

УДК 378.06:51

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА СТРАНЫ

С. В. Корнев, С. А. Титоренко

Воронежский государственный педагогический университет

Поступила в редакцию 12 марта 2025 г.

Аннотация: фундаментальное образование, в первую очередь математическое и естественно-научное, лежит в основе национального суверенитета Российской Федерации, неотъемлемыми составляющими которого выступают технологический суверенитет и не менее важный с точки зрения будущего нации мировоззренческий суверенитет. В настоящей статье приводится краткий анализ происходящих и грядущих изменений в сфере образования, в том числе высшего, с опорой на богатый опыт проведения реформ образовательной системы в нашей стране в различные исторические периоды.

Ключевые слова: математика, естественные науки, образование, суверенитет, традиции, педагог.

Abstract: fundamental education, primarily mathematical and natural science education, is the basis of the national sovereignty of the Russian Federation, the integral components of which are technological sovereignty and, no less important from the point of view of the future of the nation, ideological sovereignty. This article provides a brief analysis of the ongoing and future changes in the field of education, including higher education, based on the rich experience of reforming the educational system in our country in various historical periods.

Key words: mathematics, natural sciences, education, sovereignty, traditions, teacher.

Основа для технологического лидерства страны
формируется, конечно, прежде всего, учителем.

В. В. Путин

Тесная связь математики и естественно-научных дисциплин, а также их основополагающая роль в системе как школьного, так и вузовского образования, отмечалась во все времена. Если провести аналогию с моделью развития цивилизации, по Н. А. Бердяеву, то в настоящее время мы переживаем очередной «виток» развития системы образования, в частности, ее математической и естественно-научной составляющих. Отсюда повышенный интерес к опыту прошлого, тщательный анализ настоящего, поиск новых перспективных направлений. Не только в нашей стране, но и во всем мире хорошо помнят, что именно советская система образования явилась той движущей силой, которая позволила Советскому Союзу выйти в число мировых держав, стать лидером во многих отраслях промышленности, науки, культуры. Собственно говоря, и сегодня роль образования для прогресса, суверенитета страны, ее лидерских позиций на мировой арене остается очевидной и неоспоримой [1].

Советская система математического образования у одних вызывает ностальгию и приятные воспоминания, у других – отрицание и грубую критику. Но как нельзя дважды войти в одну и ту же реку, так нельзя и вернуть пусть и отлично себя зарекомендовавшую, но устаревшую систему, какой бы замечательной она ни казалась по прошествии времени. Тем более что образование в советское время – это череда экспериментов. И далеко не всегда удачных. Многие ученые, которые заложили его основы, сами получили классическое фундаментальное дореволюционное образование в гимназиях и училищах.

Отечественная математическая школа считалась и считается одной из лучших в мире. Эту характеристику можно с полным правом отнести и к начальному математическому образованию, и к среднему, и к высшему. Таковым оно было в различные исторические эпохи [2]. Так, еще со времен Петра I в российском математическом образовании отчетливо прослеживаются две тенденции: сохранение классического фундаментального ядра и ориентация на его практическую составляющую.

Первая половина XIX в. дала миру и стране целую плеяду известных математиков и педагогов. Н. И. Лобачевский, М. В. Остроградский, В. Я. Буняковский, П. Л. Чебышев, П. С. Гурьев и многие другие математики внесли огромный вклад в становление и развитие русской математической школы, в создание и совершенствование эффективной методики обучения математике. Они разрабатывали программы и пособия для учителей, писали учебники.

К середине XIX в. методика преподавания математики в российских школах оформилась как наука и получила мировое признание. Были подготовлены отечественные программы и учебники, введена итоговая аттестация. Причем их авторы старались учесть обе тенденции. Программы были ориентированы на классическое общее образование. На начальном этапе основой стала арифметика, но с практической направленностью, с начальными экономическими сведениями. Содержание задач на всех ступенях обучения включало начала экономики, отражало особенности ведения хозяйства, причем как в городе, так и в деревне, учило применять математические знания на практике. К. Д. Ушинский писал в это время: «Еще недавно мы старались во всем подражать иностранцам; теперь другая мода. Но, право, нам не мешало бы занять вместо всех прочих одну черту из западного образования – черту уважения к своему отечеству...» [цит. по: 3, с. 83]. Насколько же актуальны эти слова сегодня!

Во второй половине XIX в. борьба сторонников двух тенденций привела к тому, что были открыты два вида гимназий (классические и реальные, преобразованные позже в реальные училища). Курс математики был в них расширен. Появились также народные и женские училища, женские гимназии.

С конца XIX в. и до Октябрьской революции математическое образование отличалось разнообразием. Увеличивалось количество обучающихся, в том числе в национальных школах. При этом качество школьного образования оставалось высоким. Большое внимание уделялось народным школам, для которых были введены государственные обязательные программы. Развивалась система подготовки педагогических кадров и дальнейшего повышения их квалификации. Шло бурное обсуждение и подготовка к реализации идей реформы Ф. Клейна. Несмотря на начало Первой мировой войны, министерство народного просвещения развило бурную деятельность по демократизации системы образования. Целью реформ должно было стать усвоение преимущественно таких знаний, которые нужны для профессиональной деятельности. Образцом служило и отечественное, и зарубежное образование.

Революционный посыл предполагал быстрое создание новой системы образования вообще и математического образования в частности. В итоге был запущен не только процесс разрушения старого и построения нового мира, но и кардинальных трансформаций в системе образования. Началось время экспериментов, проб и ошибок в школьном образовании. Общее образование заменялось на трудовое и идеологическое воспитание. Роль теории принижалась, а практическая часть усиливалась. Учебные программы менялись постоянно и притом радикально. Однако отказ от достижений русской дореволюционной школы, от классно-урочной системы и оценок в трудовой школе, бригадно-лабораторный метод обучения, кадровые проблемы, расхождения между провозглашенными целями и суровой реальностью, недостаточное финансирование и ряд других причин привели к тому, что образование лишилось своей фундаментальной основы, знания не были систематическими, качество их резко снизилось.

В провинции учителя не приняли этих изменений, а до некоторых они просто не дошли. Поэтому работали по старым учебникам и программам. Некоторые идеи этого периода позже были взяты на вооружение педагогами на очередном витке реформирования системы образования, но большинство оказались тупиковыми. Отечественная школа практически повсеместно вернулась к формату дореволюционного образования. Основной вновь стала классно-урочная система с четкой программой, обязательным оцениванием результатов обучения, авторитетом учителя, формой, домашними заданиями, проверенными временем учебниками. Новые учебники также создавались в полном соответствии с русскими математическими традициями. По математике несколько десятилетий обучение велось по учебникам А. П. Киселева [4], который опирался при их написании не только на свой богатый опыт преподавания математики в различных учебных заведениях, в том числе и в высшей школе, но и на традиции классического математического образования в России и в мире. Собственная обширная библиотека, университетские и городские библиотеки позволили ему проанализировать книги как на русском, так и иностранных языках, впитать и переработать множество оригинальных идей и подходов, учесть тенденции развития математического образования.

Он олицетворял собой, как сейчас бы сказали, яркий пример «учителя-новатора», «учителя-мотиватора», «учителя-универсала», увлекающего в мир естественно-научного знания строгостью математической логики, с одной стороны, и демонстрирующего красоту математических правил и законов на примерах физических явлений приро-

ды, а также технических изобретений того времени – с другой.

Расцвет советского образования пришелся на 1950-е гг. и сохранялся в течение двух десятилетий. Однако, начиная с 1980-х гг., стало наблюдаться снижение качества среднего образования. В декабре 1964 г. была создана Государственная комиссия по реформе среднего образования при АН СССР и АПН СССР. Ее математическое направление возглавили академики А. Н. Колмогоров и А. И. Маркушевич. Эта реформа, иногда называемая «колмогоровской», ставила целью кардинально улучшить преподавание математики в школах. Планировалось ввести элементы алгебры и геометрии в начальной школе (вместо курса «арифметики») и повысить теоретический уровень в средней школе.

В 1960-е и 1970-е гг. внедрялись экспериментальные программы и учебники, что приводило к частой смене учебных материалов и трудностям для учителей и для преподавателей вузов, которые готовили школьных учителей математики. В 1968 г. была утверждена новая программа для повсеместного внедрения. Однако учебники разрабатывались учеными-теоретиками, которые не имели опыта преподавания в школе. Это привело к наукообразию, использованию сложного языка и неясным формулировкам. В результате математические знания выпускников школ ухудшились, стали формальными, были утрачены навыки арифметических вычислений. В 1978 г. президиум АН СССР признал существующее положение со школьными программами и учебниками по математике неудовлетворительным и рекомендовал использовать некоторые старые учебники в качестве временной меры. Академик В. И. Арнольд выражал обеспокоенность состоянием математического образования в мире [5], а родители отмечали ухудшение уровня знаний у детей. Академик Л. С. Понтрягин критиковал «модернизацию» математического образования в СССР, отмечая, что новые программы были «вредны» и реализованы с помощью «безграмотно выполненных учебников» [6]. Теоретико-множественный подход, эффективный для математиков-профессионалов, не прижился в школе. При этом Л. С. Понтрягин положительно оценивал некоторые учебники, например, учебник геометрии А. В. Погорелова, который стал одним из основных уже в постсоветской России, а также учебники Н. Я. Виленкина для 5–6 классов, которые до сих пор используются в российских школах.

В попытке улучшить математическое образование в стране академик А. Н. Тихонов собрал коллектив ученых для создания учебни-

ков, сочетающих принципы классических пособий и требования новых программ. В результате к 1987/1988 учебному году были изданы новые учебники по алгебре (авторы – Ш. А. Алимов, В. А. Ильин, Ю. В. Сидоров, М. И. Шабунин, Ю. М. Колягин) и геометрии (Э. Г. Позняк, В. Ф. Бутузов, Л. С. Атанасян, С. Б. Кадомцев).

Подведем итоги.

Каковы главные достоинства и преимущества советского школьного математического образования? Это, прежде всего, бесплатность, доступность, массовость и обязательность. Учащиеся были мотивированы на высокие образовательные результаты, так как получение качественного среднего и высшего образования считалось в СССР престижным. Учитель пользовался уважением и был авторитетом для учеников. Абитуриенты, поступающие в вузы, демонстрировали достаточно высокий уровень базовой математической подготовки. Как среднее, так и высшее образование отличалось фундаментальностью и разносторонним охватом знаний. Советская система славилась качественным средним техническим, средним специальным и высшим техническим образованием, эффективно обеспечивала потребности государства в специалистах для бурно развивающейся промышленности, армии и науки. Студенты получали относительно высокие стипендии, что тоже мотивировало их на качественную учебу. Широкие возможности предоставляли бесплатное внешкольное, дополнительное образование, что также создавало прочную основу для освоения в последующем вузовских программ. При этом упор делался не только на обучение, но и на воспитание подрастающего поколения, в том числе воспитание трудовое, профессиональное, что приучало молодежь к систематическому учебному труду и в школе, и в вузе.

Конечно, наряду с очевидными достоинствами, советское образование имело и определенные недостатки. Так, оно подвергалось идеологическим ограничениям и штампам. Существовала идеологическая цензура в образовательном процессе. Возникали сложности при ознакомлении ученых и педагогов с зарубежной научной литературой и в международном общении исследователей. Преподавание иностранных языков не всегда велось на требуемом уровне, что также не способствовало международным научным коммуникациям математиков. Отмена преподавания логики как отдельной школьной дисциплины также отрицательно сказалась, прежде всего, на математической подготовке школьников, определенная их часть утратила навыки критического и логического мышления, так необходимые для освоения

математических знаний (хотя во многих вузах на математических факультетах преподавание математической логики было сохранено). Постепенно образование начало частично утрачивать свою воспитательную функцию. В период позднего СССР всё чаще стало наблюдаться обесценивание высшего образования, что проявлялось в потере престижности высшего образования и в снижении зарплат педагогических работников. Кроме этого, стали появляться признаки деградации системы среднего профессионального образования. В математическом образовании акцент ставился на теоретические знания в ущерб практическому их применению, получаемые знания недостаточно были связаны с реальными жизненными ситуациями, что затрудняло осознание обучающимися их необходимости и полезности.

Тем не менее, несмотря на указанные недостатки, следует признать, что советское образование опиралось на три ключевых принципа: всесторонние энциклопедические знания, достигаемые путем интеграции и синхронизации учебных предметов; высокий уровень мотивации учащихся к обучению; уважение к труду учителя и образовательным учреждениям в целом [1; 6–8].

Анализ советского и российского опыта преподавания математики представляет собой важную задачу, требующую детального изучения. Пристальное внимание следует уделять как положительным сторонам, так и выявленным недостаткам, чтобы избежать повторения прошлых ошибок. Цель такого анализа – осмыслить наиболее ценное наследие, оставленное царской, советской и постсоветской системами образования, выявить преемственные закономерности их развития [9]. Нельзя просто копировать существующие практики, будь то образцы 40-х гг. XX в. или программы народных школ начала XX в. Эффективное образование всегда актуально, основано на постоянном совершенствовании, переработке программ и учебников. Современное образование должно учитывать опыт прошлого и методические

достижения настоящего, отвечая на вызовы и задачи XXI в. [10]. Наилучший подход к образованию будущих поколений – это глубокое изучение всего отечественного опыта, особенно тех образовательных практик, которые продемонстрировали свою эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Торкунов А. В. Образование как инструмент «мягкой силы» во внешней политике России / А. В. Торкунов // Вестник МГИМО. – 2012. – № 4. – С. 85–93.
2. Куприкова О. Н. Словарь-справочник по истории математического образования в России / О. Н. Куприкова, Р. З. Гушель. – Смоленск : Смоленский гос. ун-т, 2006. – 106 с.
3. Костенко И. П. Почему надо вернуться к Киселёву? / И. П. Костенко // Педагогика. – 2007. – № 7. – С. 77–83.
4. Киселев А. П. Арифметика / А. П. Киселев. – Москва : Физматлит, 2002. – 168 с.
5. Губарев В. Академик В. И. Арнольд: путешествие в хаосе / В. Губарев // Наука и жизнь. – 2000. – № 12. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/5174/> (дата обращения: 06.03.2025).
6. Понтрягин Л. С. О математике и качестве ее преподавания / Л. С. Понтрягин // Коммунист. – 1980. – № 14. – С. 99–112.
7. Костенко И. П. Реформа школьной математики 1970–1978 гг. К 40-летию «Колмогоровской реформы» / И. П. Костенко // Alma mater (Вестник высшей школы). – 2011. – № 8. – С. 78–81.
8. Колягин Ю. М. Русская школа и математическое образование: наша гордость и наша боль / Ю. М. Колягин. – Москва : Просвещение, 2001. – 318 с.
9. Добудько Т. В. Развитие школьной математики в СССР как предпосылка современного состояния российского математического образования / Т. В. Добудько, И. В. Тюжина // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 10. – С. 190–193.
10. Садовничий В. А. Педагогические заметки о современном образовании / В. А. Садовничий. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2023. – 295 с.

Воронежский государственный педагогический университет

Корнев С. В. – доктор физико-математических наук, доцент, проректор по научной работе
E-mail: SKornev@vspu.ac.ru

Титоренко С. А. – кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики

E-mail: titorenkosa@yandex.ru

Voronezh State Pedagogical University
Kornev S. V. – Dr. Habil. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Research

E-mail: SKornev@vspu.ac.ru

Titorenko S. A. – PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics

E-mail: titorenkosa@yandex.ru