

Яндекс Учебник



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Есть ли польза от цифровых средств обучения? Экспериментальное исследование эффективности занятий с «Яндекс.Учебником»

А.Б. Захаров, А. В. Капуза, А.Е.Иванова, Институт
образования НИУ ВШЭ

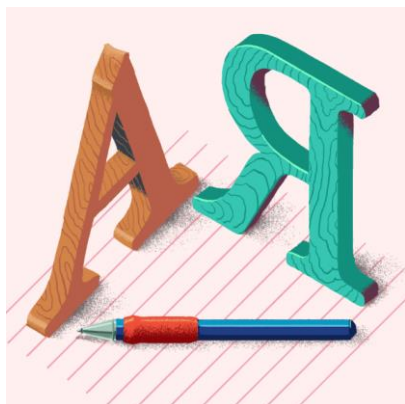
Е. В. Лурье, А. А. Харламова, А. Ю. Фенин,
«Яндекс.Учебник»

Яндекс.Учебник для школ и учителей

Яндекс.Учебник сегодня



Математика
1 – 5 классы



Русский язык
1 – 4 классы



Спецпроект
музыка, театр,
кино, архитектура



Программа
профессионального
развития

Результаты 1-го учебного года

50 000

учителей

16 000

школ из 85
регионов

600 000

детей



Рынок школьного EdTech

Учёт / контроль

Электронные
дневники

Обучение / контент

Для детей



Для учителей

UGC



Экспертный
контент



Яндекс Учебник



Задания в Яндекс.Учебнике

Математика

Тематические подборки

Математический кружок

Натуральные числа и дроби

Действия с числами

Величины и действия с ними

Текстовые задачи

Элементы геометрии

Элементы алгебры

Работа с информацией

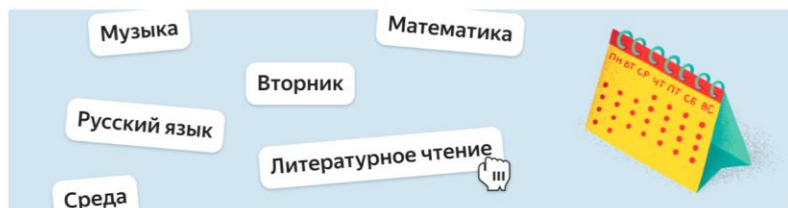
Логика

Русский язык

Математика

Класс 1-й 2-й 3-й 4-й

Подборка недели



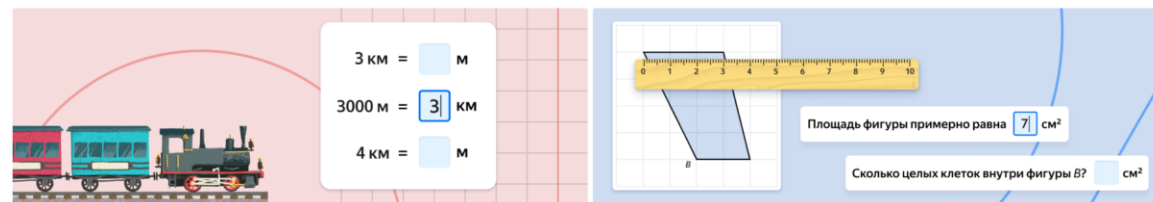
Актуальные темы

[Единицы площади. Соотношение между единицами измерения площади](#)[Деление многозначных чисел](#)[Окружность и круг](#)[Столбчатые диаграммы](#)

Межпредметная подборка ко дню учителя • День наоборот

11 карточек

Готовые занятия на актуальные темы



Знакомимся с новой единицей длины.
Километр

Базовый уровень • 7 карточек

Учимся находить приближённую
площадь фигур

Продвинутый уровень • 5 карточек

Более 35000 заданий

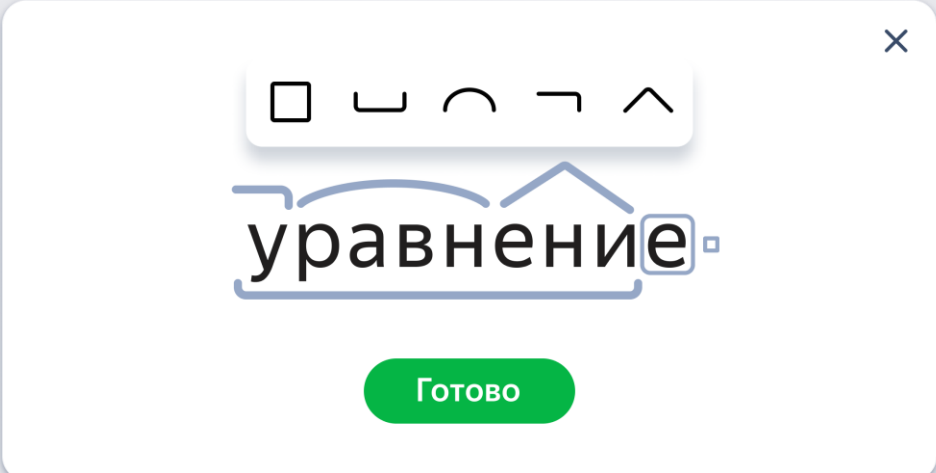
Приоритеты развития:

- > базовые задания по программе*;
- > современные познавательные задания;
- > связь с функциональной грамотностью;
- > задания с региональным компонентом;
- > межпредметные задания.

* Составлены на основе ФГОС и ПООП, подходят для любых УМК.

Базовые задания

Позволяют ученикам шаг за шагом осваивать основную программу.



уравнение

Готово

Современный мир в задачах

Знакомят детей с достижениями научного и технического прогресса.



Реши с помощью выражения.

Платформа «Моликпак» — первая в России морская нефтедобывающая платформа ледового класса, установленная в Охотском море. На ней добывают 630 000 баррелей нефти в неделю. Сколько баррелей нефти добывают на платформе каждые 10 дней?

? ? = (б.)

Ответ: на платформе каждые 10 дней добывают баррелей нефти.

* Баррель — мера объёма сыпучих веществ и жидкостей, равная «бочке».



Математика вокруг нас

Повышают учебную мотивацию, потому что отвечают на вопрос «Зачем нужна математика?».



Реши задачу, заполняя таблицу.

Математика на кухне.

Чтобы приготовить что-нибудь вкусное, нужно знать рецепт. Но иногда рецепт приходится менять: например, если нужно приготовить больше или меньше, чем обычно. Математика поможет точно всё рассчитать.

В рецепте молочной гречневой каши на 6 порций нужно взять: 300 г гречневой крупы, 600 мл воды, 600 мл молока, 6 г соли и по 18 г масла и сахара. Сколько нужно взять этих продуктов для приготовления 4 порций?

| порций | крупa | вода | молоко | соль | масло | сахар |
|----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 6 | 300 г | 600 мл | 600 мл | 6 г | 18 г | 18 г |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> г | <input type="text"/> мл | <input type="text"/> мл | <input type="text"/> г | <input type="text"/> г | <input type="text"/> г |
| 4 | <input type="text"/> г | <input type="text"/> мл | <input type="text"/> мл | <input type="text"/> г | <input type="text"/> г | <input type="text"/> г |

Работа с информацией

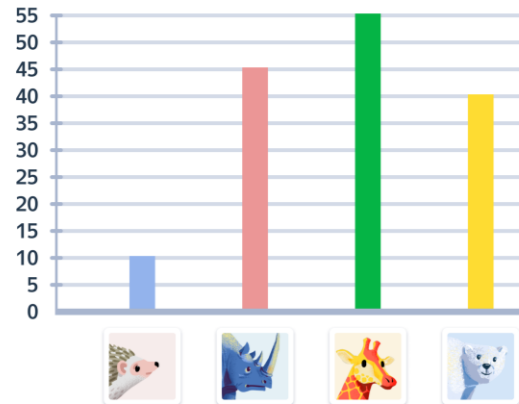
Учат анализу и
извлечению
информации из
диаграмм, схем,
таблиц и текста.



Рассмотри диаграмму и ответь на вопросы.

На диаграмме показано, какое расстояние могут пробежать за час некоторые животные.

Расстояние за час, км



- 1) Какого цвета столбец с данными о жирафе? Зелёный ▾
- 2) Какое животное пробегает 10 км за час? Ёжик ▾
- 3) Какое животное бежит быстрее остальных? Жираф ▾
- 4) Сколько километров за час может пробежать носорог? 100 км.

Тематические подборки

Подходят для проведения занятий вне календарно-тематического плана.

Я

Астраханский кремль — уникальное архитектурное строение, возведённое во второй половине 16 века. Его стены образуют треугольник.

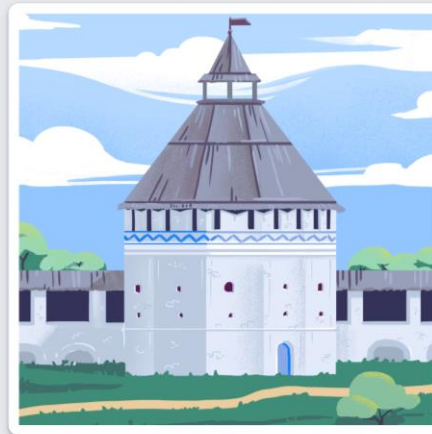
Выбери верный ответ к выражению $(74 - 26) : 2 + 19 \cdot 4$. Ты узнаешь, какого вида этот треугольник.

90 – тупоугольный

100 – прямоугольный

96 – равносторонний

98 – равнобедренный



Межпредмет- ные задания

Формируют научное
мировоззрение и
повышают
познавательную
активность.



Определи птицу по описанию.

У этой птицы жёлтое брюшко с продольной чёрной полосой, которая переходит в красивый чёрный галстучек. На этом фоне хорошо видны белые щеки птицы. На голове сине-чёрная шапочка. Спина желтовато-зелёная, крылья и хвост с голубым отливом. На крыльях видна тонкая белая полоска.



Большая синица



Московка



Пухляк



Лазоревка

Дети учатся: попытки, подсказки

Помогают двигаться
в «зону ближайшего
развития».

Я

Подчеркни подлежащее и сказуемое.

Летом люди часто ездят на море.

😞 Попробуй еще раз! ✕

Летом люди часто ездят на море.

Летом люди часто ездят на море.

После первой попытки
«Слабая» подсказка
(не вмешиваемся, даем
пробовать ещё)

После второй попытки
«Сильная» подсказка
(отмечаем верное, даем
пробовать ещё)

После третьей попытки
Показываем ответ, фокусируем
внимание на проблемных зонах

Результаты учеников

Считаются
автоматически

Выявляют
проблемные задания
(по столбцам)
и учеников,
требующих внимания

| Ученики | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Афанасьев Андрей | 2 0:40 | 3 0:18 | 1 0:27 | 1 0:18 |
| 2. Афинагенов Максим | 2 1:15 | 3 1:40 | 3 0:54 | 2 0:31 |
| 3. Волотилев Сережа | 2 0:32 | 3 1:16 | 2 0:20 | 1 0:36 |
| 4. Волынина Маша | 1 0:33 | 1 0:20 | 1 0:29 | 1 0:20 |

Попытки

Время решения задачи

Ключевой вопрос

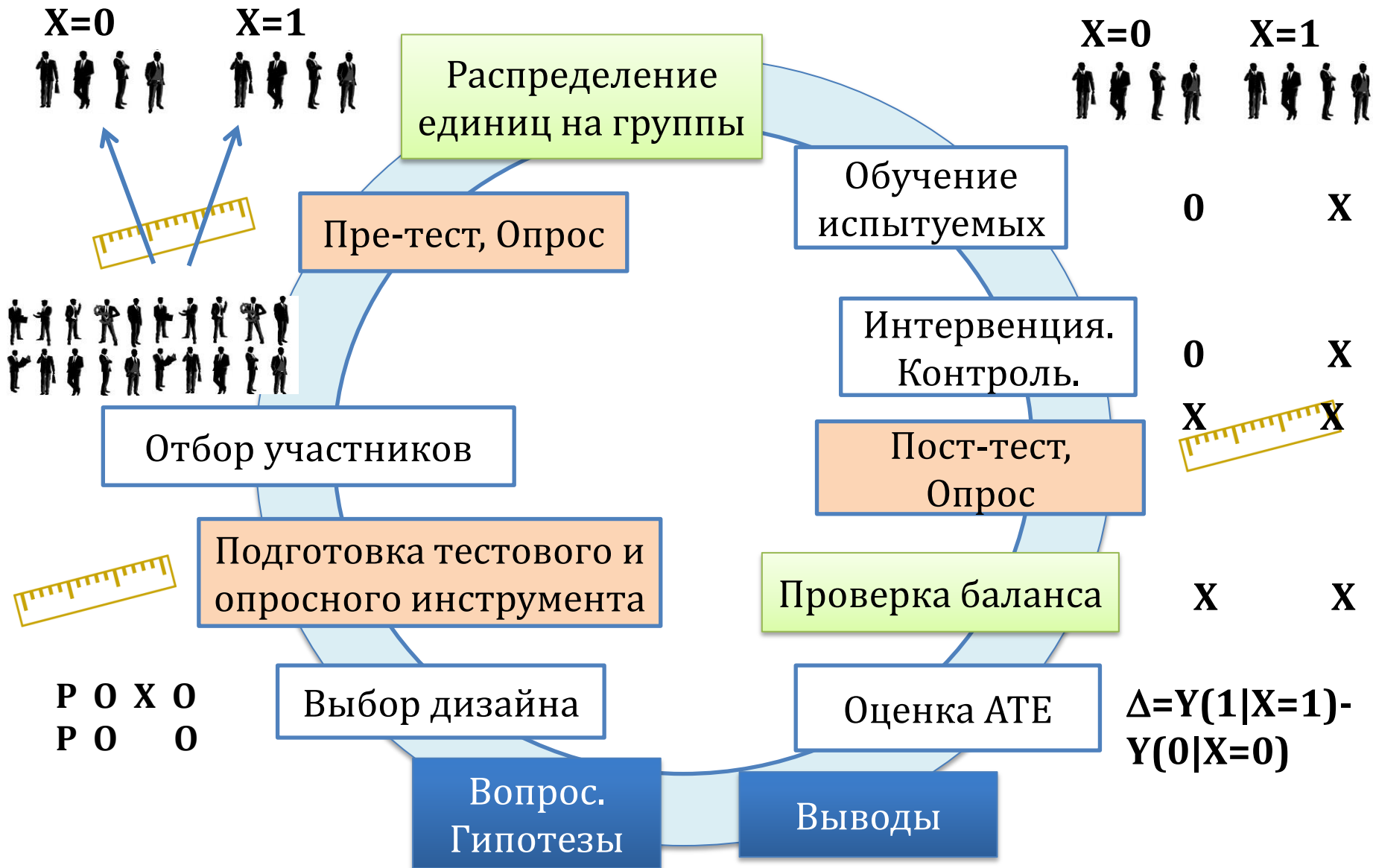
Правда ли Яндекс.Учебник помогает учителям в повышении образовательного результата?

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Каков эффект от использования учащимися заданий электронной платформы Яндекс на образовательные результаты?
2. Есть ли положительный эффект на интерес учащихся к предметам и школе в целом?
3. Будет ли при использовании платформы расти нагрузка на учителя?

ДИЗАЙН ИССЛЕДОВАНИЯ

РАНДОМИЗИРОВАННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

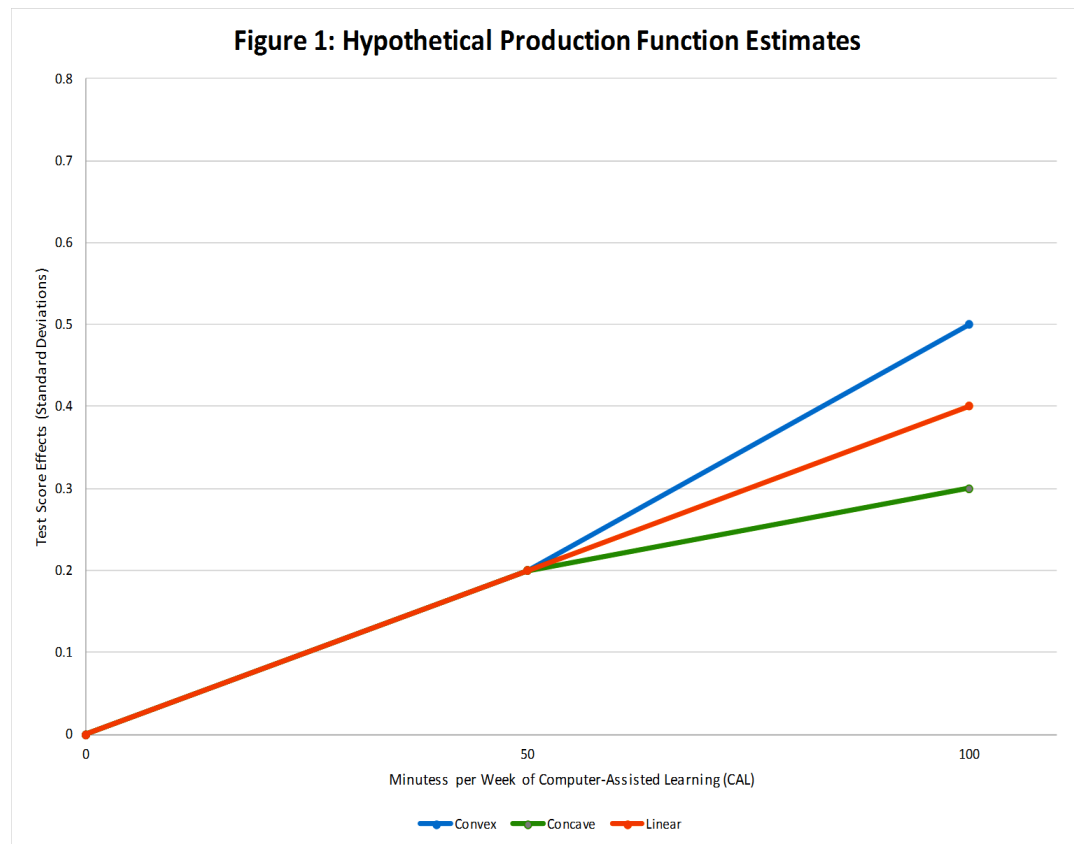


ЧТО НУЖНО ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. Определить интервенцию – что будет сделано. *Эффект от чего?*
2. Определить результат. *Эффект на что?*
3. Определить генеральную совокупность, единицу наблюдения и выборку.
О ком выводы?
4. Определить процедуры.
Как будет сделано?

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕРВЕНЦИИ

- 2 предмета (русский язык, математика)
- Домашняя работа с электронными заданиями
- Дозирование количества заданий в неделю: группы 0, X, 2X
- В интервенцию введено мотивирование (одинаково для групп X и 2X): сертификат, напоминания



КАК МЫ ОПРЕДЕЛЯЛИ КОЛИЧЕСТВО ЗАДАНИЙ И В КАКОМ ВИДЕ ИХ ДОЛЖНЫ ДАВАТЬ УЧИТЕЛЯ

- a) Ограничения системы образования: домашняя работа по всем предметам должна занимать не более 1,5 часов в день (СанПин)
- b) Выгрузка из системы учебника за 15 недель (~150 учителей): среднее количество заданий в неделю 8,7 по математике и 8,2 по русскому языку.
- c) 6 глубинных интервью с учителями, использующими в 3 классе платформу:
 - Преобладают задания в домашней работе
 - Учителя считают нормой 10 заданий в неделю по предмету, максимумом 20
- d) Другие исследования показывают оптимальный объем: 25-30 минут, максимальный 45-60 минут
- e) $X = 10$ заданий в неделю; $2X = 20$ - по каждому из указанных предметов в неделю

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА

1. Образовательные результаты

Тесты по математической и языковой грамотности

iPIPS+

2. Интерес

В анкетах учеников шкалы интереса к математике и русскому языку, а также к школе в целом

Шкалы из TIMSS и PIRLS

3. Нагрузка учителя

В анкетах учителя вопросы о времени, затрачиваемом на подготовку и проверку домашних заданий отдельно по предметам

«Как распределяется Ваше рабочее время в часах в типичную неделю?»

3. ОТБОР УЧАСТНИКОВ

Внешняя валидность

- 3 классы школ
- Два региона РФ
- Школы с удобными условиями:
 - ✓ 1 учитель в школе, у которого, по мнению директора, лучше всего получается работать с компьютером и Интернетом
 - ✓ размер класса >3 детей
 - ✓ не больше 2 учащихся класса на 1 компьютер
 - ✓ входящая скорость Интернета > 1 Мб/с

2 ступенчатый неслучайный отбор:

- Выбор школ
- Выбор одного класса

СКОРОСТЬ ИНТЕРНЕТА

Входящее соединение

5.10 Мбит/с = 653.11 КБайт/с

Исходящее соединение

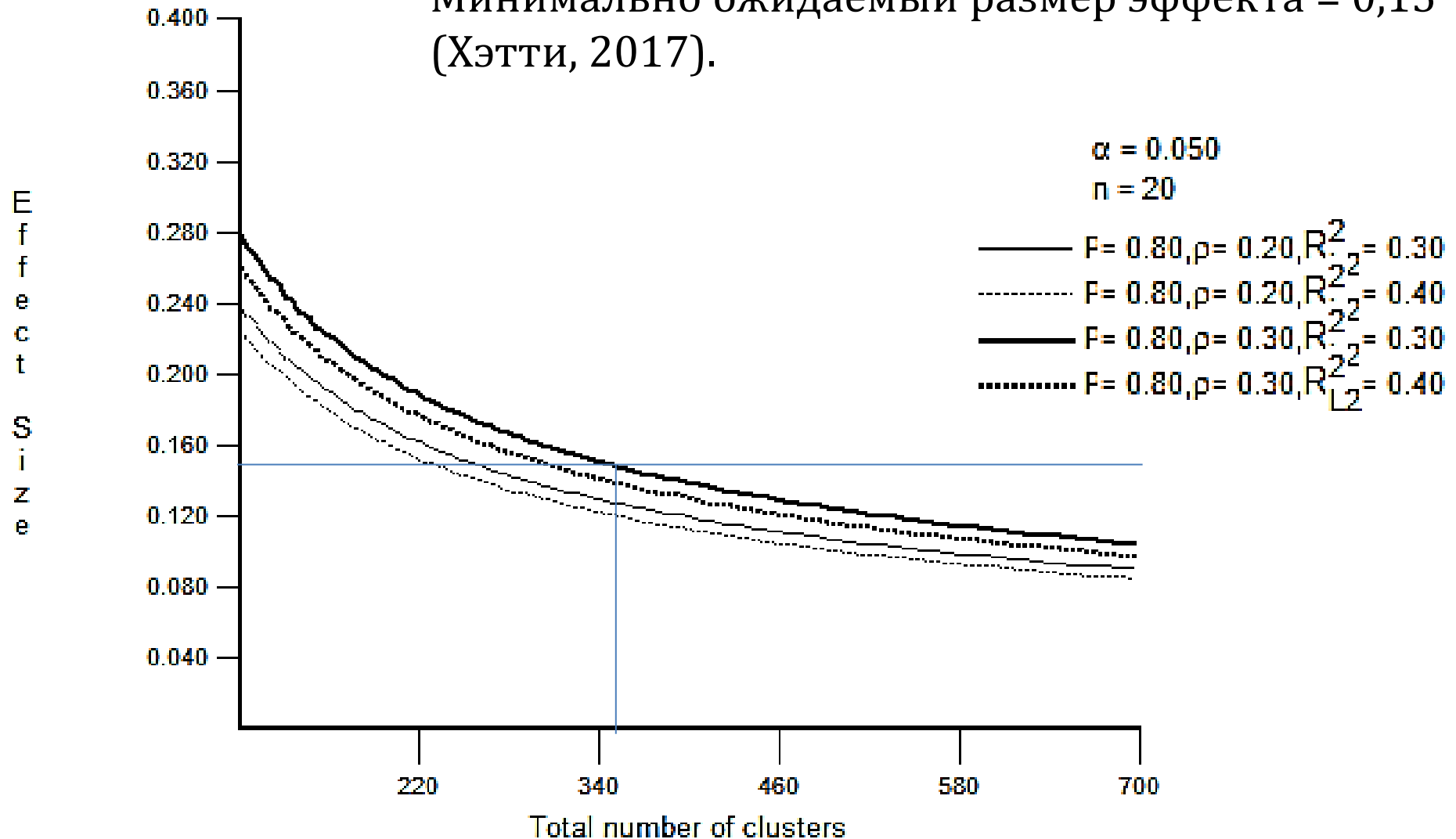
7.55 Мбит/с = 965.86 КБайт/с

Измерить ещё раз

Поделиться

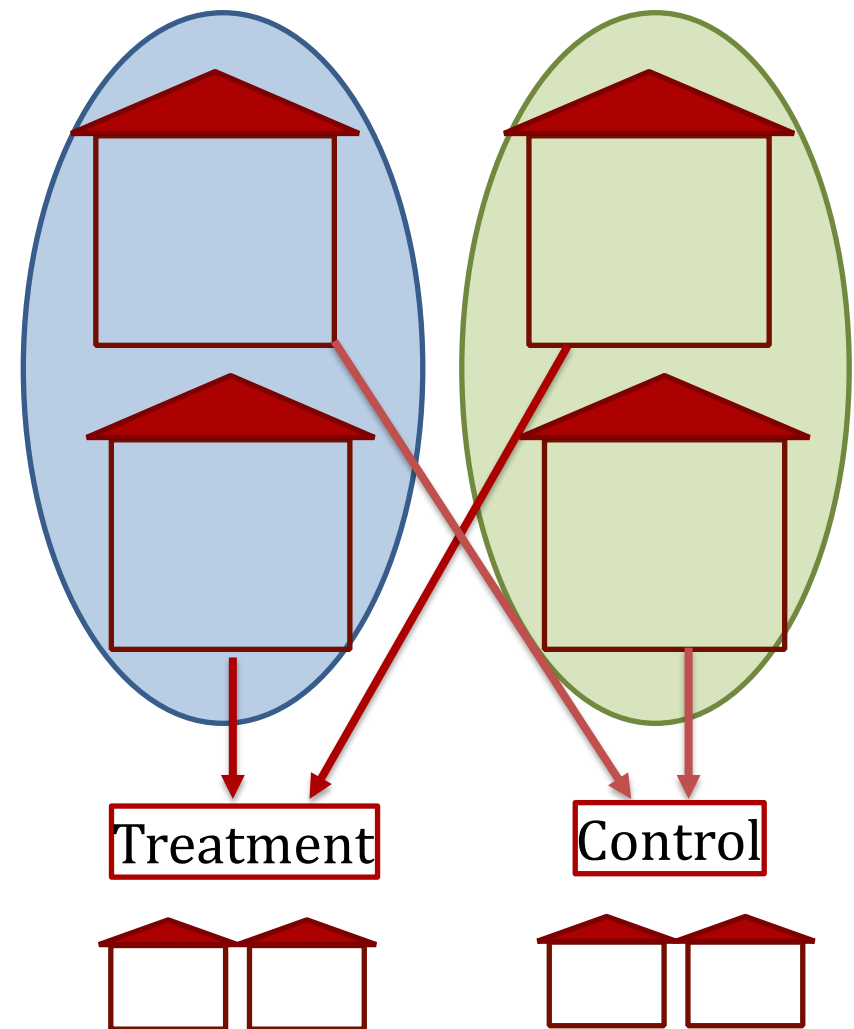
РАСЧЕТ РАЗМЕРА ВЫБОРКИ

Минимально ожидаемый размер эффекта = 0,15
(Хэтти, 2017).



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

- Школы стратифицированы по регионам и среднему результату претеста iPIPS+ по математике
- Внутри каждой страты простым случайным отбором школы распределялись на три экспериментальных условия (0, X, 2X)
- Проверка баланса (по баллам претеста, полу детей, навыкам учителей в использовании ИКТ) **не показала значимых различий между группами**



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ: РЕЗУЛЬТАТ

| | N школ (учеников) | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| | Регион 1 | Регион 2 | Всего |
| Контрольная группа | 84 (1742) | 31 (577) | 115 (2319) |
| Экспериментальная группа X | 83 (1826) | 30 (612) | 113 (2348) |
| Экспериментальная группа 2X | 83 (1728) | 32 (715) | 115 (2443) |
| <i>Всего</i> | | 343 (7110) | |

ИНФОРМИРОВАНИЕ И ПРИВЛЕЧЕНИЕ УЧИТЕЛЕЙ

Всем школам, отобранным в группы X и 2X, пришло уведомление о том, что они выбраны для участия в исследовании использования электронных платформ

Все учителя из отобранных в группы X и 2X классов прошли вебинар по использованию платформы (каждая группа отдельно)

Всем участвующим учителям был разослан промокод для регистрации на платформе, а затем еженедельно отслеживалась их активность (регистрация, подключение учеников, выдача заданий, выполнение учениками заданий)

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

ИНСТРУМЕНТ IPIPS+

- ✓ Цель: отслеживание индивидуального прогресса детей в ключевых точках обучения в начальной школе
- ✓ Разработан в Институте образования НИУ ВШЭ
- ✓ Оценивание базовых навыков учащихся в 4 областях
 - ✓ компьютерный формат тестирования
 - ✓ фронтальное оценивание
 - ✓ анкетирование детей



ТЕСТИРОВАНИЕ ДЕТЕЙ: ЧТО ОЦЕНИВАЕТСЯ?

Оцениваются базовые навыки учеников в сфере когнитивного развития:

1) Языковая грамотность

(работа с паронимами; с синонимическими рядами; с употреблением слова; выбор адекватного смыслу предложения фразеологического оборота; выбор речевых средств, адекватных речевой ситуации)

2) Математическая грамотность

(пространственные представления; закономерности; измерение величин; логика и моделирование; работа с информацией)

3) Смысловое чтение

(умение работать с информацией, представленной в разном виде; умение сопоставлять тексты; формулирование простых выводов)

4) Словарный запас

(пассивный словарный запас)

ПСИХОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТОВ

| Показатель | Языковая грамотность | Математическая грамотность | Смысловое чтение | Словарный запас |
|--------------------|----------------------|----------------------------|------------------|-----------------|
| Надежность (Альфа) | 0.93 | 0.84 | 0.94 | 0.95 |

Проверка робастности психометрических характеристик: сравнение результатов испытуемых проведенного исследования с предыдущими исследованиями (Москва, 2017. Выборка – около 2000 третьеклассников)

- Одновременная калибровка заданий тестов выборок двух лет
- Гипотеза: отсутствие DIF (различное функционирование задание) в отношении групп испытуемых разных лет

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР

Стандартизация процедур гарантирует единообразие полученных данных

Способ обеспечения – выборочное наблюдение

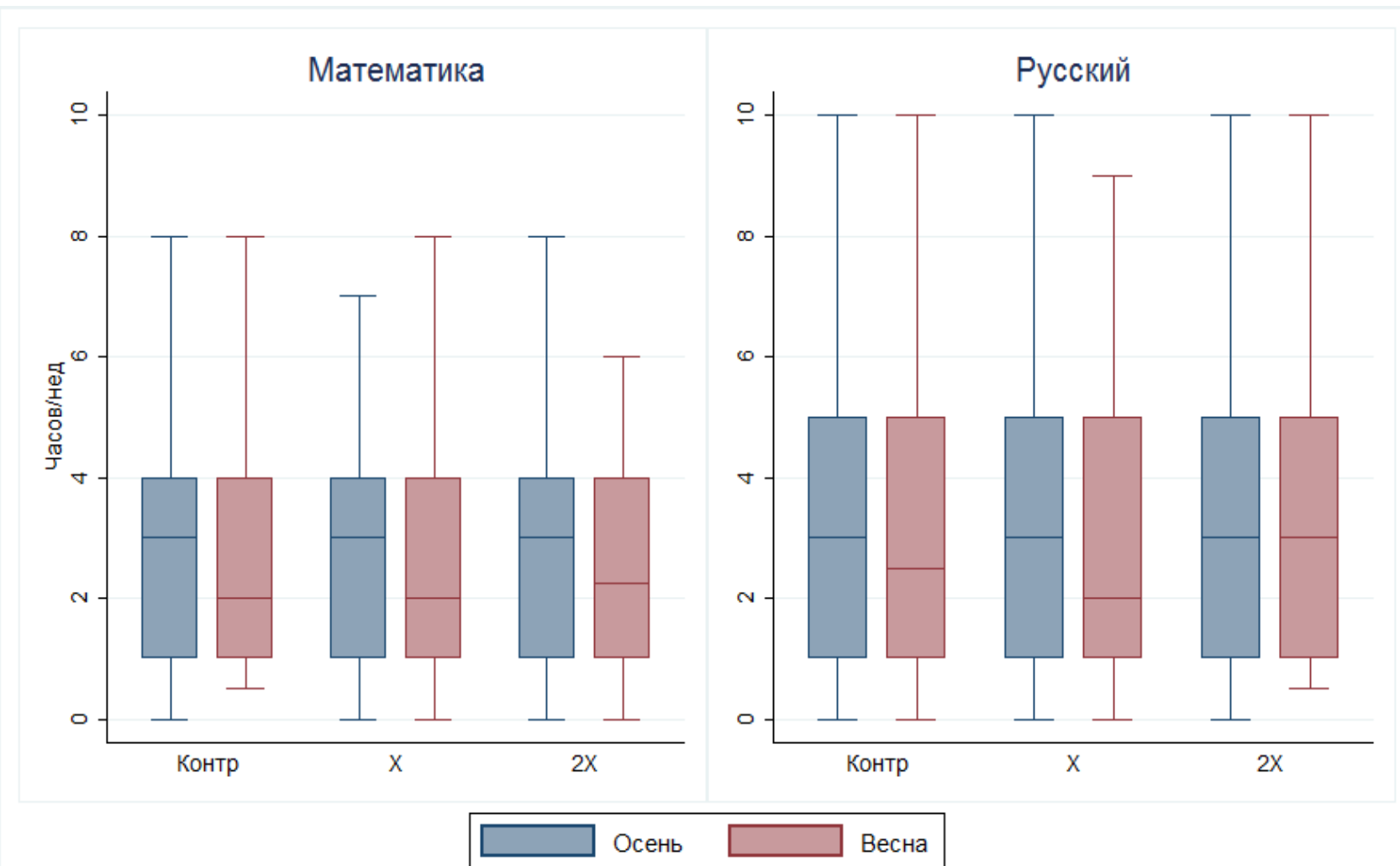
- 20% случайно отобранных для наблюдения классов
- Наблюдение всех этапов тестирования и анкетирования
- Сбор протоколов наблюдений



РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

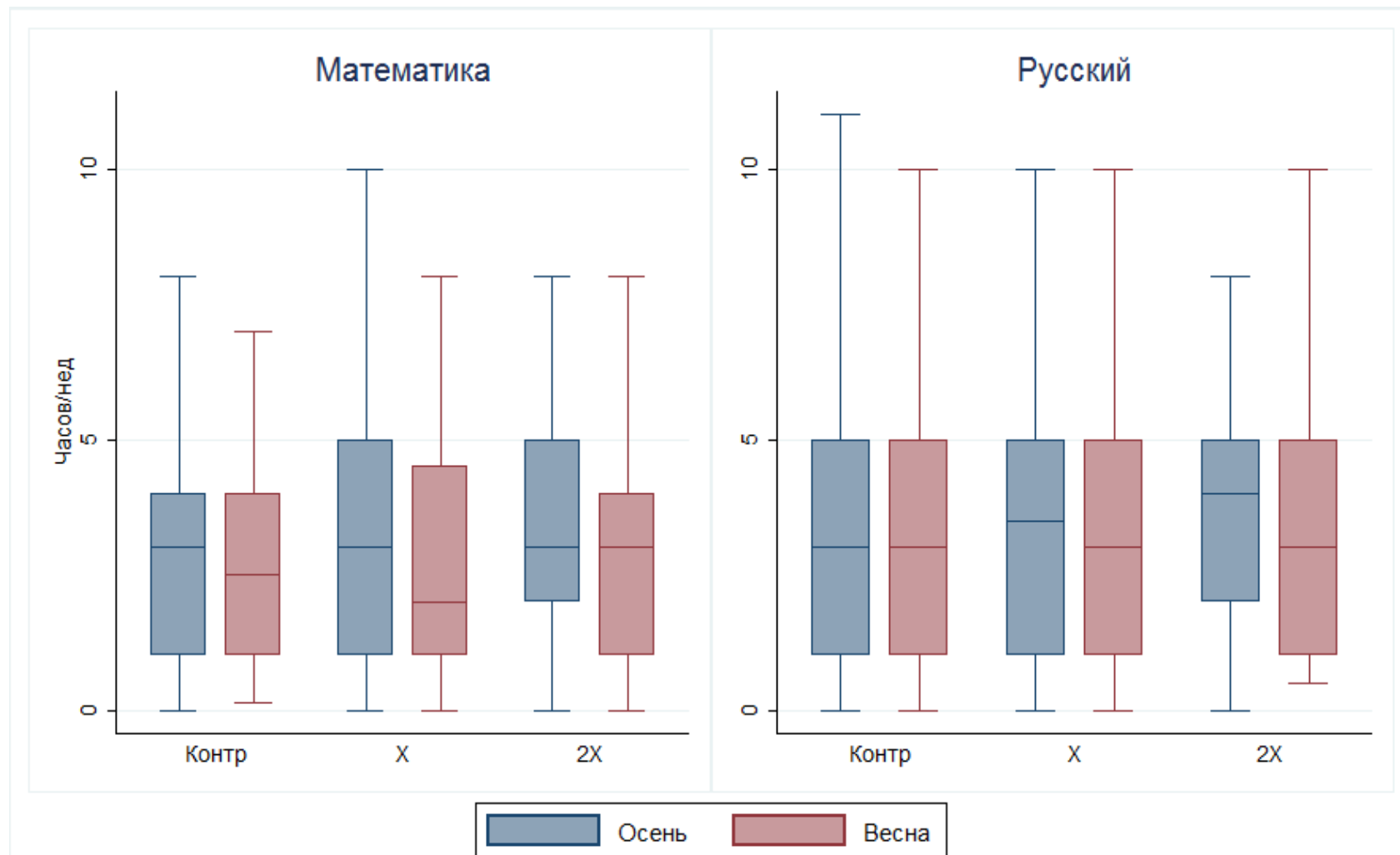
УЧИТЕЛЯ В ГРУППАХ Х И 2Х НЕ ТРАТИЛИ БОЛЬШЕ ВРЕМЕНИ НА ПОДГОТОВКУ

Подготовка домашних заданий



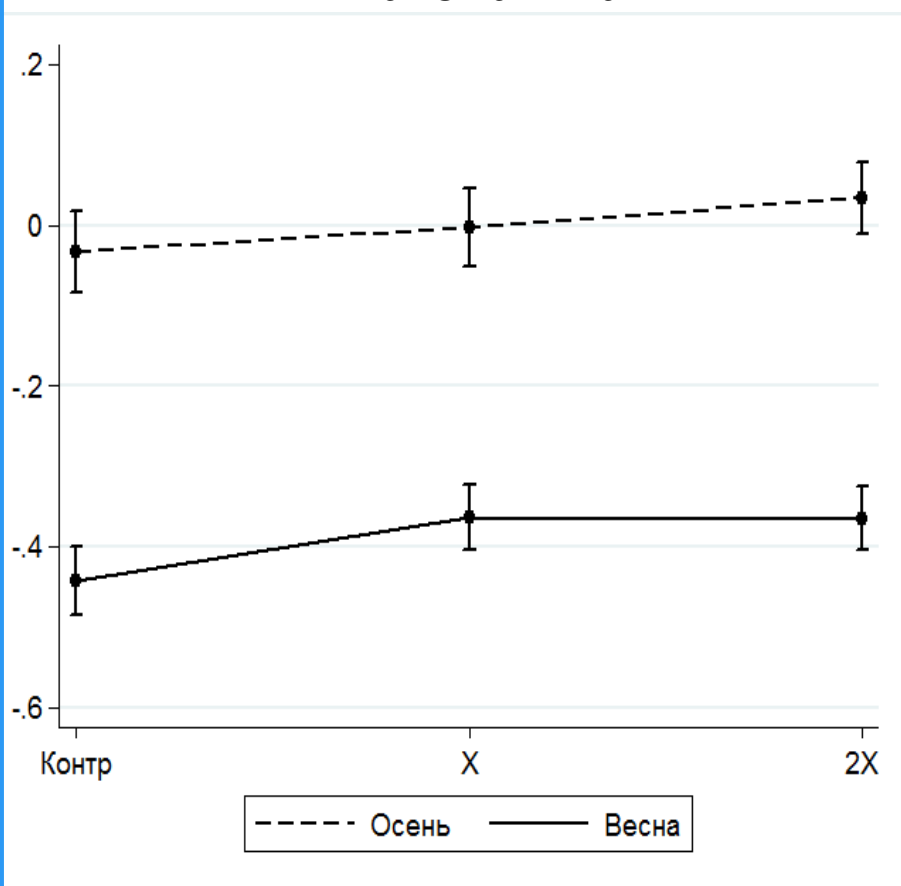
... А ТАКЖЕ НА ПРОВЕРКУ ДОМАШНЕЙ РАБОТЫ

Проверка домашних заданий

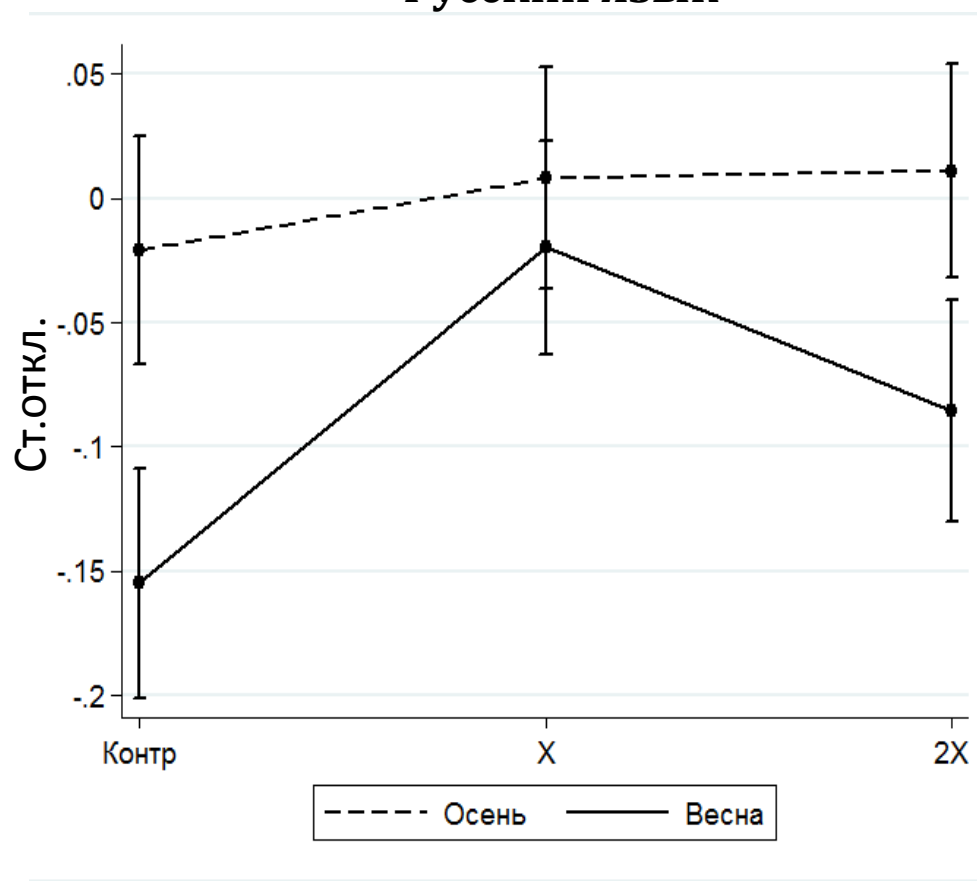


У УЧЕНИКОВ В ГРУППАХ Х И 2Х В КОНЦЕ УЧЕБНОГО ГОДА БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ ИНТЕРЕС К ИЗУЧЕНИЮ ПРЕДМЕТОВ

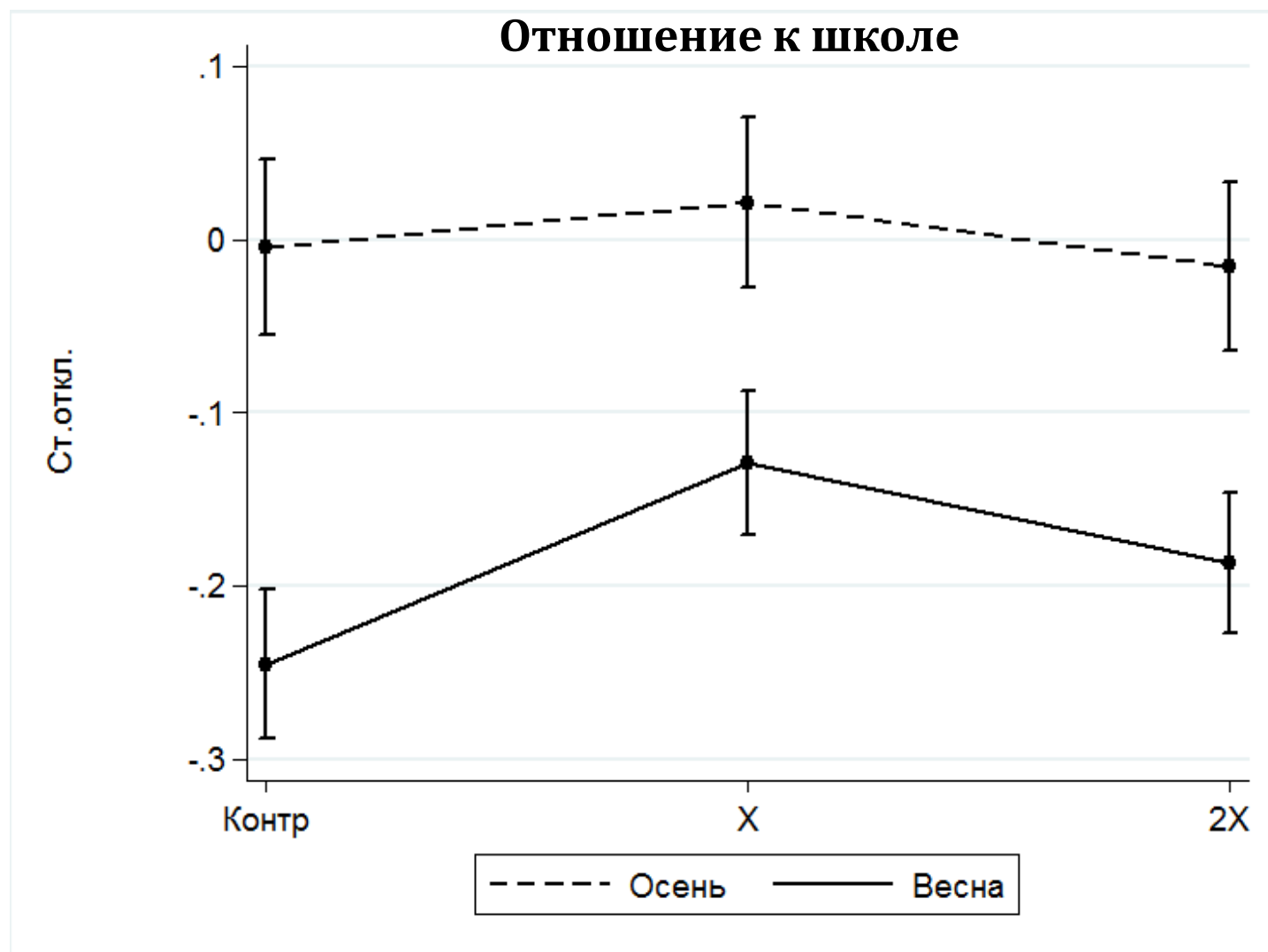
Математика



Русский язык



... И БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ ИНТЕРЕС К ШКОЛЕ В ЦЕЛОМ



ОЦЕНКА ЭФФЕКТА НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

МНК

$$Y_{ij} = \alpha + \gamma_1 D1_j + \gamma_2 D2_j + \beta X_{ij} + \tau_s + \varepsilon_{ij}$$

где:

y = тестовый балл по математике/языку, измеренный в конце эксперимента для ученика i в школе j ;

$D1_j$ и $D2_j$ - фиктивные переменные, указывающие на объем экспериментального воздействия;

X и $2X$, X_{ij} - вектор базовых контрольных переменных,

τ_s - фиксированные эффекты школьных страт,

α , γ_1 , γ_2 , β - регрессионные коэффициенты,

ε_{ij} - ошибка.

НАИБОЛЬШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ - ПО МАТЕМАТИКЕ У УЧАЩИХСЯ, КОТОРЫМ ПРЕДПИСЫВАЛОСЬ НЕМНОГО ЗАДАНИЙ

| Переменные | МАТЕМАТИКА | | ЯЗЫК | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) |
| X | 0.111*** (0.042) | 0.091** (0.041) | 0.051 (0.038) | 0.047 (0.037) |
| 2X | 0.101** (0.041) | 0.074* (0.039) | -0.030 (0.031) | -0.022 (0.032) |
| Характеристики детей/школ | | ДА | | ДА |
| Константа | 0.004 (0.028) | -0.041 (0.064) | 0.012 (0.023) | 0.016 (0.058) |
| N | 5,482 | 5,194 | 5,317 | 5,131 |
| R-квадрат | 0.370 | 0.433 | 0.446 | 0.500 |
| 2X - X | -0.010 0.042 | -0.018 0.041 | -0.080 0.038 | -0.069 0.067 |

НАИБОЛЕЕ ВЫСОКИЕ БАЛЛЫ – У ИЗНАЧАЛЬНО СЛАБО УСПЕВАВШИХ УЧАЩИХСЯ

| Переменные | МАТЕМАТИКА | | | ЯЗЫК | | |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|-------------------|
| | Низкие | Средние | Высокие | Низкие | Средние | Высокие |
| X | 0.173*** (0.063) | 0.075 (0.052) | 0.023 (0.056) | 0.100* (0.057) | 0.005 (0.053) | 0.057 (0.047) |
| 2X | 0.119** (0.059) | 0.079 (0.052) | 0.002 (0.053) | 0.009 (0.050) | -0.072 (0.047) | -0.003 (0.046) |
| Константа | -0.343*** (0.099) | 0.113 (0.089) | -0.134 (0.101) | -0.105 (0.085) | 0.174** (0.076) | -0.026 (0.119) |
| Характеристики детей/школ | ДА | ДА | ДА | ДА | ДА | ДА |
| N | 1,911 | 1,684 | 1,599 | 1,915 | 1,629 | 1,587 |
| R-квадрат | 0.294 | 0.225 | 0.266 | 0.444 | 0.393 | 0.395 |
| 2X - X | -0.055 (0.110) | 0.004 0.0871 | -0.021 0.0517 | -0.091 (0.061) | -0.078 0.0911 | -0.060 0.080 |

**ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ
ДЛЯ ЯНДЕКС.УЧЕБНИКА**

ВЛИЯНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НА ПРОДУКТ

- Получили научно доказанный факт
- Узнали много нового про повседневную жизнь учителей, это помогает в проектировании продукта
 - Лучше меньше но чаще, чем больше и реже
 - Время решения — не показатель результативности
 - Инсайты про наш контент
 - Больше внимания обратной связи для детей
- Развили курсы обучения учителей

КОМАНДА

Международная лаборатория анализа образовательной политики

А.В. Гетман
А.Б. Захаров
А.В. Капуза
П. Лоялка

Центр психометрики и измерений в образовании

Э.М.Абдурахманова
А.Е. Иванова
Д.Н. Кайкы
Г. Канонир
Е.Ю. Карданова
Д.А. Холявин

Яндекс.Учебник

А.А. Кузнецов
Ю.Г. Логачева
Е.В. Лурье
Д.А. Растворов
И.И. Савицкая
А.Ю. Фенин
А.А. Харламова

Региональные партнеры

АКИПКРО и координатор Александра Бускина
НИМРО и координатор Регина Симонова

Международная лаборатория
анализа образовательной политики

<https://ioe.hse.ru/lepa/>



Центр психометрики и измерений в
образовании

<https://ioe.hse.ru/monitoring/>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Контакты:

А.Б. Захаров abzakharov@hse.ru

Е.Ю. Карданова ekardanova@hse.ru

Яндекс.Учебник www.education.yandex.ru