

УДК 37(091)

**Кондратьева Г.В.**

*Московский государственный областной университет*

**ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНОГО  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(НА МАТЕРИАЛЕ XIX И XXI ВВ.)**

**G. Kondratieva**

*Moscow State Regional University*

**MAIN TENDENCIES OF EVOLUTION OF SECONDARY  
MATHEMATICAL EDUCATION (XIX AND XXI CENTURIES)**

*Аннотация.* В статье на основе ретроспективного анализа выделены ведущие тенденции развития школьного математического образования. Дан сравнительный анализ ситуации в школьном математическом образовании (вторая половина XIX в. и начало XXI в.). Исследованы содержание курса и время, отводимое на его изучение. При этом материал предложен в расширенном контексте с учетом различных типов средних учебных заведений и динамики их развития. На основе анализа сделаны выводы, позволяющие определить приоритетные направления дальнейшего развития школьного математического образования. Построенные исторические параллели дают возможность активно корректировать современную образовательную политику в области школьного математического образования.

*Ключевые слова:* математическое образование, школа, основные тенденции.

*Abstract.* The article deals with the comparative analysis of the Russian secondary mathematical education (second half of the XIX and early XXI centuries). The author studies the course duration and content as well as educational process aims. The author takes into account differences between various types of secondary educational institutions and process of their development. On the basis of that comparative analysis the author has come to certain conclusions, which allow to identify priorities in the process of current modernization of Russian secondary mathematical education. Historical parallels provide an opportunity to adjust modern approaches to secondary mathematical education, to define more precisely the duration of mathematical course.

*Key words:* mathematical education, school, main tendencies.

Процесс модернизации системы образования, происходящий в настоящее время, требует четкой разработки стратегических направлений развития. Только видение перспектив, а не ситуационное реагирование позволит провести действительно эффективное обновление нашей школы. Очевидно, что определить перспективы развития нельзя, руководствуясь только потребностями сегодняшнего дня. Определение стратегических направлений развития актуализирует обращение к историческому опыту.

Педагогическая практика советской школы достаточно хорошо известна: математике уделялось значительное внимание. Но советская школа была единой и трудовой при несколько пониженной гуманитарной составляющей школьного образования. В современной же школе, напротив, реализуются идеи профильного обучения, активно проводится линия гуманизации образования, и поэтому может оказаться востребованным опыт дореволюционной школы. В царской России существовали различные типы средних учебных заведений, каждое из которых осуществляло подготовку в рамках выделенного направления. Речь не может идти о переносе на современный день практики столетней давности, но тем не менее некоторые подходы старой школы к решению задач обновления могут быть интересными, практически значимыми и в настоящий момент.

---

© Кондратьева Г.В., 2013.

Основными параметрами, которые мы возьмем для рассмотрения при сравнительном анализе, будут: 1. содержание математического образования 2. время, отводимое на обучение. Это два основных показателя, которые характеризуют преподавание любой учебной дисциплины.

Начнем с содержания математического образования. Формально отечественная гимназия впервые получила общегосударственные программы только в 1871 г. До этого она работала на основании инструкций, которые разрабатывались как в центре, так и на местах, при учебных округах. Существовало распоряжение министра от 1852 г., в котором предлагалось распределение тем для преподавания математики в гимназиях. Некоторые изменения программы проводились в 1877, 1890 гг. Но в целом содержание не менялось. В содержание курса математики средних учебных заведений входили: арифметика, алгебра, геометрия (планиметрия, стереометрия), тригонометрия.

Рассмотрим основные содержательные линии названных дисциплин. *Арифметика* включала в себя следующие разделы: Системы исчисления; Таблицы мер; Четыре основных действия над целыми числами (отвлеченными и именованными); Признаки делимости чисел; НОД; НОК; Дроби (десятичные, непрерывные, периодические). Отношения, пропорции; Тройные правила. Арифметика изучалась в первых трех классах и в конце гимназического курса предлагался повторительный курс арифметики, на котором не только обобщалось и повторялось пройденное в первых классах, но и доказывались те положения, которые ранее не были доказаны (например, теория нахождения НОД, НОК).

Курс арифметики подводил учащихся к изучению алгебры. В *алгебре*, изучаемой в гимназиях, можно выделить следующие разделы. Расширение понятия числа. Алгебраические выражения. Уравнения (включая системы уравнений и неравенства). Прогрессии. Логарифмы. Элементы комбинаторики и бинамом Ньютона. Важное значение алгебры как предмета, изучаемого в гимназиях, рассмат-

ривалось в духе обобщения, который должен был господствовать при изучении данного предмета. Особое значение в связи с этим придавалось расширению представления о числе.

Курс *геометрии* включал в себя отделы планиметрии и стереометрии. Планиметрия представляла собой две тесно переплетенные части: линии и фигуры. В первую входили прямая линия, ломаная, углы, взаимное расположение прямых, окружность. Во второй излагались свойства сторон, углов, соотношения между сторонами и углами, равенство фигур, подобие их, измерение площадей. Стереометрия представляла собой два раздела: плоскости, прямые и многогранники, тела вращения. В первом изучалось взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, углы, образуемые плоскостями. Во втором изучались сечения, измерение площадей поверхностей, объемов.

Курс *тригонометрии* изучался на протяжении одного года и включал в себя приложения прямолинейной тригонометрии к производству различных измерений на местности.

Объем изучаемого материала в реальных училищах в основном совпадал с объемом классических гимназий. Но за счет меньшей продолжительности обучения, чем в гимназиях, и одновременно большего количества часов в течение года программа реальных училищ оказывалась более насыщенной в каждом классе. В кадетских корпусах математика преподавалась в большем объеме, чем в гимназиях и реальных училищах: в 7-ом классе кадетского корпуса изучали начала аналитической геометрии. Преподавалось в кадетских корпусах (военных гимназиях) и геометрическое черчение, которое состояло из трех разделов: линейное черчение, теория перспективы, начертательная геометрия.

Несмотря на указанные различия, в целом объем изучаемого материала в средних учебных заведениях был одинаков и даже динамика его изучения в основном была одинакова, а именно: наиболее содержательно нагруженными оказывались средние классы

(4-5-е классы). В 1-ом, 2-ом классах средних учебных заведений изучалась только арифметика. Последний класс отводился на повторение и обобщение пройденного.

Наряду с учебными заведениями среднего звена существовали учебные заведения с пониженным курсом средних учебных заведений. Так, программа женских гимназий МНП была значительно растянута и упрощена по сравнению с программами мужских средних учебных заведений.

В современной школе содержание курса математики значительно расширено. Учащиеся знакомятся с понятиями функции, изучают элементы математического анализа, недавно в курс школы введены элементы теории вероятностей. Курс геометрии дополнен элементами аналитической геометрии

(рис.1). Диаграмма построена на основании данных [2; 3].

Таким образом, содержание современного курса математики значительно усложнено по сравнению с дореволюционными гимназиями. Насколько оправданно подобное расширение курса? Мозаичность курса не позволяет выстроить цельное, логически связанное здание предмета. Многие вопросы приходится изучать на уровне понятий, при этом количество информации, которым должен овладеть ученик не уменьшается, а растет. От зубрежки математических доказательств мы пришли к зубрежке формул. Отсюда и перегрузки, раздражение учителей, непонимание учеников, обеспокоенность родителей. И в итоге приговор математике как вечному врагу ученика.

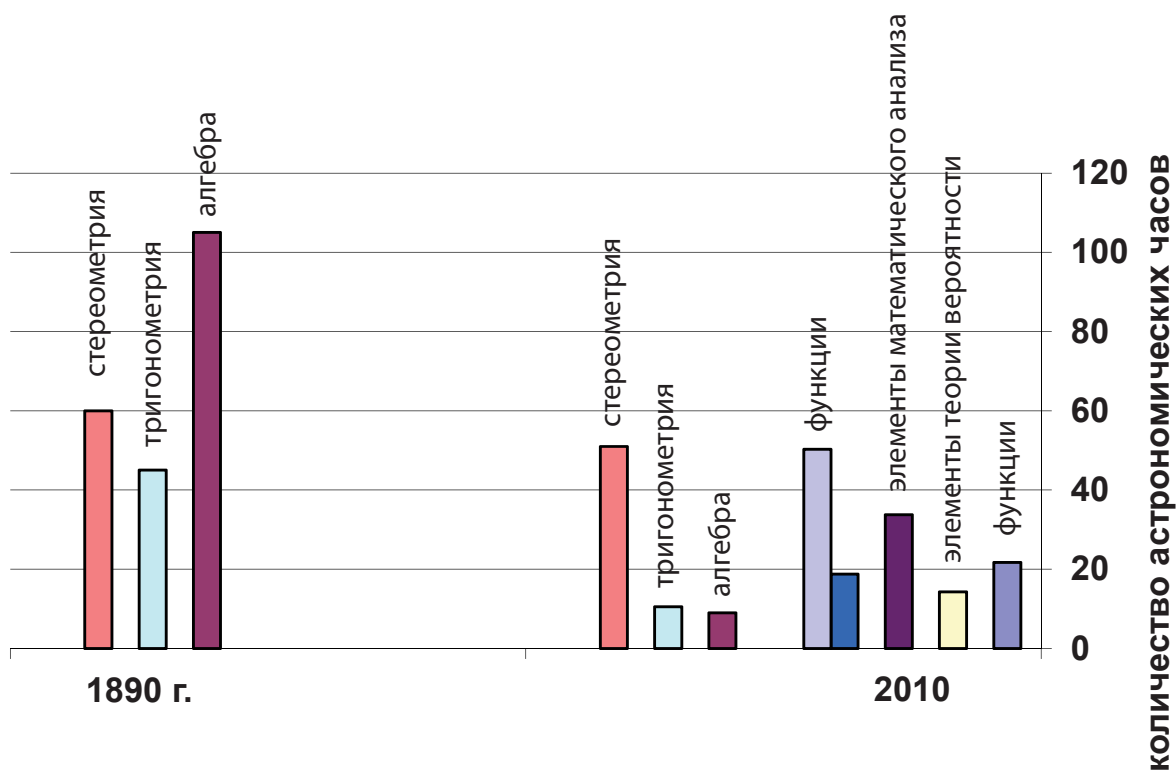


Рис. 1. Содержание курса математики в старших классах (XIX и XXI века)

Но, с другой стороны, можем ли мы сегодня изменить содержание курса в сторону уменьшения: есть ли смысл отказаться от элементов аналитической геометрии и математического анализа, отвергнуть только что введенные элементы теории вероятностей? Теоретически, конечно, это возможно, но оправданно ли? Насколько бы ни был мозаичен наш курс, думается, что сегодня необходимо остановиться на нем и сконцентрировать усилия на тщательной методической проработке материала. Именно эффективные методические решения могут устранить мозаичность курса, при этом подходы здесь могут быть самые разные. Начиная от уточнения последовательности изложения различных тем, а также их объема, усиления внутри предметных связей, до создания развернутого повторительного курса на последнем году обучения.

Если не устранить, то, по крайней мере, ослабить негатив мозаичности курса позволит четко определенный минимум, который обязан знать каждый ученик и который он должен отработать практически до автоматизма. Сегодня понимание заданий минимума значительно размыто. Поясним это на примере задания из части В8 ЕГЭ. Это задания на геометрический смысл производной. В типовых экзаменационных вариантах предлагаются задания следующего типа.

На рисунке изображены график дифференцируемой функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найти значение производной функции в точке  $x_0$ .

На рисунке изображен график функции  $y=f(x)$ . Найдите среди точек  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$  и  $x_7$  те точки, в которых производная функции  $f(x)$  отрицательна. В ответ запишите количество найденных точек.

В учебнике «Алгебра и начала анализа для 10-11-х классов общеобразовательных учреждений» (Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин и др.) [1], по которому уже не одно десятилетие успешно работает наша школа, на изучение геометрического смысла производной отводится один параграф. Причем по рисунку предлагается выполнить единственное за-

дание (№ 861), где нужно определить, в каких точках производная принимает положительные, отрицательные и равные нулю значения. Всего 12 упражнений к параграфу. Очевидно, что для отработки задания В8 нужна более тщательная подготовка. Все это ведет к занятиям по дополнительной литературе и репетиторству. К сожалению, подобные примеры не единичны. Явное расхождение заданий, различие приоритетов ЕГЭ и учебника только подчеркивает мозаичность курса и требует срочной корректировки.

Возможным путем преодоления мозаичности курса могло бы стать итоговое повторение. На повторительном курсе требуется остановиться особо. Сегодня такого курса фактически нет. На итоговое повторение алгебры и начал анализа в 11-ом классе отводится от 7 до 18 уроков. Для полноценного повторения этого, конечно, недостаточно. А между тем именно серьезный повторительный курс мог бы решить проблемы систематизации материала. Последний класс дореволюционных гимназий целиком отводился на повторение пройденного. Сегодня наши учащиеся в 11-ом классе всю изучают такие фундаментальные понятия, как производная и первообразная, кроме того, здесь имеется тригонометрия и теория вероятностей. И это при условии одновременной подготовки к сдаче ЕГЭ. В то время как полноценный (по крайней мере, полугодовой) повторительный курс крайне необходим. Именно в нем можно устанавливать различные связи (геометрия – алгебра, алгебра – арифметика и т.д.), углублять ранее изученный материал, рассматривать решения задач разными способами, показывать историю развития математического знания и, конечно, параллельно готовиться к ЕГЭ.

Только кропотливая и бережная работа с имеющимся четко определенным содержанием курса позволит дать прочный фундамент для дальнейшего развития, а построение повторительного курса позволит подвести необходимый итог. Отметим, что усиление итогового повторения ставит вопрос о выделении дополнительного времени на мате-

матику в последнем классе. Естественно, что вопрос о времени на математику и без того сегодня стоит очень остро. Учителя математики ратуют за увеличение времени на свой предмет. Но насколько оправданны их требования?

Попробуем ответить на этот вопрос с историко-ретроспективных позиций. Рассмотрим время на математику в средних учебных заведениях второй половины XIX в. Тогда продолжительность изучения математики значительно различалось в зависимости от учебного заведения. Существовавшие гимназии, реальные училища, кадетские корпуса, а также женские учебные заведения отводили на математику разное число часов. Кроме того, и для конкретного типа учебного заведения время на математику изменялось на протяжении времени. Предлагаемая ниже табл. 1 показывает динамику времени на изучение математики.

Классические гимназии ставили целью подготовку юношества к занятиям науками. Здесь изучались древние языки, и выпускники с начала 1870-х гг. без экзамена принимались в университеты. Курс математики в

гимназиях был достаточно обширен (арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия). С 1871 г. в гимназию введен подготовительный класс, который мы учитывали в расчетах, а также дополнительный год седьмого класса, ставшего в 1875 г. полноценным восьмым классом.

Реальные училища (одно время называвшиеся гимназиями) предназначались для подготовки людей практического дела: инженеров, промышленников, банкиров и т.д. Здесь курс математики имел практическую направленность. Он включал, так же как и в гимназиях, арифметику, алгебру, геометрию, тригонометрию. В реальных училищах существовало два отделения: коммерческое и основное. Программы несколько отличались.

Кадетские корпуса готовили будущих кадровых военных. Здесь был самый обширный курс математики, включавший, например, начала аналитической геометрии.

Подчеркнем, выпускники реальных училищ, кадетских корпусов в своей дальнейшей профессиональной деятельности должны были пользоваться математикой, а выпуск-

Таблица 1

**Математика в средних учебных заведениях второй половины XIX в.**

Название учебного заведения	Число лет обучения	Год введения	% уроков математики к общему числу уроков
Классические гимназии	7	1864	12
	9	1871	14
	9	1890	14
Реальные училища/гимназии	7	1864	15
	7(осн.отд)	1872	15
	6(комм. отд)		12
Реальные училища	8(осн. отд)	1895	16
	7(комм. отд)		16
Военные гимназии	7	1866	21
	7	1882	19
Кадетские корпуса	7	1889	19
Женские гимназии ведомства императрицы Марии	7		11
Женские гимназии ведомства Министерства	7	1870	14
Институты	7		12

ники классических гимназий, как правило, нет. Большинство гимназистов становились чиновниками, юристами, некоторые – врачами. Конечно, кто-то выбирал и математику своей профессией, но таких было немного.

Женские учебные заведения тем более не имели целью дать своим воспитанницам математическое образование. Они были ориентированы на подготовку хозяйки и матери. Но курс математики здесь был, хотя и ослабленный, с упрощенными доказательствами, а то и вовсе без них (мариинские гимназии). Несколько упрощенный курс изучали в духовных семинариях будущие священники, где на математику отводилось от 3 до 4,2 часов в неделю (план 1884 г., устав 1868 г.). Таким образом, математику изучали во всех средних учебных заведениях.

Кратко остановимся на распределении времени по классам. Как правило, наиболее нагруженными математикой были младшие классы, здесь изучалась арифметика. Старшие классы (в гимназиях, реальных училищах) в основном занимались повторением пройденного. В результате основная нагрузка отводилась на младшие классы. Например, в классических (мужских) гимназиях распределение нагрузки было следующим (табл. 2). Продолжительность урока составляла 50 минут.

Сегодня время на математику также варьируется в зависимости от школы. Федеральный компонент по желанию руководства

может быть дополнен компонентом образовательного учреждения и элективными курсами. Если учитывать только федеральный компонент и базовый уровень в старших классах, то на математику отводится около 15% учебного времени, (подсчитывалось по приказу Минобразования РФ от 30.08.2010 № 889).

Именно по данному базовому варианту процентная доля математики в современной школе оказалась сравнимой с положением математики в гимназии (14%) и в реальном училище (16%).

Итак, время на математику в современной школе (базовый вариант) может быть сравнимо со временем на математику в гимназии. Данный факт в целом можно бы расценить как положительный: гимназии давали серьезную подготовку своим воспитанникам. Более того, продолжительность обучения в современной школе на два года больше, т.е. и результаты должны быть лучше. Но здесь есть спорные моменты. Прежде всего, гимназии, как и все средние учебные заведения России, были элитными заведениями. Принимали в них по конкурсу, а ежегодные экзамены отсеивали неуспевающих. Современная школа не может позволить себе такой практики. Ведь ЕГЭ, ГИА по математике обязательны для учеников, а принимаем и учим всех. Кроме того, разросшийся курс математики сегодня явно требует большего

Таблица 2

**Распределение уроков по классам гимназий в 1890 году**

Классы	Приготовительный Класс	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество уроков	6	4	4	3	4	4	4	3	3

Таблица 3

**Распределение уроков по классам современной школы (базовый план)**

Классы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уроки математики	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4

временного задела. Одно дело, если учить только алгебру, геометрию, тригонометрию и арифметику, и совершенно другое, если учащиеся еще должны овладеть элементами математического анализа, теорией вероятностей, аналитической геометрией.

Подводя итоги вышесказанному, представим следующие выводы.

1. Программа современного курса математики несравнимо больше программы классической гимназии. Так, в курс старших классов современной школы входят элементы математического анализа, аналитической геометрии, которые не входили в курс гимназий. Более того, последний класс как в гимназиях, так и в реальных училищах в основном отводился на повторение. В 11-ом классе современной школы учитель вынужден готовить к ЕГЭ, параллельно изучая такие важные темы, как производная функции, координаты и векторы, объемы тел. Сегодня имеет место не усложнение содержания, а скорее тенденция к его размыванию, что порождает угрозу постепенной утраты четкой структуры предмета математики, превращению его в мозаичный набор достаточно слабо связанных между собой элементов, изучаемых ознакомительно.

Преодолеть негатив данной тенденции можно посредством введения повторительного курса, охватывающего программу шко-

лы, но не сводящегося только к натаскиванию на ЕГЭ.

2. Время, отводимое на математику сегодня, сравнимо с положением математики в классических гимназиях. Данный факт в целом можно было бы расценить как достаточно положительный: данные заведения давали серьезную подготовку своим воспитанникам. Однако гимназии были элитными заведениями, не предназначенными для подготовки всех учащихся. Современная школа не может позволить подобной практики. ЕГЭ по математике сдают все. Кроме того, значительно расширенный содержательно курс математики требует большего временного задела. Мало пройти с учащимися учебный материал, необходимо время на его усвоение. Необходимость введения повторительного курса также требует большего времени. Таким образом, часы на математику по крайней мере в 11-ом классе нужно увеличить.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алимов А.Ш., Колягин Ю.М. и др. Алгебра и начала анализа 10-11 кл.: Учебник для общеобразовательных учреждений. Изд. 18. – М., 2012. – 464 с.
2. Бурмистрова Т.А. Алгебра и начала анализа 10-11 кл. Программы общеобразовательных учреждений. – М., 2009. – 159 с.
3. Распределение преподавания математики в гимназиях // Журнал министерства народного просвещения. – 1852. – № 38. – С. 56–58.