

Точка зрения ученого



ДИНАМИКА КАЧЕСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

И. Г. МАЛЫШЕВ,
кандидат технических наук,
доцент, заведующий кафедрой теории
и методики обучения математике НИРО
migniro@mail.ru

В статье даны комментарии к публикациям И. П. Костенко в журнале «Математическое образование» о реформах математического образования за последние сто лет.

The author of the article gives his comments to I. P. Kostenko's publications in the «Mathematical Education» magazine about the reforms of mathematical education for the last 100 years.

Ключевые слова: реформа, контрреформа, программы, ЕГЭ, ФГОС, Концепция развития математического образования, процент успеваемости, процент качества

Key words: reform, counterreform, programs, Unified state examination, federal standards, the Concept of the mathematical education development, progress percent, quality percent

Реформам математического образования, начиная с первых шагов Наркомпроса до последних инноваций Министерства образования и науки Российской Федерации, посвящена серия статей кандидата физико-математических наук И. П. Костенко в журнале «Математическое образование» [2—8]. Стоит выделить ключевые моменты содержания его статей, так как нагромождение фактических данных, изложенных достаточно концептивно, несколько хаотично и эмоционально, делает статьи сложными для понимания. В то же время серьезность затронутых автором вопросов требует квалифицированного ответа со стороны Министерства образования и науки. И главный из них — не поторопились ли с новым ФГОС и широчайшими планами ре-

ализации Концепции развития математического образования?

В первой статье автор подробнейшим образом анализирует итоги ЕГЭ 2009 и 2010 годов и поступление в вузы в те годы, на основании чего приходит к выводу, что процент хороших и отличных знаний (так называемый процент качества на вступительных экзаменах) демонстрируют не выше 2,4 % выпускников, а процент успеваемости — 20 % [3]. Автор справедливо замечает, что деградация началась не с ЕГЭ. Параллельно автор ссылается на результаты международных тестирований конца 1990-х и начала 2000-х годов и мнение чиновников от образования в 2000 году — 70 % школьников «не осваивают математику и физику».

При сравнении послевоенных резуль-

татов по математике (1949 г.) и результатов за 1998 год автором был сделан вывод о том, что качество школьного математического образования ухудшилось примерно в 30 раз, и обозначен момент катастрофы — 1978 год. Низкий и предельно низкий уровень стабилизировался именно с конца реформы (1970—1978 гг.). И. П. Костенко убедительно подтверждает это цифрами. Контрреформа начала 1980-х годов принципиально ничего не поменяла — качество знаний продолжало оставаться низким все последующие десятилетия. Результатом реформы 1970-х годов стало падение качества специалистов, закончивших вузы.

В период расцвета нашего образования (1950—1960-е годы) было сделано 80 % научных открытий, а после реформы — только 2 %. И, наконец, еще одна красноречивая цифра — научный потенциал страны в 1980-х годах упал в 23 раза по сравнению с 1960-ми. Вывод, к которому приходит И. П. Костенко, основываясь на серьезных данных, совпадает с мнением, к которому пришел и автор этих строк, — обвал математического образования в 1970-х годах воспитал категорию молодых людей, далеких от математики с ее логикой и понятием «масштаб», среди жизненных ценностей которых отсутствуют труд и учеба, и predetermined распад страны в 1991 году.

Статью с главной мыслью «хуже некуда» сменила вторая статья — о коренной реформе русской школы 1918—1930 годов [4]. Обсуждать экспериментирование дилетантов и фан-

тазеров (нарком А. В. Луначарский) на ниве образования в те годы не имеет смысла. Теории о том, что учебники нужно отменить, а старая математика и словесность должны быть изгнаны из школы, при полном хаосе в каких-либо программах ни к чему кроме полного разруше-

ния не могли привести. Из общих соображений и некоторых данных о поступлении в вузы к концу 1920-х годов процент успеваемости оценивается в 15 %, процент качества — в 0 %!

Третья статья И. П. Костенко — о восстановлении русской школы с 1930 по 1956 год [5]. Аппарат Наркомпроса был нещадно сокращен более чем в 10 раз. Возглавляли реставрацию (то есть возвращение к истокам) с 1929 года нарком А. С. Бубнов, а с 1940 года — нарком В. П. Потемкин. Следует отметить, что «на возврат школы к традициям дореволюционной гимназии настоял лично И. В. Сталин» [5]. Естественнонаучное образование вернулось к дореволюционным формам, программам, учебникам, методикам. За восемь лет это привело к революционным изменениям в качестве образования. Кроме того, зарплата учителей тогда была поднята до средней по промышленности.

Следует обратить внимание читателей на две выдержки из документов тех лет. Одна взята из введения к новой программе по математике 1931 года: «Ни в одной учебной дисциплине система не играет такой большой роли, как в арифметике и геометрии. Здесь каждая новая ступень может быть понята и усвоена только в том случае, если хорошо проработана и усвоена предшествующая ступень. Здесь каждый новый навык вырастает из предшествующих навыков. Поэтому в математике каждый, даже малейший пробел в основах затрудняет всю дальнейшую работу... знания и навыки по математике, сообщаемые учащимся, должны располагаться в определенной системе и строгой последовательности; основные сведения по математике должны прорабатываться особенно тщательно; переход от одной ступени к другой может совершаться лишь тогда, когда хорошо усвоена предыдущая ступень». Вторая — из постановления ЦК ВКП(б): «Преподаватель обязан систематически, последовательно излагать преподаваемую

«Ни в одной учебной дисциплине система не играет такой большой роли, как в арифметике и геометрии. Здесь каждая новая ступень может быть понята и усвоена только в том случае, если хорошо проработана и усвоена предшествующая ступень».

им дисциплину, всемерно приучая детей к работе над учебником и книгой, к разного рода письменным работам... помогать детям при затруднениях в их учебных занятиях. Надо систематически приучать детей к самостоятельной работе, широко практикуя различные задания...»

Это перекликалось с фрагментами проекта Концепции развития математического образования в Российской Федерации: «Принципиальной особенностью школьной математики (и, в большой степени, дальнейшего математического образования) является необходимость всего предшествующего материала для освоения последующего (в других предметах это выражено в различной, но меньшей степени). В связи с этим принципиальную роль играет выявление и устранение “пробелов” в знаниях учащихся»; «Важной чертой отечественного математического образования является центральная роль самостоятельного решения задач, в том числе — принципиально новых, неожиданных, находящихся на границе возможностей ученика». В конечном варианте эти фундаментальные положения благополучно исчезли, превратив Концепцию развития математического образования в беззубый документ.

Таким образом, на учебниках А. П. Киселева и на здравом понимании управленцев 1930—1940-х годов был совершен взлет качества российского математического образования: к 1937 году процент успеваемости вырос с 15 % до 75 %, а процент качества — с 0 % до 24 %; к 1949 году этот процент достиг уровня 80 % и 74 % соответственно и, наконец, к 1956 году — 82 % и 74 %. К 1956 году советское математическое образование достигло максимально высокого качества.

И. П. Костенко подчеркивает весьма важную мысль: «...примерно 20 % учащихся массовой школы не могут овладеть программой по не зависящим от методов обучения причинам. И ответственным управленцам не следовало бы даже ставить цели дальнейшего повышения

процента успеваемости. Любое такое повышение будет фикцией и, как всякая ложь, приведет к разрушению всего с таким трудом построенного здания высококачественного образования». И эта цифра до сих пор неизменна. Разве не о

том же говорится в итоговых отчетах ФИПИ по ЕГЭ, где пишется о выпускниках основной школы, не готовых к дальнейшему обучению? По итогам 2014 года, когда экзамен еще не был

разделен на базовый и профильный, выпускников с так называемым «низким» (не выше 5 баллов — то есть никаким) уровнем в нашем регионе было 21,6 %. Но проблему не хотят видеть, ее просто не замечают. Поэтому и появляются такие странные критерии, как в 2014 году на ЕГЭ — достаточно получить 3 балла из 33, чтобы претендовать на аттестат зрелости, или введение в 2015 году двух форматов ЕГЭ, что в перспективе, очевидно, ждет все предметы.

Четвертая статья И. П. Костенко посвящена появлению теоретической педагогики и началу разрушения советской школы [6]. В 1943 году создается Академия педагогических наук РСФСР. Вероятно, тогда это было оправдано — обратить первоочередное внимание на будущее поколения и их воспитание. Именно тогда атеистическое государство и церковь нашли общий язык. Именно тогда была подчеркнута национальная идентификация, что можно оценить даже по такой «мелочи», как приказ Наркомпроса РСФСР от 24 декабря 1942 г. № 1825 «О применении буквы “ё” в русском правописании». Однако тогда же в АПН РСФСР появились специалисты с большевистским подходом к школьному образованию со звонкими (от пустоты) лозунгами: «повысить идейно-теоретический уровень преподавания математики в средней школе».

Началась перестройка программ и

И. П. Костенко подчеркивает весьма важную мысль: «...примерно 20 % учащихся массовой школы не могут овладеть программой по не зависящим от методов обучения причинам».

учебников, что в конечном итоге привело, начиная с 1956 года, к постепенному снижению качества образования. К 1960 году результаты приемных экзаменов в вузы показали процент качества уже 20 %. В тот год была принята новая программа. В журнале «Математика в школе» был даже небольшой обмен мнениями по материалам новой программы. Почему-то реформаторы невзлюбили в первую очередь арифметический способ решения задач. Пренебрежение в целом арифметикой привело в дальнейшем к печальным последствиям.

Стоит обратить внимание на важное нововведение — ликвидацию тригонометрии как отдельного предмета. Это был серьезный подрыв уровня математического образования. Учитывая то, что реализация революционных изменений в программе растягивается на несколько лет, то многим в 1960-х годах еще посчастливилось проучиться по старым программам. Тогда как в США к концу 1950-х годов пришли к выводу, что причиной научно-технического прорыва СССР является высокое качество советского школьного образования, в СССР в это же время решили, что надо все менять. Не последнюю роль здесь сыграла деятельность тогдашнего партийного руководства с его известной болезнью под названием волюнтаризм. Появилась целая плеяда реформаторов, занимающихся обоснова-

Тогда как в США к концу 1950-х годов пришли к выводу, что причиной научно-технического прорыва СССР является высокое качество советского школьного образования, в СССР в это же время решили, что надо все менять.

нием собственных представлений об учебном процессе: Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, Л. В. Занков. Автор подробно излагает их идеи, применимые только для весьма узкого круга учащихся, но вредные для

массовой школы. Кстати, о многом говорит такое их безапелляционное утверждение: «...суждения о конкретности мышления учащихся младших классов неправильны... наглядно-образные представления нельзя признать ведущим компо-

нентом мышления младших школьников» [6]. Как же нужно не знать детей, чтобы навязывать такую точку зрения? Когда мама, идя по опушке леса, говорит дочке: «Какие березы красивые!», а пятилетняя дочь в ответ спрашивает: «Ты про какую березу говоришь?» — это, оказывается, она неправильно мыслит.

Пятая статья посвящена подготовке реформы-1970 [7]. Этому же вопросу посвящена и статья-прелюдия [2]. В Постановлении ЦК 1966 года сказано: «...привести содержание обучения в соответствие с современным уровнем развития науки, техники и культуры». Начиналась эпоха, когда чиновники стали дружно ходить под впечатлением от решений очередного пленума ЦК КПСС. Советники из АПН подсказали, а члены Политбюро согласились, что не резон отставать школьникам, когда взрослые строят коммунизм. Автор при этом уточняет, что стратегическая цель была — «уничтожение традиционной методической мысли и замена ее дипломированной псевдонаучной схоластикой, т. е. лженаукой».

В это время (1965—1970 гг.) плодятся новые структуры и разрастаются старые. Появляются Министерство просвещения СССР, АПН СССР и прочие комиссии и подкомиссии. Реформаторы посчитали, что обучение пойдет у учащихся лихо, а сэкономленное время можно пустить на новые темы, если дать ученикам самые общие понятия, а потом конкретное применение в частностях. Они забыли свой путь в науку.

История началась еще в 1930-х годах, когда часть молодых амбициозных французских математиков образовала группу под псевдонимом «Николя Бурбаки». В основе их работы лежала идея строго аксиоматического изложения математики на основе теории множеств. Спустя годы они посчитали, что реформированная по их лекалам школьная математика станет легкой и доступной. Расцвет группы пришелся на 1950—1960-е годы. Негативное влияние «Бур-

баки» сказалось на школьном образовании во Франции, Бельгии, Швейцарии, Италии, США. В СССР к «Бурбаки» до поры до времени относились скептически. Более того, в 1960 году в журнале «Математика в школе» была опубликована великолепная статья «О математической строгости», в которой польский математик Гуго Штейнгауз подробно разбирает тезисы реформаторов и делает вывод: «Этот светский орден с достойной изумления выдержкой и последовательностью в течение многих лет укладывает кирпич за кирпичом под здание современной математики... эта фраза не стилистическая оплошность: здание стоит, а под него кладут фундамент».

В СССР момент начала замены «фундамента», или начала снижения качества знаний, четко зафиксирован — это 1956 год, когда из школы убрали учебники А. П. Киселева. Далее качество математического образования permanently снижалось. И в результате реформы 1970—1978 годов оно обвалилось катастрофически. Многие видели и предупреждали о последствиях внедрения этих принципов и проталкивания теоретико-множественного подхода к школьной математике. О многом свидетельствует высказывание В. И. Арнольда об А. Н. Колмогорове: «Он хотел бурбакизировать школьную математику... когда он мне стал рассказывать свою идею, это был такой вздор, про который мне было совершенно очевидно, что пропускать его к школьникам нельзя». Поистине как Л. Н. Толстой у В. И. Ленина: классик без «кричащих противоречий» — это не классик.

За последние десятилетия мы повидали многих выдающихся в своей узкой отрасли академиков, но они превращались в наивных дилетантов, как только вторгались не в свою сферу вопросов. Страшно то, что их мнение навязывалось обществу. «После изменения программы в 1960 г. «реформаторы» занялись идеологической и организационной подготовкой «коренной» реформы и не

трогали школу. Десятилетие 1960-х гг. проходит для школы относительно стабильно, что позволяет учителям как-то приспособиться к новым программам и учебникам и, не порывая с классической методикой, удерживать допустимый уровень математических знаний учащихся». В эти годы процент успеваемости был примерно 50 %, а процент качества — 20 %.

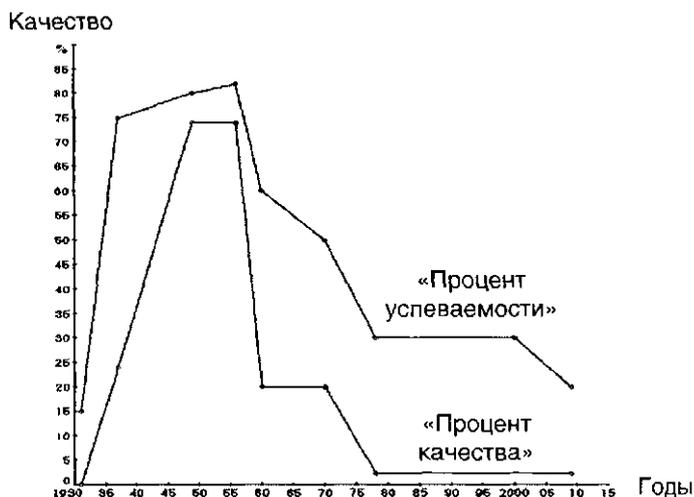
Все занимались своим делом, и никто никому не мешал: власть была на перепутье, реформаторы не вторгались в школу, интеллигенция страны увлеклась туризмом, дети зимой учились, а летом были в пионерских лагерях. Но вся эта идиллия нарушилась в следующее десятилетие. Страна вступила в эпоху застоя и образовательную яму. В результате к 1978 году выпускники были не в состоянии сложить две дроби или умножить число на число.

В 1980 году на сессии Верховного Совета СССР в выступлении вице-президента АН СССР А. А. Логунова был дан краткий и глубокий анализ произошедшего: «Прежняя система преподавания математики складывалась многими десятилетиями. Она постоянно совершенствовалась и, как мы знаем, дала блестящие плоды. Все выдающиеся научно-технические достижения прошлого и настоящего в большей степени обязаны этой системе преподавания математики. Вместо того, чтобы и далее совершенствовать эту систему с учетом преемственности, вводя в нее новые научно обоснованные педагогические разработки, Министерство просвещения СССР несколько лет назад без достаточно глубокого и всестороннего изучения существа дела осуществило крутой поворот в преподавании математики. Изложение ее сейчас идет абстрактно, оторвано от реальных образов, пронизано сплошь наукообразием. А отсюда возникли такие «шедевры» — учебники, изу-

В СССР момент начала замены «фундамента», или начала снижения качества знаний, четко зафиксирован — это 1956 год, когда из школы убрали учебники А. П. Киселева.

чение которых способно полностью уничтожить не только интерес к математике, но и к точным наукам вообще» [8]. А далее начался театр абсурда. «Знаменосец» реформы Ю. М. Колягин становится знаменосцем контрреформы. Занялись «совершенствованием», замалчиванием, поиском компромисса. Ни к чему хорошему это не привело. С тех пор изменения шли далеко не в лучшую сторону. Только стали в 1980-х выбираться из одной ухабины, как появились новые. В 1990-х годах «в процессе социальных изменений обострились проблемы развития математического образования и науки» (из Концепции развития математического образования). 1920-е годы начинают повторяться на новом этапе, что видно на итоговой картине изменений качества образования по годам (см. график).

Качество знаний на вступительных экзаменах в высшие учебные заведения



Сегодня мы стали перед серьезным выбором. Опять мы видим перечисление тех же реформаторов-«шестидесятников»: А. И. Маркушевич, А. Н. Колмогоров, Д. Б. Эльконин, В. В. Давыдов, Л. В. Занков и ссылки на их «достижения» как основу следующего революционного прорыва в школьном образовании [10]. Появилась новая генерация молодых и агрессивных реформаторов. Банкротство не

послужило уроком. Появилась неразбериха в документах. Например, в одном документе читаем про системно-деятельностный подход: «...развитие личности в системе образования обеспечивается прежде всего формированием универсальных учебных действий (УУД), выступающих в качестве основы образовательного и воспитательного процесса. Концепция универсальных учебных действий также учитывает опыт компетентностного подхода, в частности его правомерный акцент на достижение учащимися способности эффективно использовать на практике полученные знания и навыки» [10]. Неожиданно появляется адекватный документ «Профессиональный стандарт учителя математики», где нет УУД, компетенций и т. д., а есть только формирование знаний, умений и навыков. Документ плохо структурирован, не выделено главное, но он понятен и должен был вступить в силу с 1 января 2015 года, но не прошло и двух месяцев, как его срочно дезавуировали (вероятно, для исправления теоретиками).

Вместо решения проблем начинается словотворчество, когда вместо понятных знаний и умений, которыми должен овладеть выпускник, начинают говорить о *компетенциях* или о *видах деятельности*. В первом случае это повальное увлечение термином, которому уже шестьдесят лет и который означал когда-то всего лишь «...эффективное взаимодействие человека с окружающей средой...» [1] (то есть к образованию не имеет прямого отношения). Для повышения производительности труда фирмы стали обращать внимание не только на знания и умения принимаемых на работу, но и на их личные характеристики. Раньше это были характеристики от комсомола, а теперь приходится выдумывать вопросы к анкетам. И сейчас конгломерат этих качеств человека называют компетенциями и применяют к месту и не к месту. Само понятие нечеткое, а количество компетенций насчитывает уже не одну сотню. Зна-

ния и умения ушли на второй план, хотя каким бы хорошим ни был человек, без знаний и умений он полный ноль на производстве или в институте. Даже в упомянутом выше профессиональном стандарте учителя, представленном в виде перечня компетентностей, достаточно учителю не удовлетворять основному из 44 пунктов — «знание теории и методики преподавания математики», как все остальные пункты сразу становятся бессмысленными. Но школа — это не фирма и не производство.

Интересно выглядит обоснование введения этого термина в образование: «...интенсивное реформирование образования, происходящее практически во всех развитых странах, диверсификация образования, проявляющаяся в резком расширении объема его содержания, стремление к индивидуализации образовательного процесса, интернационализация образования, вызванная политическим и экономическим сближением стран в мире и требующая обеспечения общего образовательного пространства, привели к становлению компетентностного подхода, который является неизбежным следствием перечисленных процессов» [1].

Во-первых, интенсивное реформирование не вызвано никакой необходимостью, в первую очередь оно означает интенсивное освоение выделенных на образование средств в нужном направлении, да и понятие «диверсификация» не связано с образованием, а относится к производству и продукции. А какая необходимость в резком расширении объема содержания образования, тем более в школе?

Во-вторых, если все это устрашающее нагромождение неких процессов привело к становлению нового подхода, который является очевидным следствием этих процессов, то на таком шатком фундаменте можно обосновать все, что угодно, но это не улучшит процент успеваемости и качества.

Введение новых понятий — это искусственное оживление в бумажном потоке, который может захлестнуть школу. В итоге мы пришли к тому, что внедряемый стандарт — это набор благих пожеланий, прожектов, царство многословия и разгул теории. Уже сейчас учителя 5-х классов жалуются на поколение, пришедшее из реформированной начальной школы. У учеников не отработаны навыки решения

простейших уравнений, налицо незнание таблицы умножения, порядка действий, неумение оформить традиционную контрольную работу. В прошлом учебном году это было менее заметно. В журнале «Математика в школе» [11; 12] автор известных учебников по математике А. В. Шевкин анализирует недавно одобренную примерную программу основного общего образования. Симптоматично, что редакция журнала проанонсировала материал следующим пассажем: «Сегодня мы публикуем статью нашего постоянного автора, известного московского учителя математики А. В. Шевкина, проливающую свет на почти узаконенную, по крайней мере Минобрнауки, тарабарщину». А это уже из самих статей: «Пользоваться предложенным составителями документа новоязом противно, а навязывать его школе — и вовсе преступление!»; «А авторов системно-деятельностного подхода мне хочется спросить: вы уверены, что до вашего научного откровения в России царствовал бессистемный и / или бездеятельностный подход?»; «Итак, попытка написать программу на “языке деятельности” провалена», ибо, «...в ней умышленно “телега поставлена впереди лошади” — развитие, “освоение мира личности” и всякие УУД поставлены над знаниями, умениями и навыками».

На самом деле согласование позиций всех ответственных за ФГОС, ЕГЭ, Кон-

«А авторов системно-деятельностного подхода мне хочется спросить: вы уверены, что до вашего научного откровения в России царствовал бессистемный и / или бездеятельностный подход?»

цепцию развития математического образования и профессионального стандарта учителя вполне возможно. Во-первых, достаточно авторам ФГОС признать приоритет математики и русского языка перед всеми предметами и понять, что самостоятельное решение задач в школьной математике — это и есть деятельность. К сожалению, это уточнение благополучно исчезло из окончательного текста Концепции развития математического образования, хотя неоднократно повторялось в текстах проектов. Вторая позиция связана со статусом ЕГЭ. Предложение депутатов убрать ЕГЭ из школы и вернуть выпускные экзамены, оставив только профильный ЕГЭ для поступающих, являлось содержанием законопроекта в Государственной Думе. 18 ноября 2015 года состоялось голосование, на котором 34 % проголосовали «за», «против» не было никого, но законопроект не прошел из-за отказа от голосования самой многочисленной фракции в Думе. Это значит, что следует еще раз вернуться к данному вопросу. Наконец, третий пункт касается нагрузки в школе. В 1990-х годах было

обнаружено, что увеличение нагрузки по математике на 1 час улучшает успеваемость по всем предметам на 10 %. Недавние результаты НИКО еще раз подтвердили это. Наш регион, вероятно, последний, где в старших классах базовая нагрузка по математике установлена в 4 часа, хотя везде она уже давно 5 часов в неделю. Вот первоочередные задачи, которые требуют разрешения в ближайшее время.

Сложившаяся ситуация не внушает оптимизма, поскольку «все хотят что-то улучшить, принципиально ничего не меняя. В классах по 25—30 человек, в старшие классы принимают всех, случайно проходящих мимо школы, учреждения среднего профессионального образования не развиваются, число часов на математику не меняется и остается минимально допустимым. В результате введение ФГОС свелось к словотворчеству, пугающему своей пустотой, а действия разработчиков ЕГЭ и ОГЭ, может, даже вопреки их желаниям, объективно направлены на всеобщее усреднение и воспитание серости» [9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Звонников, В. И. Оценка качества результатов обучения при аттестации (компетентностный подход) / В. И. Звонников, М. Б. Чельникова. — М.: Логос, 2012. — 280 с.
2. Костенко, И. П. Корни, ветви и «ягодки» реформы-1970 / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2009. — № 2 (50). — С. 14—23.
3. Костенко, И. П. Динамика качества математического образования. Причины деградации (статья первая) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2011. — № 2 (58). — С. 2—13.
4. Костенко, И. П. 1918—1930 гг. Первая коренная реформа русской школы (статья вторая) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2012. — № 4 (64). — С. 2—10.
5. Костенко, И. П. 1930—1956 гг. Возрождение и рост русской школы (статья третья) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2013. — № 1—2 (65—66). — С. 14—36.
6. Костенко, И. П. 1956—1965 гг. Подготовка второй «коренной» реформы советской школы: «перестройка» программ и «научное» обоснование ложных идей (статья четвертая) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2014. — № 2 (70). — С. 2—17.
7. Костенко, И. П. 1965—1970 гг. Организационная подготовка реформы-70: МП, АПН, кадры, программы, учебники (статья пятая) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2014. — № 3 (71). — С. 2—18.
8. Костенко, И. П. 1970—1986 гг. Реализация реформы-70, удержание ее результатов (статья шестая) / И. П. Костенко // Математическое образование. — 2015. — № 2 (74). — С. 2—17.

9. *Мальцев, И. Г.* К чему ведет забывчивость о принципах / И. Г. Мальцев // Математика в школе. — 2015. — № 10. — С. 3—6.

10. *Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова.* — М. : Просвещение. 2010. — 59 с.

11. *Шевкин, А. В.* Программа по математике 2015 года, или Торжество непрофессионализма / А. В. Шевкин // Математика в школе. — 2015. — № 8. — С. 3—11.

12. *Шевкин, А. В.* Программа по математике 2015 года, или Торжество непрофессионализма — 2 / А. В. Шевкин // Математика в школе. — 2015. — № 9. — С. 3—17.