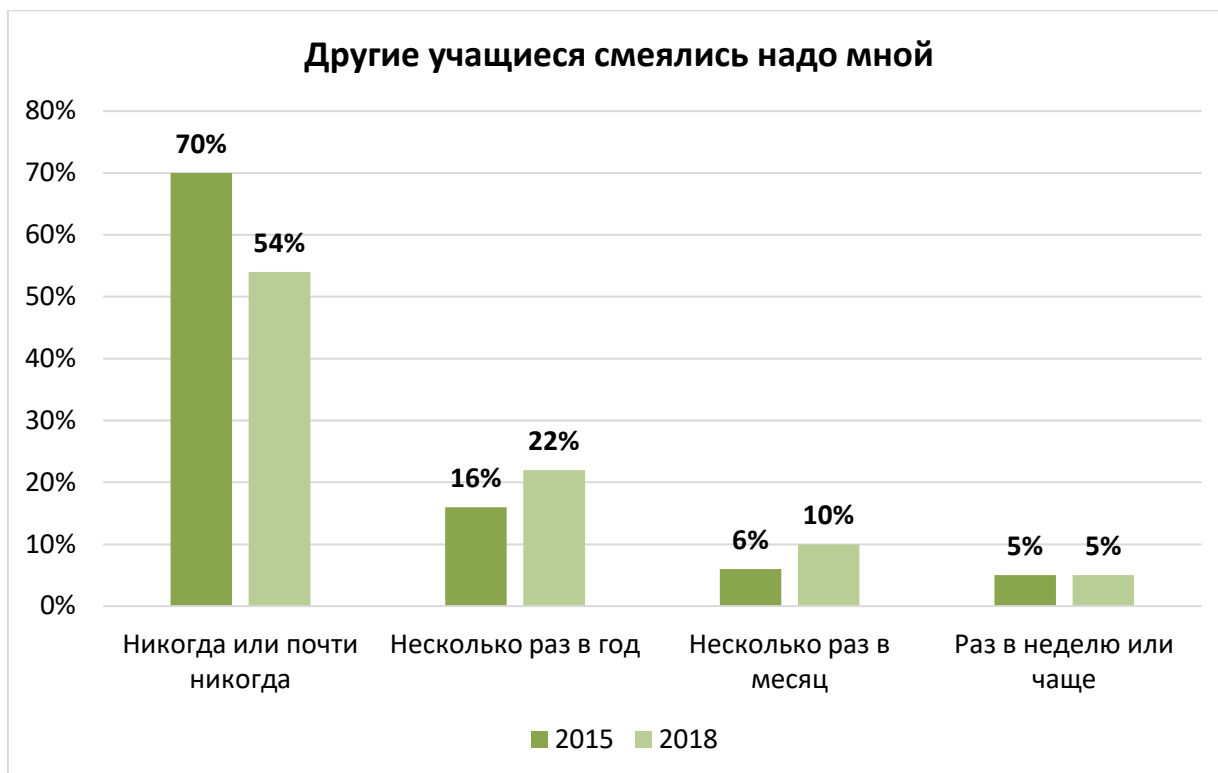


Рис. 5.39. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 2.



Рис. 5.40. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 3.

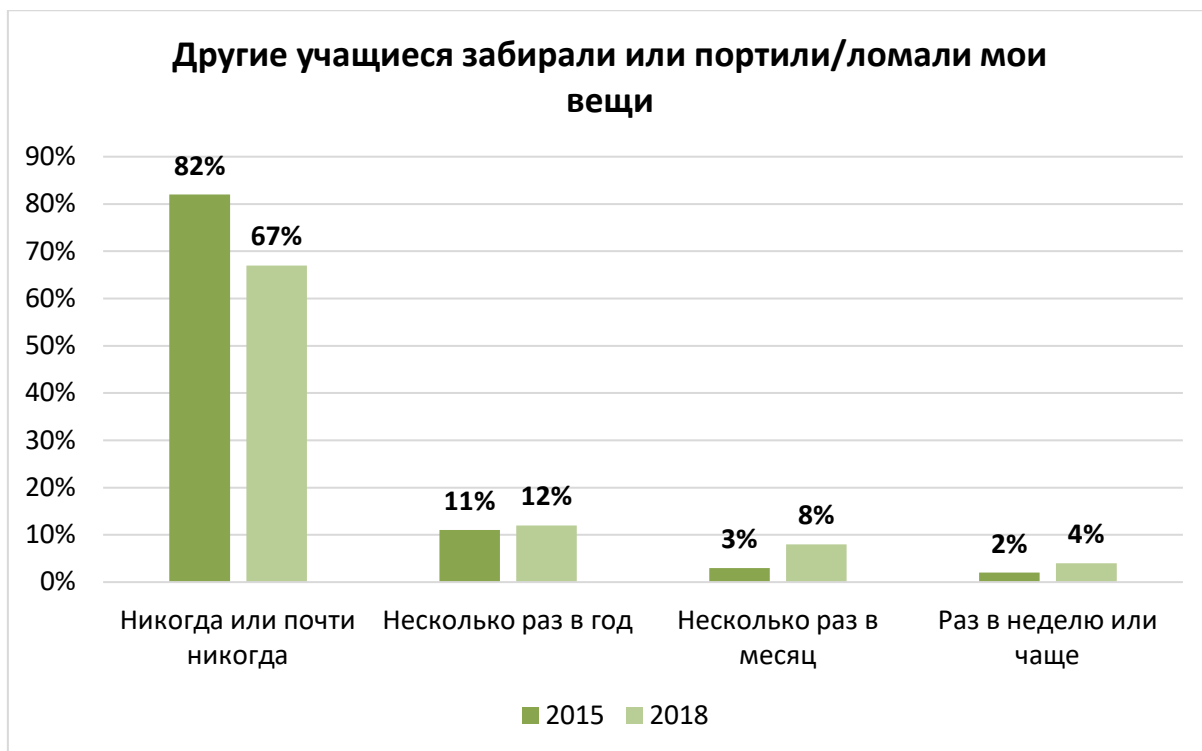


Рис. 5.41. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 4.

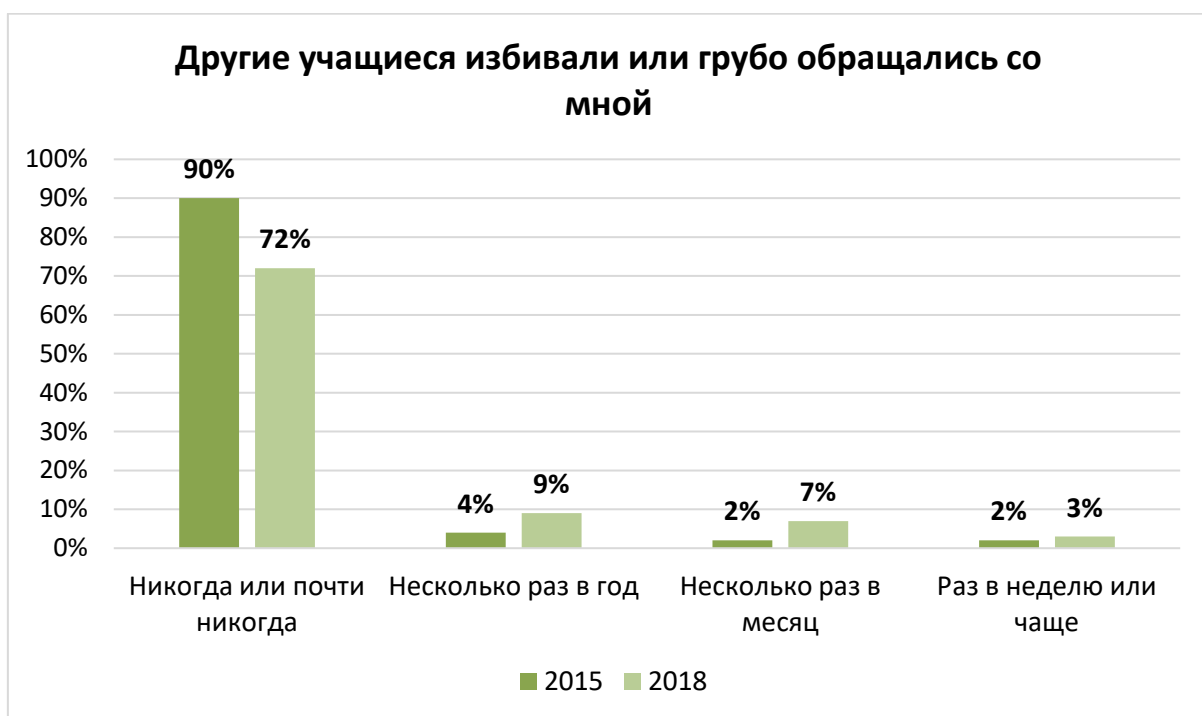


Рис. 5.42. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 5.

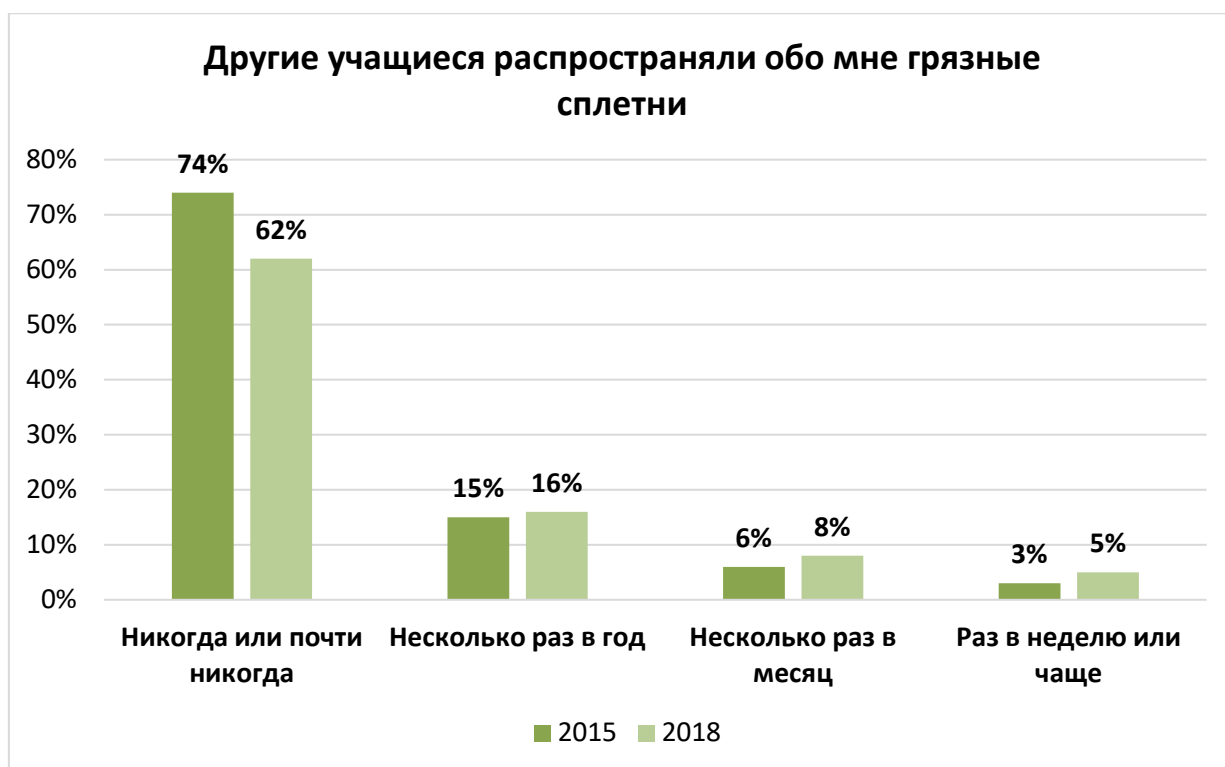


Рис. 5.43. Динамика изменений ответов учащихся за период с 2015 по 2018 годы по вопросу 6.

Проблемы, которые испытывают образовательные организации (по ответам директоров).

На диаграмме (рисунок 5.44) представлена информация о проблемах, которые испытывают образовательные организации, по мнению их директоров, за период двух последних циклов исследования (2015 и 2018 годов).

В ответах директоров проявляется позитивная динамика в обеспечении учебными материалами и их качестве, в более качественной инфраструктуре образовательных организаций, в подготовке учителей. При этом отмечена проблема недостаточного обеспечения кадрами некоторых образовательных организаций.

На рис 5.45 представлены факторы, мешающие обучению, по мнению директоров образовательных организаций. Среди факторов директора отмечают:

- прогулы учащихся (в 2018 году отмечают 27 % директоров; по сравнению с 2015 годом меньшее число директоров отмечает данную проблему);
- недостаток уважения к учителям отмечает 50 % директоров, зафиксировано значительное повышение числа директоров, отмечающих данную проблему (в 2009 году таких директоров было 32 %);

– негативные отношения между учащимися (буллинг или школьная травля) отмечают 35 % директоров, фиксируется увеличение данной проблемы (в 2009 году таких ответов было 18 %)

– пропуски занятий учителями (37 % директоров отметили эту проблему в 2018 году, в 2009 году таких ответов было 22 %).

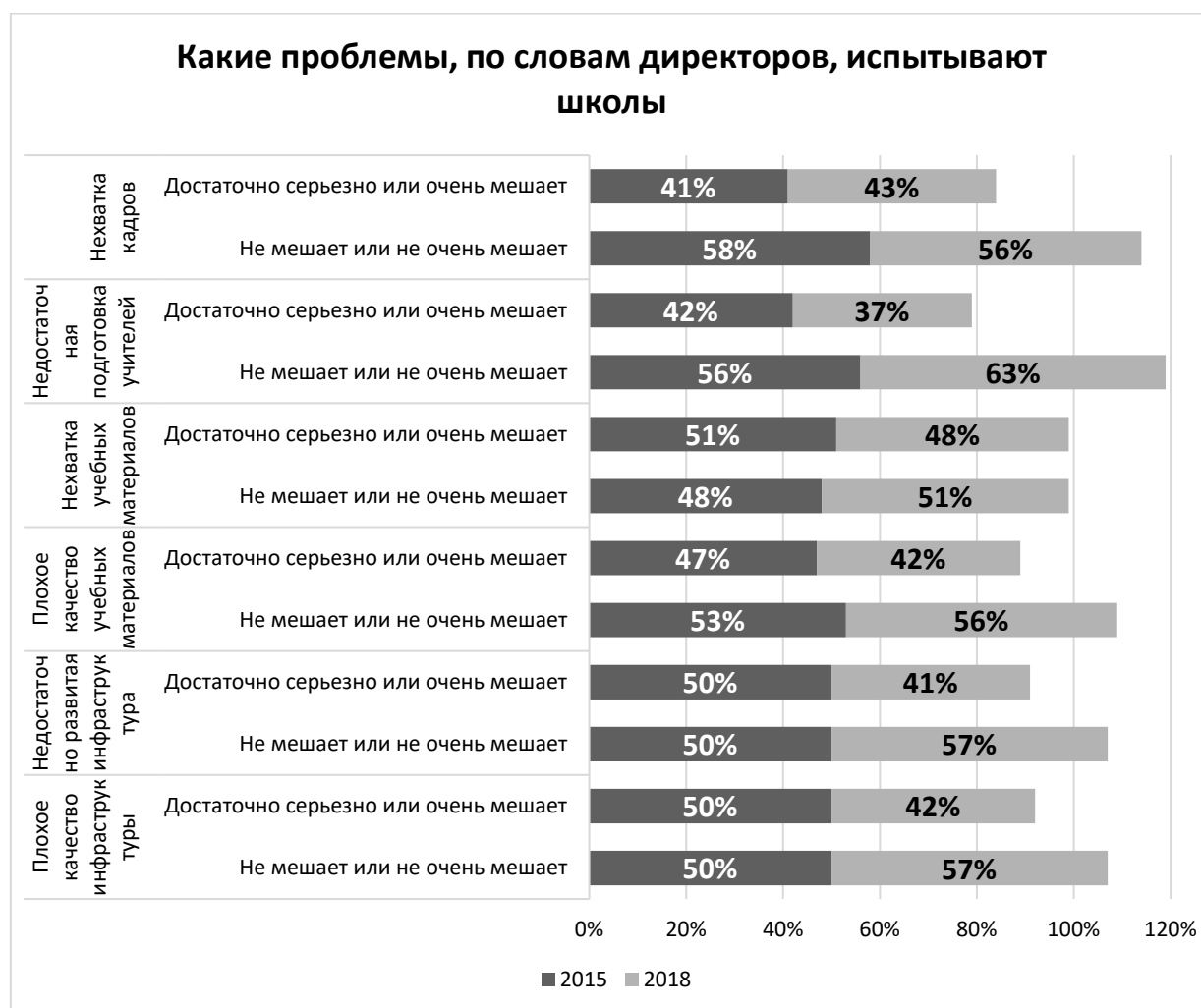


Рис. 5.44. Информация о проблемах, которые испытывают школы, по мнению их директоров, в период с 2015 по 2018 годы.

**Факторы, мешающие обучению, по мнению директоров
(см. отдельные диаграммы рис. 5.45)**

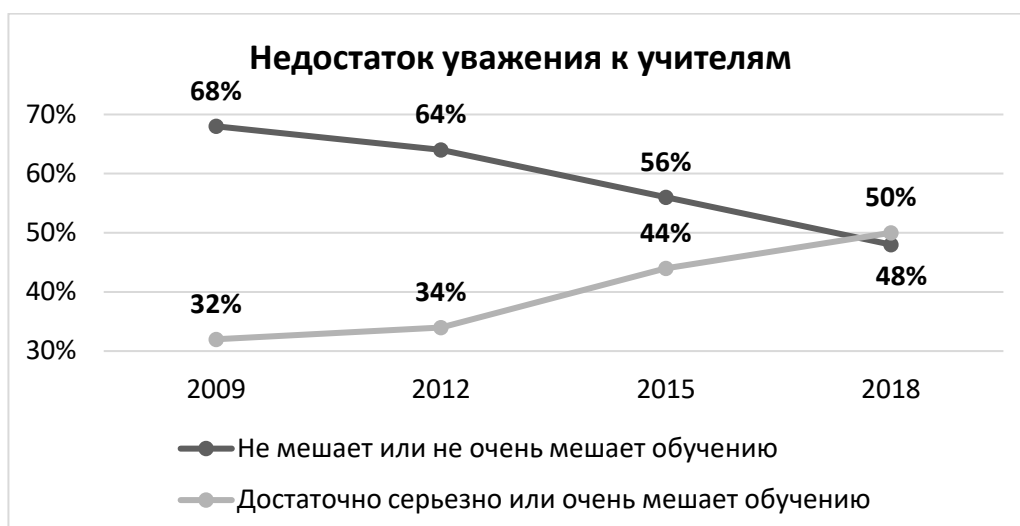
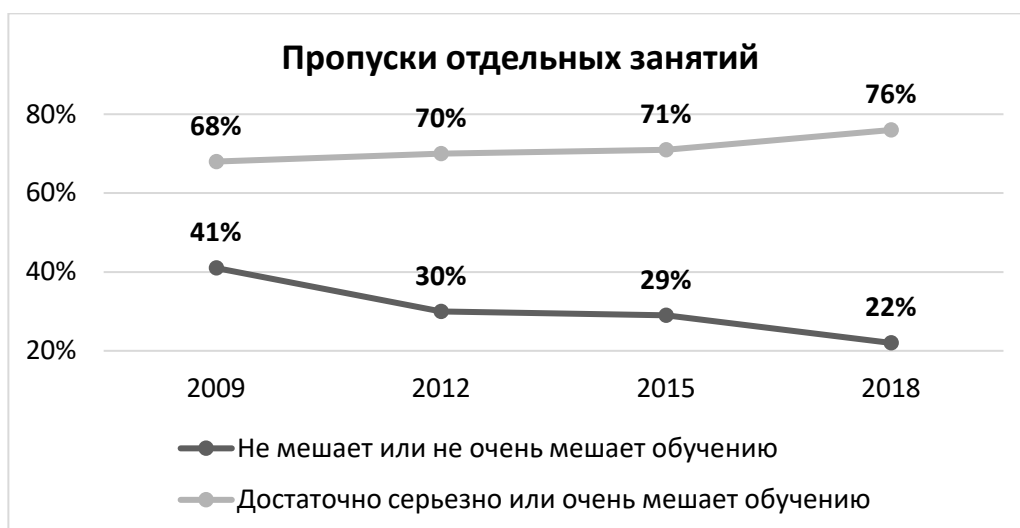
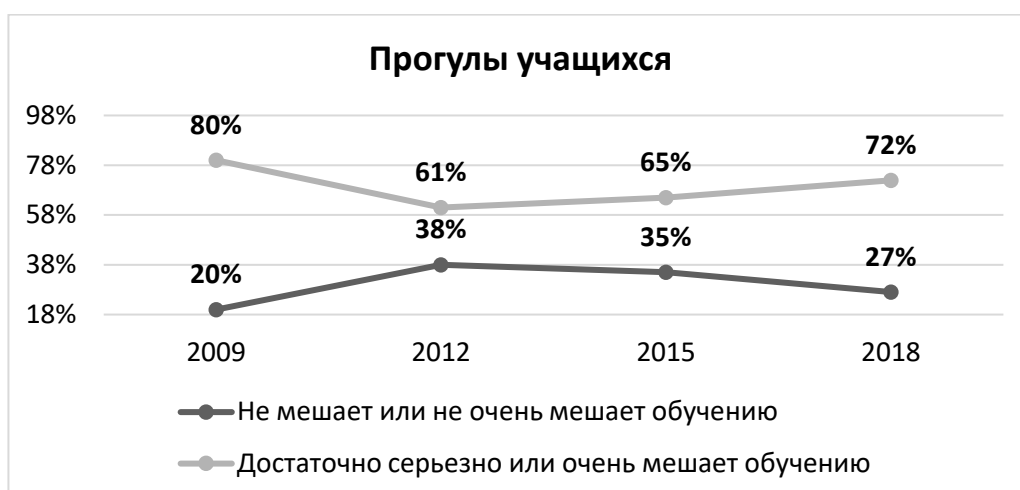




Рис. 5.45. Факторы, мешающие обучению, по мнению директоров образовательных организаций.

5.5. Эффективные школы

Согласно исследователям PISA, эффективными являются те школы, в которых поддерживается способствующий комфортному обучению школьный климат (OECD, 2019, Volume III). Школы, обеспечивающие безопасный, уважительный и внимательный процесс обучения, также защищают учащихся от эмоционально-поведенческих проблем (прогулы, курение, употребление алкоголя), что положительно сказывается на образовательных достижениях. Однако, помимо школьного климата, немалую роль в обучении играют школьные ресурсы: наличие достаточного количества учителей, оснащенность лабораторным оборудованием, достаточное количество компьютеров, состояние зданий и т.п. (OECD, 2019, Volume II).

Схематично составляющие эффективных школ представлены на рисунке 5.46.



Рис. 5.46. Модель эффективной школы.

Для анализа эффективных школ на российских данных были использованы не все из представленных выше характеристик. Те из компонентов, которые учитывались в анализе, отмечены фиолетовыми овалами. Наиболее значимыми показателями в российских реалиях оказались следующие переменные: количество компьютеров на одного ученика в 9 классе, количество компьютеров, которые подключены к интернету, количество учеников на одного учителя, количество творческих кружков (как показатель материально-технической оснащённости и дополнительных кадровых ресурсов одновременно), поддержка учителя в чтении, деструктивное поведение учителей.

Изучение вклада школы в образовательные достижения учащихся является одной из ключевых задач исследований в области образования (Agasisti & Zoido, 2018). Проблема заключается в том, что эффективность школы зависит не только от её ресурсов или

академической практики, но и от внешних факторов, таких как личностные черты учащихся и их семейные характеристики. В результате вопрос эффективности может быть рассмотрен только в том случае, если личностные и семейные переменные будут должным образом отделены от воздействия школьной практики и ресурсов (Raposo & Menezes, 2011). Применение современных методов статистики может помочь в решении этой проблемы.

Для выявления эффективных школ в данной работе использовался двухэтапный анализ. На первом этапе, для того чтобы исключить вклад личностных и семейных характеристик учащихся из анализа эффективности, но одновременно учесть их, был проведен многоуровневый регрессионный анализ с фиксированными коэффициентами. В качестве зависимой переменной выступил балл по читательской грамотности, предикторами – пол, индекс социально-экономического статуса, отношение к процессу обучения, ощущение учащимися эмоциональной поддержки со стороны родителей, чувство принадлежности к школе, позитивный аффект. По результатам моделирования были выгружены регрессионные остатки – часть дисперсии, не объясненной описанными переменными.

На втором этапе был применен анализ среды функционирования (Data Envelopment Analysis – DEA), который специально был разработан для анализа эффективности различных организаций, структур и т.п. Этот метод является одним из видов многомерного непараметрического моделирования, который основан на построении границы эффективности в многомерном пространстве (Andersen & Petersen, 1993). В результате анализа каждая организация (система) получает свои координаты в многомерном пространстве и показатель отдаленности от этой границы. Показатель отдаленности от границы называется «тета» (θ) и принимает значения от 0 до 1, где 1 – нахождение объекта непосредственно на границе эффективности, 0 – наибольшее удаление от границы. В качестве измерений для построения многомерного пространства были выбраны следующие переменные: остатки после регрессионного анализа на первом шаге (результатирующая переменная), в качестве влияющих переменных – поддержка учителя в чтении, количество компьютеров на одного ребенка в 9 классе, количество компьютеров в 9 классе, подключенных к интернету, количество творческих кружков, деструктивное поведение учителя в отношении учащихся, количество учеников на одного учителя в школе.

Влияющие переменные были выбраны неслучайно. Поддержка учителя в чтении может непосредственно сказываться на достижениях в области читательской грамотности; количество компьютеров играет важную роль в возможности иметь доступ к информации современного вида, а доступ к интернету позволяет взаимодействовать с гиперссылками (то есть с множественными текстами); творческие кружки помогают развивать мышление, что

также может положительно сказаться на умениях анализировать информацию; низкий уровень деструктивного поведения учителей, то есть не игнорирование проблем и вопросов учащихся, поддерживает более высокий уровень субъективного благополучия учеников, в свою очередь благополучие положительно связано с академическими достижениями; соотношение учеников и учителей говорит о том, насколько больше внимания учителя могут уделять отдельному ученику в школе.

В ходе применения DEA были отобраны 10 наиболее эффективных школ на основе перечисленных выше параметров (см. таблицу 5.7.).

Таблица 5.7.

ID школы	Показатель эффективности, θ	Школа
3232003	0,98	г. Новозыбков, МБОУ СОШ №4
5252007	0,98	г. Нижний Новгород, МБОУ Школа №187
5454003	0,98	г. Татарск, МБОУ Лицей
5959002	0,97	д. Ванюки, МАОУ Савинская СШ
2323001	0,97	ст. Анапская, МБОУ ООШ №21
3232004	0,97	г. Брянск, МБОУ СОШ №2
1212003	0,96	г. Козьмодемьянск, МОУ Лицей
7070004	0,96	г. Томск, МАОУ Лицей №1 им. А.С. Пушкина
7474002	0,96	п. Карагайский, МОУ СОШ
7474008	0,96	г. Челябинск, МБОУ СОШ №141

Представленные школы характеризуются средним уровнем поддержки учителя в чтении, оснащенностью компьютерами на уровне 1 компьютера на двух учеников 9 класса, причем 100% компьютеров оснащены доступом в интернет, наличием хотя бы одного творческого кружка, низким уровнем деструктивного поведения учителей.

Можно заметить, что чуть больше половины этих школ находится в малых городах или в сельской местности. Это логично, поскольку в этих условиях возможности дополнительного вклада в развитие детей со стороны семьи более ограничены, нежели в крупных городах или мегаполисах, что делает роль школы более значительной.

Обеспечение эффективности школы является одним из способов повышения читательской грамотности. Вышеперечисленные факторы эффективной школы представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8.

Факторы эффективной российской школы		
Школьные ресурсы: <ul style="list-style-type: none"> ➤ достаточное количество учителей ➤ оснащённость лабораторным оборудованием ➤ количество компьютеров с выходом в Интернет ➤ состояние зданий ➤ количество творческих кружков 	Школьный климат, способствующий комфортному обучению: <ul style="list-style-type: none"> ➤ безопасность ➤ поддерживающий процесс обучения ➤ защита от эмоционально-поведенческих проблем (прогулы, курение и др.) 	Характеристики учителей: <ul style="list-style-type: none"> ➤ уважительное и внимательное отношение к учащимся ➤ поддержка учащихся в чтении ➤ отсутствие деструктивного поведения учителей

Эффективный читатель

Помимо вклада школы, немалую роль в достижения учащихся играют личностные и семейные характеристики. Среди основных факторов, связанных с результатами PISA, выделяют пол и социально-экономическое положение семьи: девочки демонстрируют более высокие результаты, чем мальчики; чем выше социально-экономическое положение, тем более высокие результаты демонстрируют учащиеся. Огромную роль играет поведение учащихся: пропуски занятий, опоздания негативным образом отражаются на результатах. Важное место занимают установки 15-летних подростков относительно процесса обучения: чем более благожелательно оценивает ученик процесс обучения в школе, тем, как правило, выше у него результаты. Ощущение благополучия как в жизни, так и в школе также являются значимыми факторами академических достижений. Наконец, поддержка и вовлеченность родителей может способствовать повышению результатов учеников.

Схематично модель эффективного читателя выглядит следующим образом (рис.5.47).

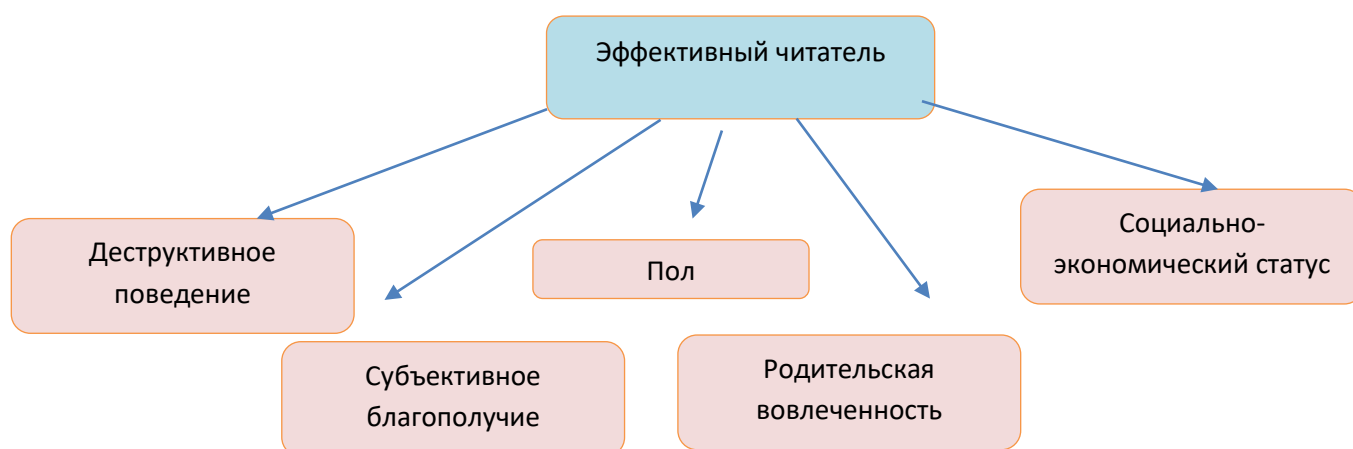


Рис. 5.47. Модель эффективного читателя.

На примере российских данных PISA-2018 выяснилось, что пол, социально-экономический статус, ощущение учащимися эмоциональной поддержки со стороны родителей, чувство принадлежности к школе, позитивный аффект, но не отношение к процессу обучения, значимо связаны с результатами по читательской грамотности. Девушки имеют более высокие результаты, нежели юноши; более высокий социально-экономический статус связан с более высокими результатами в чтении; чем более выражено чувство принадлежности к школе и позитивный аффект у 15-летних подростков, тем выше их результаты по чтению; субъективное восприятие эмоциональной поддержки со стороны родителей также связано с более высокими результатами.

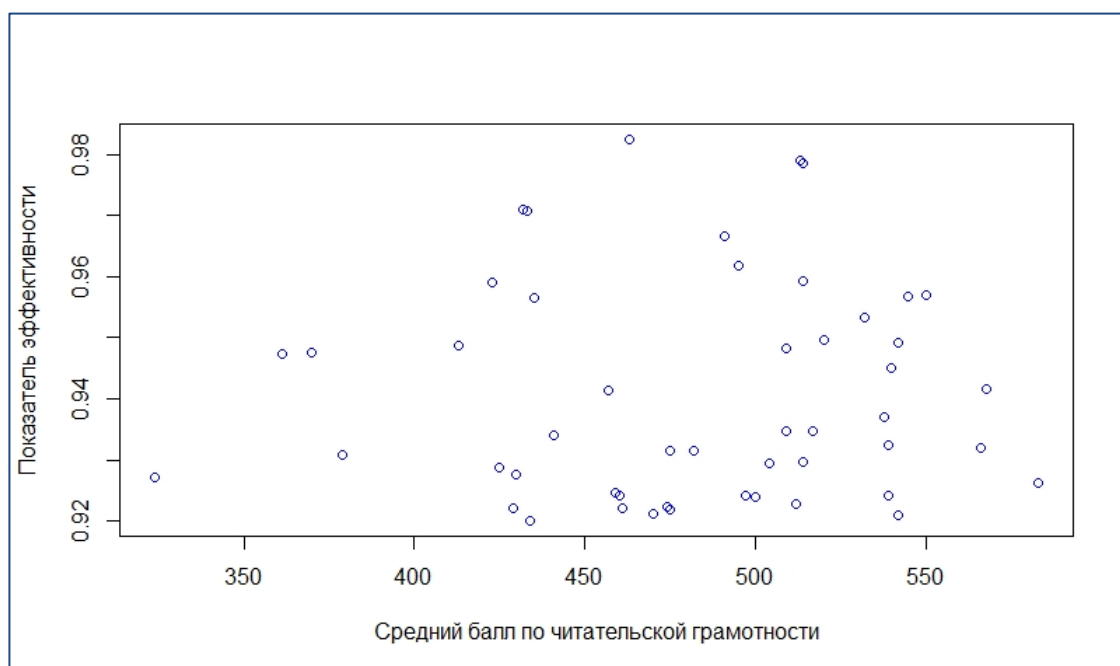
Связь эффективности школы и среднего балла по чтению

В дополнение к анализу эффективных школ было проведено сопоставление показателя эффективности со средним баллом школы по читательской грамотности. Результаты представлены на графиках ниже.

Первый рисунок показывает взаимосвязь показателя эффективности и среднего балла школы по чтению. Можно заметить, что какой-либо отчетливой тенденции не наблюдается, разброс точек носит хаотичный характер. Это значит, что связи между показателем эффективности и средним баллом нет, о чем также говорит коэффициент корреляции Спирмена ($\rho = 0,08$, $p = 0,25$). Следовательно, средний балл школы как один отдельный показатель не является достаточным для того, чтобы делать выводы об эффективности работы школы, поскольку школа с невысоким средним баллом по набору характеристик, описанных ранее, может оказывать существенный вклад в результаты учеников.



Такой же результат получается на подвыборке 25 % наиболее эффективных школ (верхний квартиль), показатель эффективности которых выше 0,92. Коэффициент корреляции аналогичным образом оказался незначим: $\rho = 0,09$, $p = 0,55$.



Ниже представлено описание эффективности школ в разрезе групп по среднему баллу в области читательской грамотности и социально-экономического статуса.

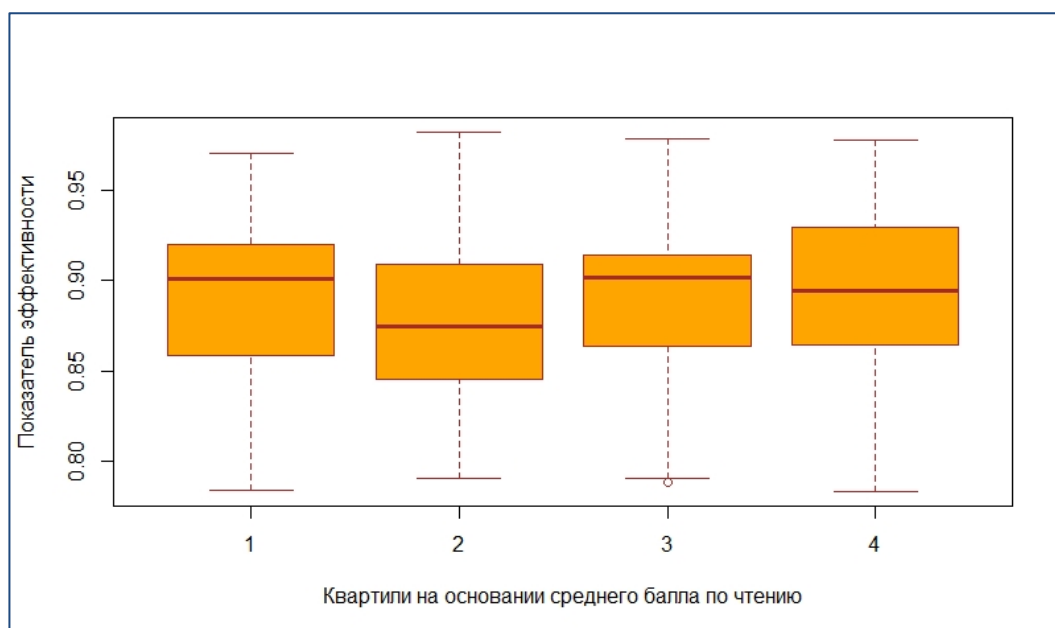
На основании таблицы ниже можно заключить, что средний и медианный показатели в группах с разным баллом по чтению значимо не отличаются.

Таблица 5.9.

**Показатель эффективности в школах с разным средним баллом
по читательской грамотности**

		Средний балл школы по чтению			
		1-й квартиль	2-й квартиль	3-й квартиль	4-й квартиль
Показатель эффективности	Среднее	0,89	0,88	0,89	0,89
	Медиана	0,90	0,87	0,90	0,89

То же самое можно наблюдать на графике «ящик с усами». Причем на графике видно, что межквартильный размах, а также минимум и максимум в разных группах практически не отличаются. Это значит, что школы с разным средним баллом по чтению могут быть в равной степени эффективными. Соответственно, подтверждается тезис о том, что средний балл школы как один отдельный показатель не является достаточным для того, чтобы делать выводы об эффективности работы школы.



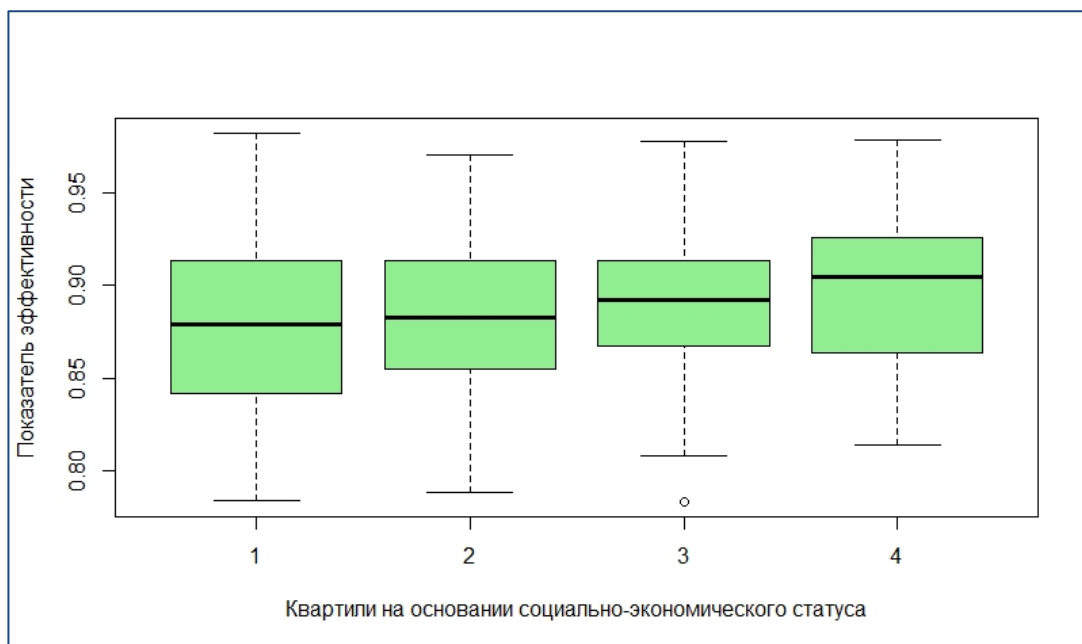
На основании таблицы ниже можно заключить, что средний и медианный показатели в группах с разным показателем социально-экономического статуса значимо не отличаются.

Таблица 5.10.

Показатель эффективности в школах с разным социально-экономическим статусом

		Среднее значение индекса социально-экономического статуса			
		1-й квартиль	2-й квартиль	3-й квартиль	4-й квартиль
Показатель эффективности	Среднее	0,88	0,88	0,89	0,90
	Медиана	0,88	0,88	0,89	0,90

Аналогичные результаты можно наблюдать на графике ниже. Заметно, что межквартильный размах, минимум и максимум в группах практически не отличаются. Получается, что школы с разным социально-экономическим статусом учеников в равной мере эффективны с точки зрения своего вклада в результаты по читательской грамотности.



5.6. Особенности чтения российских учащихся

При выявлении связи особенностей чтения учащихся и их читательской грамотностью среди всех представленных в исследовании аспектов более детально анализировались три аспекта, связанные с чтением:

- насколько учащиеся любят читать и получают от чтения удовольствие;
- сколько времени тратят учащиеся на чтение для собственного удовольствия;
- что учащиеся читают для собственного удовольствия.

На рисунке 5.48 представлены данные о доли учащихся, которые читают ту или иную литературу по собственному желанию (по данным 2018 года), а на рисунках 5.49-5.53 – о динамике чтения российских учащихся за период с 2000 по 2018 годы.



Рис. 5.48. Данные о доли учащихся, которые читают ту или иную литературу по собственному желанию (исследование 2018 года).

Чаще всего российские 15-летние учащиеся в 2018 году читали художественную и научно-популярную литературу. Менее часто комиксы, газеты и журналы. Совсем не читали художественную литературу 9 % российских учащихся, а научно-популярную – 16 %.

За период с 2000 по 2018 годы значительно уменьшилось учащихся, читающих журналы и газеты. Интерес к чтению художественной и научно-популярной литературы практически не изменился за данный период.



Рис. 5.49. Динамике чтения российскими учащимися журналов за период с 2000 по 2018 годы.

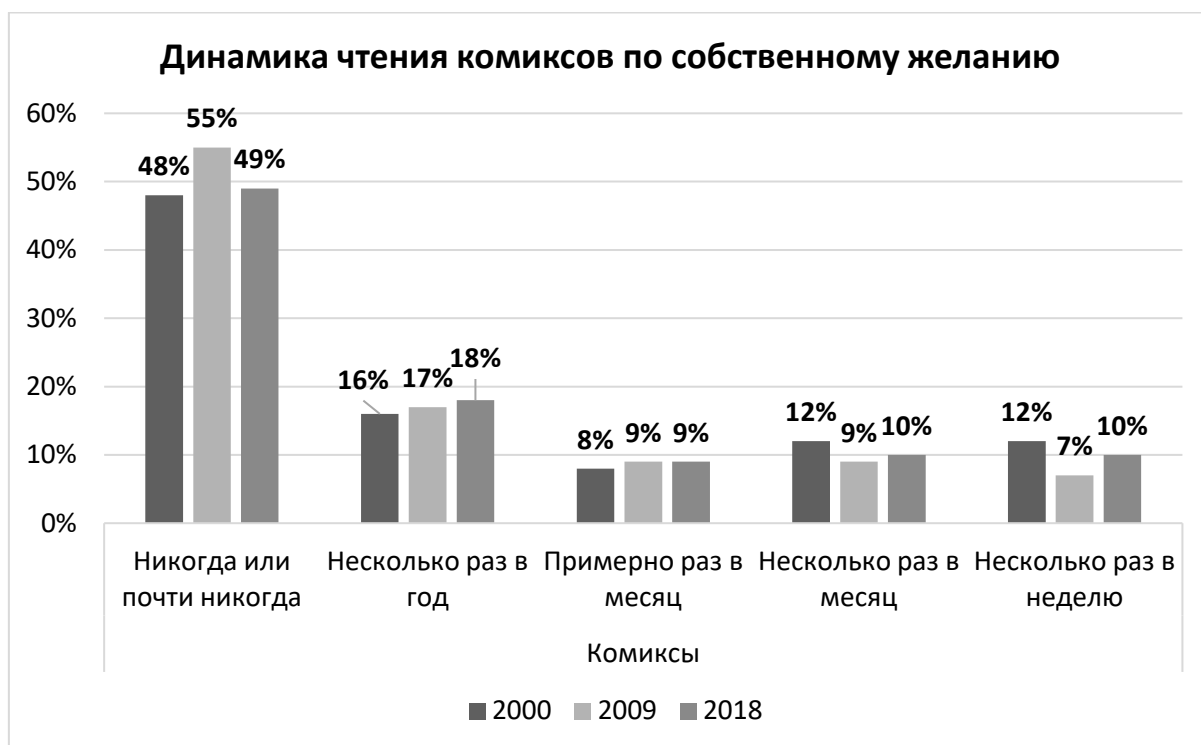


Рис. 5.50. Динамике чтения российскими учащимися комиксов за период с 2000 по 2018 годы.

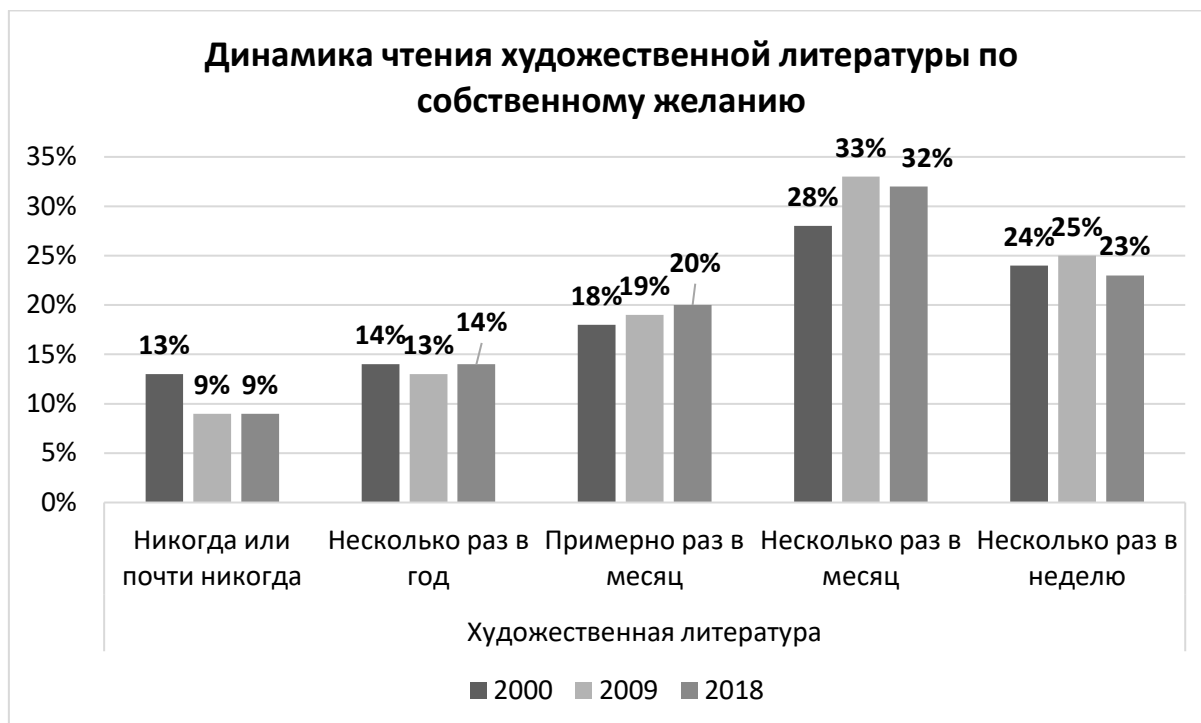


Рис. 5.51. Динамике чтения российскими учащимися художественной литературы за период с 2000 по 2018 годы.

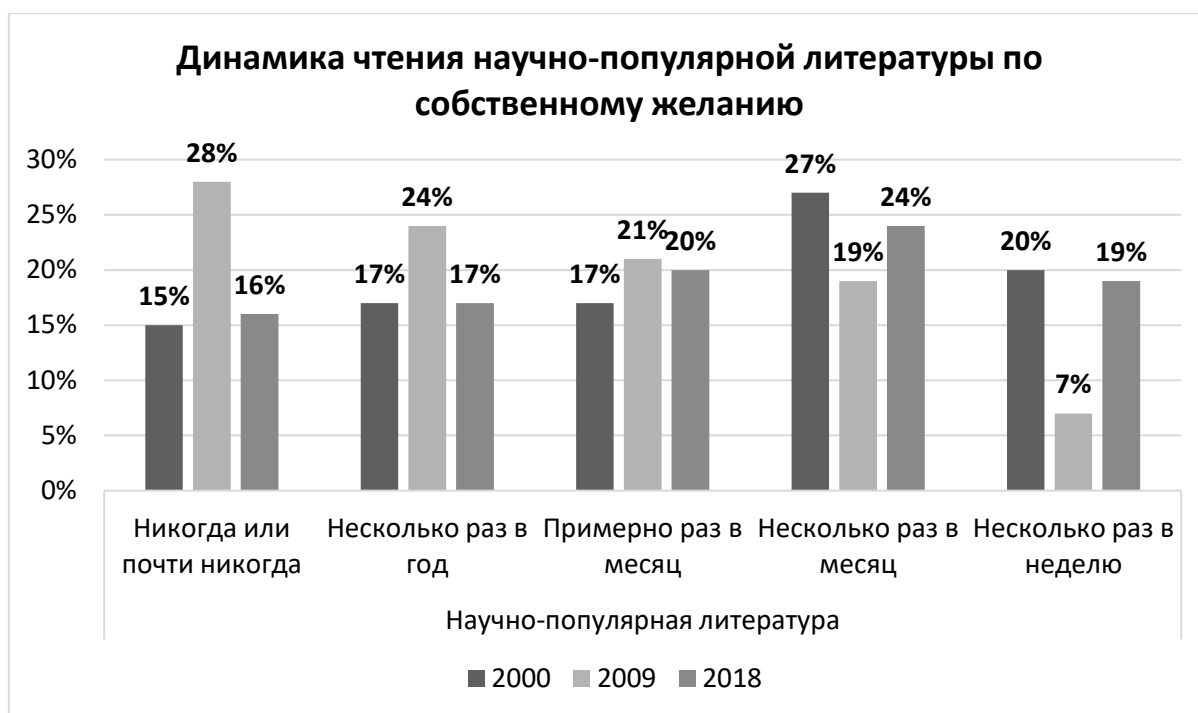


Рис. 5.52. Динамике чтения российскими учащимися научно-популярной литературы за период с 2000 по 2018 годы.



Рис. 5.53. Динамике чтения российскими учащимися газет за период с 2000 по 2018 годы.

Как показывают данные, представленные на рисунке 5.54, самые высокие результаты по чтению имеет группа учащихся с высоким показателем «Удовольствие от чтения».

Средний результат 25 % российских учащихся, получающих удовольствие от чтения, в 2018 году составил 531 балл. Исследование PISA фиксирует, что показатель «удовольствие от чтения» является главным индикатором повышения читательской грамотности.

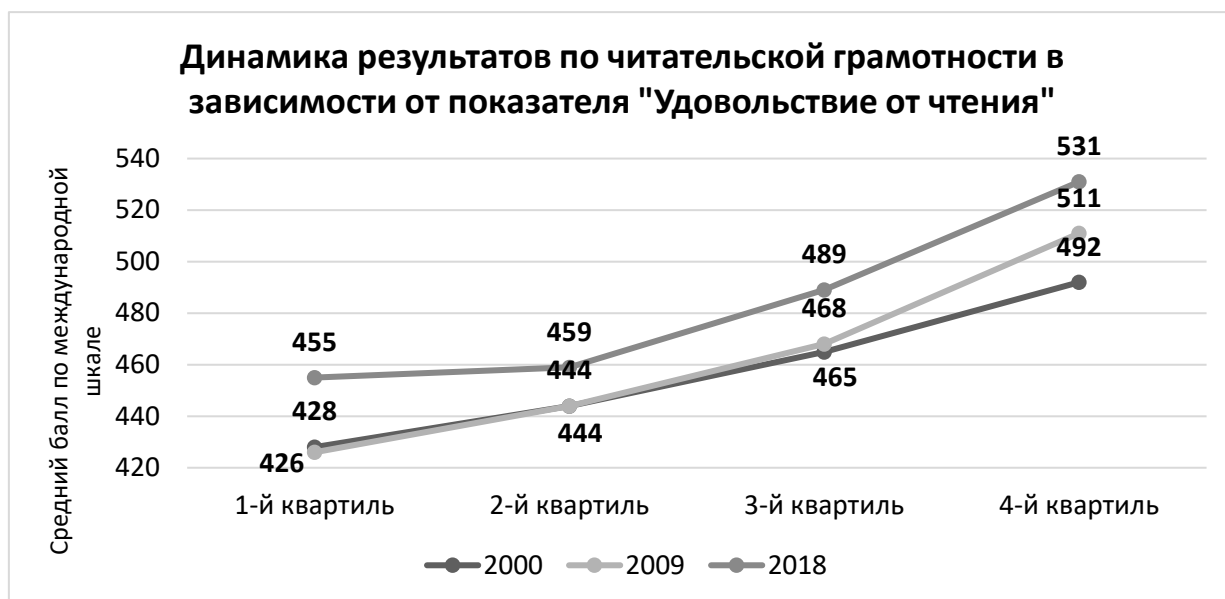


Рис. 5.54. Динамика результатов по читательской грамотности и ее связь с показателем «Удовольствие от чтения».

Исследователи PISA отмечают, что в России в период с 2009 по 2018 годы средний показатель по индексу удовольствия от чтения (**enjoyment of reading**) возрос на 0,2 стандартного отклонения как среди юношей, так и среди девушек (*PISA 2018 Results [Volume II], Where All Students Can Succeed*). Эксперты отмечают, что это может быть связано с переходом от чтения книг, журналов и газет к изучению информации в чатах, онлайн-статьях и веб-сайтах, где содержатся практические рекомендации. В свою очередь удовольствие от чтения тесно связано с результатами по чтению.

Результаты учащихся по читательской грамотности определяются также тем, как организован учебный процесс на уроках русского языка и литературы.

Индекс дисциплины на уроках русского языка и литературы получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Учащиеся не слушают, что говорит преподаватель»
- 2) «На уроках шум и беспорядок»
- 3) «Преподавателю приходится долго ждать, пока учащиеся успокоятся»
- 4) «Учащиеся не могут хорошо работать на уроке»
- 5) «Учащиеся долго не приступают к работе после начала урока»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: 1 – «На каждом уроке», 2 – «На большинстве уроков», 3 – «На некоторых уроках», 4 – «Никогда или почти никогда».

Идеальная дисциплина на уроках русского языка и литературы соответствует 4 квартилю данного индекса. Как следует из данных, представленных на рис. 5.55, наивысшие результаты соответствуют 3 квартилю организации урока. Эти данные требуют дополнительного анализа.

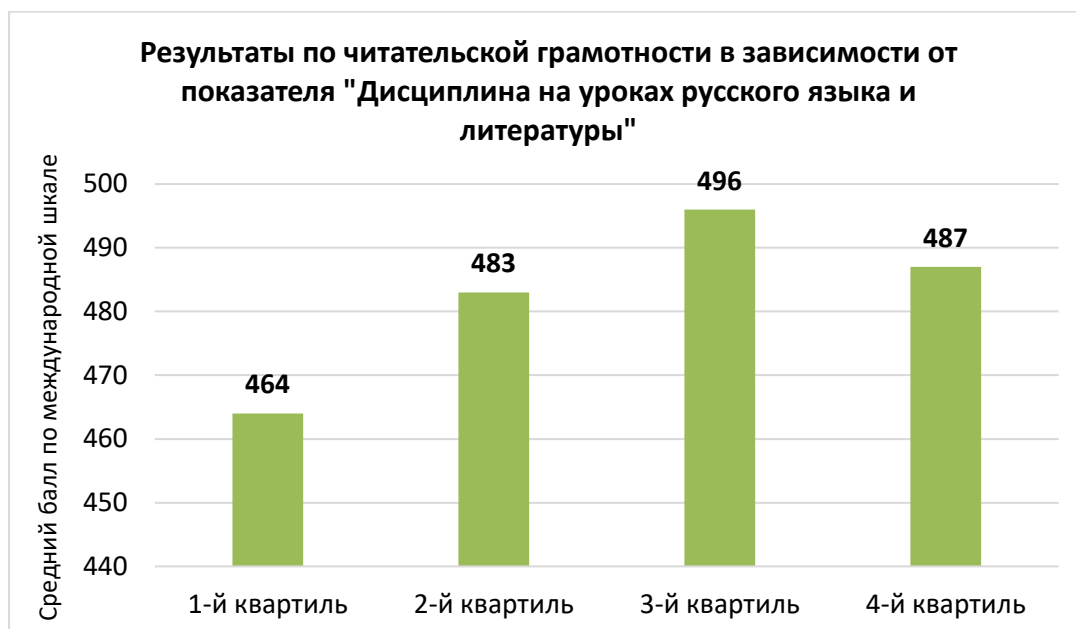


Рис. 5.55. Результаты по читательской грамотности в зависимости от показателя «Дисциплина на уроках русского языка и литературы».

Другим показателем организации учебного процесса является индекс поддержки учителя на уроках русского языка и литературы. Он получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Преподаватель интересуется тем, как работает каждый учащийся»
- 2) «Преподаватель оказывает дополнительную помощь учащимся, когда они в этом нуждаются»
- 3) «Преподаватель помогает учащимся в их работе на уроке»
- 4) «Преподаватель объясняет материал до тех пор, пока учащиеся его не поймут»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: 1 – «На каждом уроке», 2 – «На большинстве уроков», 3 – «На некоторых уроках», 4 – «Никогда или почти никогда».

Результаты по читательской грамотности в зависимости от показателя «Поддержка учителя на уроках русского языка и литературы» представлены на рисунке 5.56.

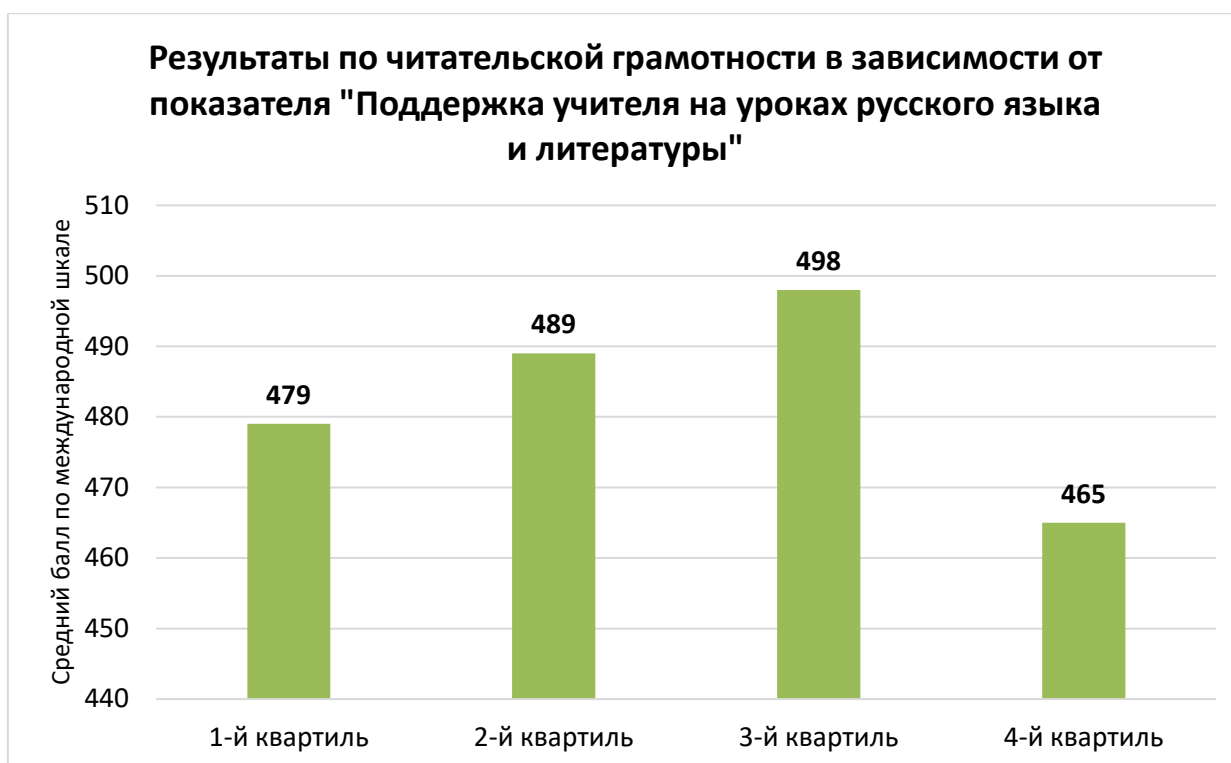


Рис. 5.56. Результаты по читательской грамотности в зависимости от показателя «Поддержка учителя на уроках русского языка и литературы».

Индекс энтузиазма учителя русского языка и литературы является также важным показателем, определяющим уровень читательской грамотности учащихся. Он получается путем преобразования следующих вопросов:

- 1) «Для меня было очевидно, что преподавателю нравится учить нас»
- 2) «Энтузиазм преподавателя вдохновлял меня»
- 3) «Было очевидно, что преподавателю нравится работать с темой урока»
- 4) «Преподаватель демонстрировал удовольствие от преподавания»

Ответная шкала включает 4 варианта ответа: от 1 – «Совершенно не согласен» до 4 – «Совершенно согласен».

Данные по показателю энтузиазма учителя русского языка и литературы представлены на рисунке 5.57.

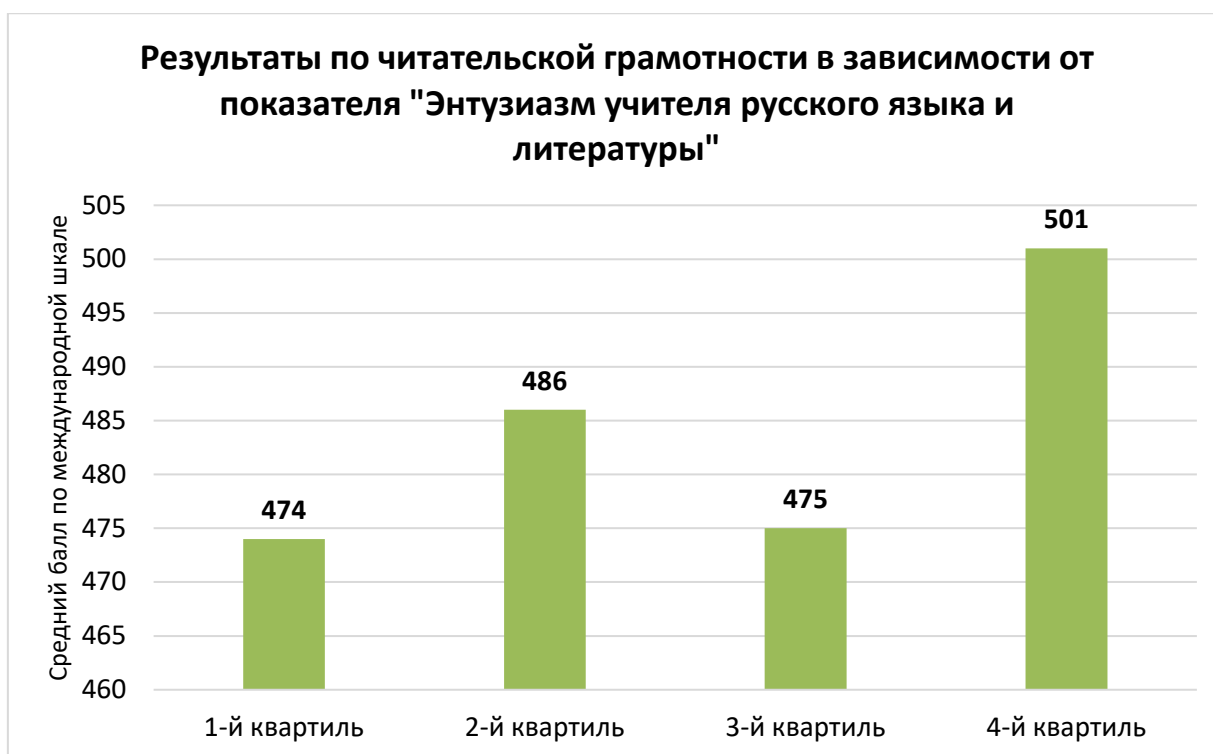
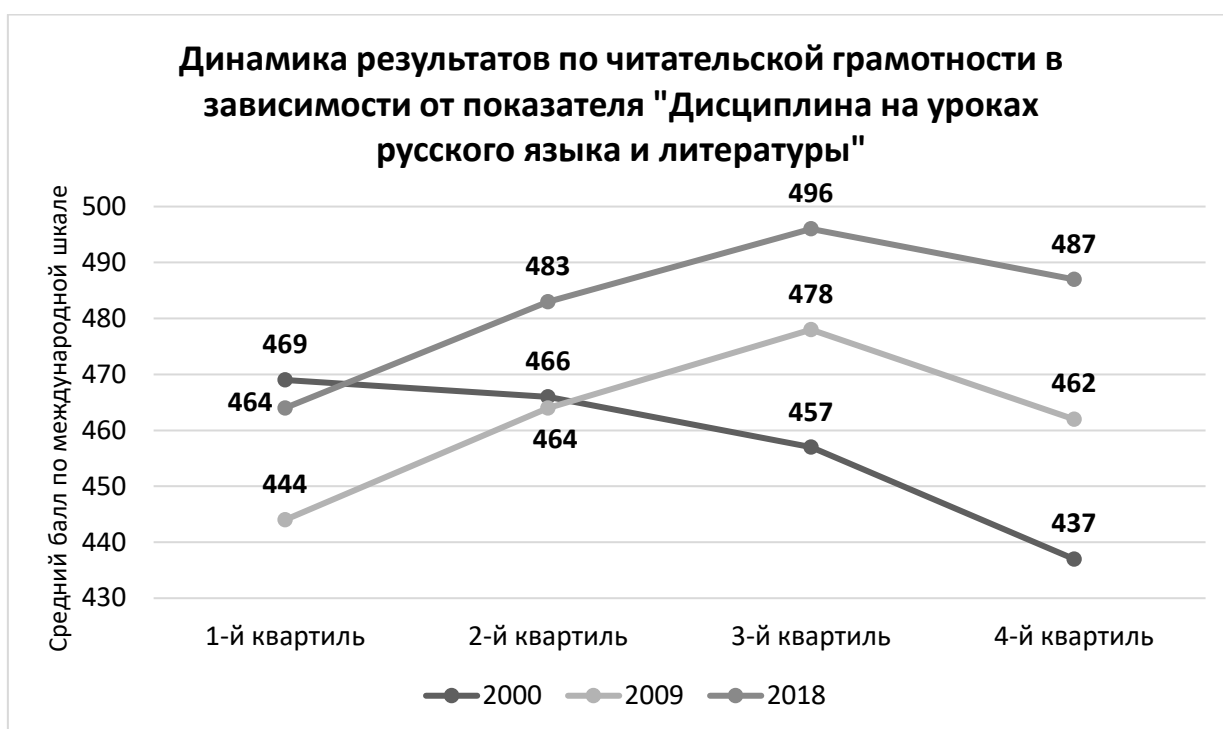


Рис. 5.57. Данные по показателю энтузиазма учителя русского языка и литературы.



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

1. Обучение 15-летних учащихся на разных уровнях образования

Анализ динамики результатов российских учащихся на период с 2009 по 2018 годы показал следующее.

Результаты учащихся 7-9 классов:

- повысились по читательской и математической грамотности;
- практически не изменились по естественно-научной грамотности.

Результаты учащихся 10-11 классов:

- практически **не изменились** по читательской и математической грамотности;
- понизились по естественно-научной грамотности.

Результаты студентов среднего профессионального образования:

- повысились по читательской и математической грамотности;
- практически не изменились по естественно-научной грамотности.

Исследования, проведенные с использованием данных PISA в Канаде, Германии и Франции, позволили оценить средний прирост в результатах пятнадцатилетних учащихся в зависимости от числа лет их обучения в школе. Данный прирост за год обучения составляет в среднем от 23 до 30 баллов по международной шкале. **В связи с этим необходимо обратить внимание на отсутствие динамики результатов учащихся 10-11 классов по читательской и математической грамотности, а также на снижение их результатов по естественно-научной грамотности.**

2. Гендерные различия

Статистически значимые различия в результатах юношей и девушек в 2018 году наблюдаются только по читательской грамотности – 25 баллов в пользу девушек, что представляет собой разницу в один год школьного обучения.

По математической грамотности результаты юношей немного выше, всего на 5 баллов, а по естественно-научной грамотности различия практически отсутствуют.

В 2018 году результаты и юношей, и девушек повысились по сравнению с 2009 годом. При этом сократилось различие в результатах юношей и девушек на 20 баллов. Эта позитивная тенденция проявилась в **улучшении уровня читательской грамотности юношей на 25 баллов.**

По математической и естественно-научной грамотности значимые гендерные различия практически отсутствуют.

За период с 2015 по 2018 годы наблюдалось одинаковое снижение результатов и юношей, и девушек по читательской и математической грамотности. По естественно-научной грамотности большее снижение продемонстрировали юноши.

3. Социально-экономический статус семей учащихся.

В результатах российских учащихся проявляются статистически значимые связи по всем составляющим функциональной грамотности с социально-экономическим статусом семей учащихся.

За период с 2009 по 2018 годы произошло повышение результатов по всем группам учащихся с разным уровнем СЭС по читательской и математической грамотности. Существенно понизились результаты по естественно-научной грамотности в группе с самым высоким СЭС, в остальных группах они практически не изменились.

За последний цикл исследования в период с 2015 по 2018 году результаты всех групп учащихся снизились, кроме группы с высоким СЭС по математике (не изменились); наибольшее снижение зафиксировано в группе учащихся с низким СЭС по всем составляющим функциональной грамотности.

4. Язык общения учащихся дома и язык обучения

Для учащихся, говорящих дома на русском языке (92 % российских учащихся), результаты по всем составляющим функциональной грамотности оказались выше, чем результаты учащихся, говорящих дома на других языках: на 68 баллов по читательской грамотности, на 50 баллов по математической грамотности и на 63 балла по естественно-научной грамотности.

За период с 2009 по 2018 годы в зависимости от языка общения дома наблюдалась позитивная динамика в результатах двух групп учащихся по читательской и математической грамотности. По естественно-научной грамотности динамика отсутствует.

За последний цикл исследования, с 2015 по 2018 год, произошло значительное снижение результатов учащихся, говорящих дома не на русском языке, от 32 баллов по математической грамотности до 45 баллов по читательской грамотности.

5. Эмоциональная поддержка со стороны родителей. По всем составляющим функциональной грамотности выявляется позитивная связь поддержки родителей и результатов обучения их детей. Наибольшая связь данного фактора с результатами учащихся проявляется в читательской грамотности.

6. Распределение образовательных организаций по уровням функциональной грамотности.

Более 90 % ОО обеспечивают достижение базового уровня функциональной грамотности. От 3 % до почти 9 % формируют у учащихся в среднем 4-й уровень функциональной грамотности. Высокие уровни функциональной грамотности (5 и 6 уровни) не формирует в среднем ни одна образовательная организация.

Основным фактором, характеризующим ОО с самыми низкими результатами, является деструктивное поведение учителей (неподготовленность к урокам, прогулы уроков, неуважительное отношение к учащимся).

7. Расположение образовательных организаций

По всем трем составляющим функциональной грамотности самые высокие результаты демонстрируют учащиеся из ОО, расположенных в крупных городах, а самые низкие – расположенные в сельской местности. За период с 2009 по 2018 годы наблюдались повышение функциональной грамотности по математике и чтению и отсутствие позитивной динамики по естествознанию. За период с 2015 по 2018 годы улучшились результаты учащихся по всем трем составляющим функциональной грамотности в крупных городах, но во всех других местах результаты учащихся ухудшились.

8. Отношение к образовательной организации. Чувство принадлежности к образовательной организации.

Позитивное отношение к ОО определяет наиболее высокий уровень функциональной грамотности. Наиболее сильная позитивная связь проявляется в читательской грамотности. В 2018 году позитивная связь отношений к ОО с результатами по функциональной грамотности проявляется в большей степени, чем в предыдущие циклы исследования.

9. Взаимодействие учащихся в образовательных организациях.

В последних циклах исследования особое внимание уделялось взаимоотношениям между учащимися в образовательных организациях. Зафиксирована негативная связь проявления травли в ОО в отношениях учащихся и их результатов по функциональной грамотности для 25 % учащихся, отнесенных по данному индексу в группу с достаточно частыми проявлениями негативных отношений между учащимися. Причем эта негативная связь более сильная по читательской грамотности. За период с 2015 по 2018 годы зафиксировано некоторое увеличение проблем в образовательных организациях в отношениях между учащимися.

10. Проблемы, которые испытывают образовательные организации, по мнению их директоров.

В ответах директоров проявляется позитивная динамика в обеспечении учебными материалами и их качестве, в более качественной инфраструктуре образовательных организаций, в подготовке преподавателей. При этом отмечена проблема недостаточного обеспечения кадрами некоторых образовательных организаций.

Среди факторов, мешающих обучению, по мнению директоров образовательных организаций, отмечаются:

– прогулы учащихся (в 2018 году отмечают 27 % директоров; по сравнению с 2015 годом меньшее число директоров отмечает данную проблему);

– недостаток уважения к учителям отмечает 50 % директоров, зафиксировано значительное повышение числа директоров, отмечающих данную проблему (в 2009 году таких директоров было 32 %);

– негативные отношения между учащимися (буллинг или школьная травля) отмечают 35 % директоров, фиксируется увеличение данной проблемы (в 2009 году таких ответов было 18 %)

– пропуски занятий учителями (37 % директоров отметили эту проблему в 2018 году, в 2009 году таких ответов было 22 %).

11. Факторы эффективных школ.

Среди факторов эффективных школ в России выделяются:

– школьные ресурсы (достаточное количество учителей, оснащённость лабораторным оборудованием, количество компьютеров с выходом в Интернет, состояние зданий, количество творческих кружков);

– школьный климат, способствующий комфортному обучению (безопасность, поддерживающий учащихся процесс обучения, защита от эмоционально-поведенческих проблем (прогулы, курение и др.));

– характеристики учителей (уважительное и внимательное отношение к учащимся, поддержка учащихся в чтении, отсутствие деструктивного поведения учителей).

Обеспечение эффективности школы является одним из важнейших факторов повышения читательской грамотности.

К главным факторам эффективного читателя относятся ощущение учеником благополучия (как в жизни, так и в школе) и вовлечённость родителей в процесс его читательской активности.

12. Особенности чтения российских 15-летних учащихся.

Чаще всего российские 15-летние учащиеся в 2018 году читали художественную и научно-популярную литературу. Менее часто – комиксы, газеты и журналы. Совсем не читали художественную литературу 9 % российских учащихся, а научно-популярную – 16 %.

За период с 2000 по 2018 годы значительно уменьшилось число учащихся, читающих журналы и газеты. Интерес к чтению художественной и научно-популярной литературы за данный период практически не изменился.

Исследователи PISA отмечают, что в России в период с 2009 по 2018 годы средний показатель по индексу удовольствия от чтения возрос на 0,2 стандартного отклонения как среди юношей, так и среди девушек. Это может быть связано с переходом от чтения книг,

журналов и газет к изучению информации в чатах, онлайн-статьях и веб-сайтах, где содержатся практические рекомендации. В свою очередь удовольствие от чтения тесно связано с результатами по чтению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Аналитики исследования PISA рекомендуют рассматривать динамику результатов стран, учитывая данные за все циклы исследования PISA, но преимущество отдают трем последним циклам исследования (2012, 2015 и 2018 гг.). Подобный подход является надежным, поскольку он нечувствителен к аномальным результатам.

По усредненным результатам последних трех циклов исследования, по читательской и математической грамотности в Российской Федерации наблюдается положительный тренд, по естественно-научной грамотности нет значительных изменений в результатах.

Таким образом, Российская Федерация отмечена как одна из 14 стран-участниц, которые улучшили свои результаты по читательской и математической грамотности за три последних цикла. Среди этих стран – Макао (Китай), Португалия, Израиль, Эстония, Польша.

Среди стран, в результатах которых произошло падение по всем трем исследуемым областям – Финляндия, Южная Корея, Австралия, Новая Зеландия, Нидерланды.

Вместе с тем в результатах исследования 2018 года произошло незначительное снижение по читательской грамотности (статистически значимое снижение считается, если результат изменился более чем на 15 баллов, а результат России по читательской грамотности упал на 16 баллов). По математической и естественно-научной грамотности статистического различия с результатами предыдущего цикла не выявлено. Однако даже незначительное снижение результатов может говорить о проявлении тенденции неустойчивости системы российского образования.

Следует отметить, что в данном цикле исследования PISA по направлению читательской грамотности произошли значительные изменения как содержания заданий, так и технологии оценки образовательных результатов тестируемых: включение заданий, оценивающих сформированность умений выявлять и анализировать противоречия в тексте, оценивать качество и надежность информации; переход на компьютерные адаптивные технологии; введение новых форматов заданий с гиперссылками, требующих, помимо навыков чтения, серьезные навыки работы с компьютером. Анализ данных исследования PISA, проведенного в 2015 году, показал, что у российских обучающихся достаточно долгий путь поиска ответа при работе с текстами в Интернете, и это, безусловно, может являться одной из основных причин того, что российские обучающиеся демонстрируют более низкие

результаты при работе с текстами, представленными в электронном формате, чем с текстами на бумажных носителях.

Полученные данные требуют углубленного анализа и обсуждения результатов международных сравнительных исследований (не только результатов исследования PISA) для определения направлений деятельности с целью повышения качества общего образования в нашей стране. Опыт многих стран показывает, что перспективным направлением может быть разработка национального инструментария и технологии формирования и оценки функциональной грамотности на основе методологии и практики международных сравнительных исследований. Их внедрение в образовательный процесс будет способствовать повышению познавательной активности обучающихся, формированию критического и креативного мышления, развитию коммуникативных умений и компетенций решения проблем, что в свою очередь усилит позитивную динамику развития российской системы образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международная программа PISA 2000. Примеры заданий по чтению, математике, естествознанию. М., Центр оценки качества образования ИОСО РАО. 2003. Составители: Ковалева Г. С., Красновский Э. А., Краснокутская Л. П., Краснянская К. А.
2. Тюменева Ю. А., Александрова Е. И., Шашкина М. Б. «Почему для российских школьников некоторые задания PISA оказываются труднее, чем для их зарубежных сверстников: экспериментальное исследование». ж. Вопросы образования. 2015. № 7. с. 5-23. <https://publications.hse.ru/articles/154082022>
3. Agasisti, T., & Zoido, P. (2018). Comparing the efficiency of schools through international benchmarking: results from an empirical analysis of OECD PISA 2012 data. *Educational Researcher*, 47(6), 352-362.
4. Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. *Management science*, 39(10), 1261-1264.
5. Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (Vol. 8, pp.47–90). New York, NY: Academic Press.
6. Friso-van den Bos, I., & van de Weijer-Bergsma, E. (2019). Classroom versus individual working memory assessment: predicting academic achievement and the role of attention and response inhibition. *Memory*, 1-13.
7. Hill, A. C., Laird, A. R., & Robinson, J. L. (2014). Gender differences in working memory networks: a BrainMapeta-analysis. *Biological psychology*, 102, 18–29.
8. Levine, S. C., Huttenlocher, J., Taylor, A., & Langrock, A. (1999). Early sex differences in spatial skill. *Developmental psychology*, 35(4), 940.
9. OECD (2013), PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>
10. OECD (2016), PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, and Financial Literacy, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264255425-en>
11. OECD (2019)/ PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do, PISA, OECD Publishing, Paris <http://dx.doi.org/10.1787/5f07c754-en>
12. OECD (2019) PISA 2018 Results (*Volume II*) (2019). *Where All Students Can Succeed*, OECD Publishing.
13. OECD (2019), PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. URL: "PISA 2018 Science Framework", in *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>.
14. Peng, P., Barnes, M., Wang, C., Wang, W., Li, S., Swanson, H. L., Dardick, W., & Tao, S. (2018). A meta-analysis on the relation between reading and working memory. *Psychological Bulletin*, 144(1), 48–76.
15. Raposo, I.P., & Menezes, T. (2011). Public School Efficiency Using Data Envelopment Analysis: An Empirical Application For Brazil. ERS conference papers.
16. Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Jolani, S., & Van Luit, J. E. (2016). The Monkey game: A computerized verbal working memory task for self-reliant administration in primary school children. *Behavior research methods*, 48(2), 756-771.