

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Концепция развития математического образования представляет собой систему взглядов на базовые принципы, цели, задачи и основные направления развития математического образования.

1. ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ И В РОССИИ

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, способность к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе. Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, создание современных технологий зависят от уровня математической науки, математического образования и математической грамотности всего населения, эффективного использования современных математических методов. Без высокого уровня математического образования невозможно выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализации целей и задач, определенных в Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года, модернизации 25 млн. высокопроизводительных рабочих мест к 2020 году. Развитые страны и страны, совершающие сейчас технологический рывок, вкладывают существенные ресурсы в развитие математики и математического образования.

Россия имеет значительный задел в математическом образовании и науке (накопленный в 1950-80-е годы). Их форсированное развитие обеспечит прорыв в таких математикоемких стратегических направлениях, как информационные технологии; моделирование в машиностроении, энергетике, экономике; прогнозирование природных и техногенных катастроф; биомедицина, способствуя повышению престижа России в мире. Система математического образования, сложившаяся в России, является прямой наследницей советской системы, необходимо перенять ее достоинства, преодолеть серьезные недостатки. Повышение уровня математической образованности сделает более полноценной жизнь россиян в современном обществе, обеспечит потребности в

квалифицированных специалистов для наукоёмкого и высокотехнологичного производства.

2. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В процессе социальных изменений 1990-х годов обострились имевшиеся и накопились новые проблемы. Проблемы могут быть сгруппированы в три основных направления:

1. Мотивационное. Низкая учебная мотивация школьников и студентов связана с общественной недооценкой значимости математического образования, перегруженностью школьных и вузовских программ техническими элементами и устаревшим содержанием, отсутствием учебных программ, отвечающих потребностям учащихся и их действительному уровню подготовки. Перегруженность учебных программ по математике и как следствие этого - нереалистичность аттестационных требований для значительной части выпускников приводят к нетерпимому в образовании явлению – нечестности, в том числе – при государственной итоговой аттестации.

2. Содержательное. Выбор содержания математического образования на всех уровнях образования продолжает устаревать и остается формальным и оторванным от жизни, его преемственность между уровнями образования – недостаточна. Потребности будущих специалистов в математических знаниях и методах, в частности, опирающихся на информационные технологии, учитываются слабо. Фактическое отсутствие различий в учебных программах, аттестационных требованиях для разных групп учащихся приводит к низкой эффективности учебного процесса, подмене обучения «натаскиванием» на экзамен, игнорированию действительных способностей и особенностей подготовки учащихся. Вузовское математическое образование оторвано от современной науки и практики, его уровень падает, что обусловлено отсутствием механизма своевременного обновления содержания математического образования, недостаточной интегрированностью российской науки в мировую.

3. Кадровое. В Российской Федерации не хватает учителей и преподавателей вузов, которые могут качественно преподавать математику, учитывая, развивая и формируя учебные и жизненные интересы различных групп обучающихся. Сложившаяся система подготовки, повышения квалификации и переподготовки преподавательских кадров не отвечает современным нуждам. Выпускники педагогических вузов в своем большинстве не имеют достаточной предметной (прежде всего в школьной математике) и практической подготовки. Получаемая ими подготовка в высшей математике не

способствует для подавляющего большинства ни интеллектуальному росту, ни потребностям работы в школе. Вузовские преподаватели в большинстве своем оторваны как от современных направлений математических исследований, включая прикладные, так и от применений математики в научных исследованиях и прикладных разработках своего вуза. Система дополнительного профессионального образования преподавателей недостаточно эффективна и зачастую просто формальна в части совершенствования математического образования.

3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОНЦЕПЦИИ

Цель настоящей концепции – вывести российское математическое образование на лидирующее положение в мире. Математика в России должна стать передовой и привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний – осознанным и внутренне мотивированным.

Изучение и преподавание математики играет ключевую роль: с одной стороны, оно обеспечивает готовность учащихся к применению математики в других областях, с другой стороны – имеет системообразующую функцию, существенно влияет на интеллектуальную готовность школьников и студентов к учению, а также на содержание и преподавание других предметов.

Задачи:

3.2.1. Необходимо модернизировать содержание учебных программ математического образования на всех уровнях, обеспечив их преемственность, с опорой на действительные потребности обучающихся и исходя из потребностей общества во всеобщей математической грамотности, в специалистах различного профиля и уровня математической подготовки, в высоких достижениях науки и практики.

3.2.2. Необходимо обеспечить отсутствие пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося, формировать у участников образовательного процесса установку: «нет неспособных к математике детей», дав учителю инструменты диагностики (в том числе – автоматизированной) и преодоления индивидуальных трудностей, уверенность в честной и адекватной задачам образования государственной итоговой аттестации.

3.2.3. Необходимо сделать общедоступными информационные ресурсы, необходимые для реализации учебных программ математического образования, в том числе – в электронном формате, инструменты деятельности обучающихся

и педагогов, применять современные технологии образовательного процесса, поддерживать их информационной средой.

3.2.4. Необходимо повысить качество работы преподавателей математики (от учителей начальной школы до профессоров университетов), усилить механизмы их материальной и социальной поддержки, обеспечить им возможность обращаться к лучшим образцам российского и мирового математического образования, достижениям педагогической науки и современным образовательным технологиям, создавать и реализовывать собственные педагогические подходы и авторские программы.

3.2.5. Необходимо персонально поддерживать лидеров математического образования: организации и отдельных педагогов и ученых, а также структуры, формирующиеся вокруг лидеров; выявлять новых активных лидеров.

3.2.6. Необходимо обеспечить обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, все условия для развития и приложения этих способностей.

3.2.7. Для решения этих задач нужно разработать систему оценки труда ученых и преподавателей математики, учитывающую международную практику и специфику деятельности различных категорий преподавателей, научных сотрудников образовательных и научных организаций.

3.2.8. Должны вырасти масштаб и эффективность популяризации математических знаний и математического образования.

4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ

4.1. Дошкольное и начальное образование

Система учебных программ математического образования в дошкольном и начальном образовании при участии семьи должны:

в дошкольном образовании обеспечить условия (прежде всего предметно-пространственную и информационную среду, образовательные ситуации, средства педагогической поддержки ребенка) для освоения воспитанниками форм деятельности, первичных математических представлений и образов, используемых в детской жизни и в школьной математике;

в начальной школе обеспечить широкий спектр математических активностей (занятий) обучающихся как на уроках, так и во внеурочной деятельности (прежде всего решение логических и арифметических задач, построение алгоритмов в визуальных и игровых средах), материальные, информационные и кадровые условия для развития обучающихся средствами математики.

4.2. Основное и среднее общее образование

4.2.1. Математическое образование должно:

предоставлять каждому учащемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;

обеспечивать каждого учащегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне, используя присущую математике красоту и увлекательность;

обеспечивать необходимое стране количество выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных областях знаний и практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере ИТ и применений математики.

4.2.2. В основном и среднем общем образовании необходимо ввести три уровня математического образования, соответствующих запросам обучающихся:

первый уровень – для успешной жизни в современном обществе;

второй уровень – для профессионального использования математики в дальнейшей учебе и профессиональной деятельности;

третий уровень – для дальнейшей подготовки к творческой работе в математике и смежных научных областях.

Необходимо предоставить каждому учащемуся, независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия любому из трех уровней с учетом его индивидуальных потребностей и способностей. Возможность достижения указанных уровней математического образования должна поддерживаться индивидуализацией обучения, использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения второго и третьего уровней должна быть обеспечена развитием системы специализированных школ, специализированных классов, системы дополнительного образования детей в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.). Соответствующие программы могут реализовываться и организациями высшего образования (в том числе в рамках специализированных существующих и создаваемых учебно-научных центров университетов, а также сетевых форм реализации образовательных программ).

Достижение какого-то из уровней не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности, в дальнейшем продолжения образования на более высоком уровне, как и изменения профиля.

4.2.3. Необходимо стимулировать индивидуальный подход и индивидуальные формы работы с «отстающими» обучающимися, привлекая прежде всего педагогов с большим опытом работы.

Совершенствование содержания математического образования должно обеспечиваться в первую очередь за счет опережающей подготовки и дополнительного профессионального образования педагогов на базе лидерских практик математического образования, сформировавшихся в школах.

4.3. Профессиональное образование

4.3.1. Система профессионального образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки кадров для нужд математической науки, экономики, научно-технического прогресса, безопасности и медицины. Для этого необходима разработка современных программ, включение основных математических направлений в число соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики.

4.3.2. Студенты, изучающие математику, ее приложения, информационные технологии, и их преподаватели должны участвовать в математических исследованиях и проектах. Преподаватели-математики математических факультетов классических университетов должны вести признаваемые профессиональным сообществом фундаментальные исследования, а их студенты должны уделять значительно больше времени, чем сегодня, решению творческих учебных и исследовательских задач. Преподаватели математических кафедр технических, экономических университетов должны вести исследования в фундаментальной математике или ее приложениях в профильной области, выполнять работы по заказу внешних организаций, в которых принимают участие и студенты (аналогично для экономических и др. вузов). Преподаватели математических кафедр педагогических вузов должны работать со школьниками, участвовать в разработке аттестационных материалов, учебных пособий для школьников, студенты (в том числе готовящиеся стать учителями начальной школы и воспитателями детского сада) – решать задачи элементарной математики в своей зоне ближайшего развития и существенно больше, чем сегодня, работать в школе, используя эту работу как основу и мотивирующий фактор для получения психолого-педагогических знаний.

4.3.3. Взаимодействие органов, осуществляющих управление в сфере образования, вузов, общеобразовательных учреждений должно быть ориентировано на поддержку прихода в школу лучших выпускников математических факультетов педагогических вузов, выпускников профильных

специальностей классических университетов. Необходимо обеспечить лучшим выпускникам программ математической направленности вузов, имеющим склонности и способности к педагогической работе, возможность преподавать в вузе.

4.4. Дополнительное профессиональное образование, подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации, математическая наука

4.4.1. Для успешных преподавателей должна быть обеспечена возможность их профессионального роста в форме научной и прикладной работы, дополнительного профессионального образования, включая стажировку на базе лидеров фундаментальных и прикладных исследований в области математики, математического образования.

4.4.2. Необходимы существование и поддержка в России мировых лидеров, решающих задачу подготовки исследователей и преподавателей высшего уровня, в том числе создание научно-образовательных центров мирового уровня, приглашающих лидеров для исследовательской работы и образовательных программ.

4.4.3. Вузы и научные центры должны обеспечить передовой уровень фундаментальных и прикладных исследований в области математики и их использования в математическом образовании. Необходимо усилить интеграцию российских математических исследований в мировую науку, обеспечить достижение математическими факультетами ведущих российских университетов высоких позиций в мировых рейтингах, рост качества, количества и цитируемости работ российских математиков, рост привлекательности российского математического образования для лучших иностранных студентов и профессоров. Должна повыситься мобильность студентов, аспирантов, молодых кандидатов наук (постдоков), должно развиваться сотрудничество между вузами и исследовательскими институтами.

4.4.4. Для действительного решения задач концепции нужно в области математических наук разработать систему оценки труда, учитывающую специфику деятельности и международную практику оценки труда преподавателей математики, научных сотрудников образовательных и научных организаций.

4.4.5. Высшие учебные заведения и исследовательские центры должны участвовать в работе по математическому просвещению и популяризации математических знаний среди населения России.

4.5. Математическое просвещение и популяризация математики, неформальное образование. Дополнительное образование детей

Математическое просвещение должно:

4.5.1. Поддерживаться государством и быть доступным для всех возрастных групп населения.

4.5.2. Создавать общественную атмосферу позитивного отношения к достижениям математической науки и к работе в ней, понимания их важности для будущего страны, гордости за достижения российских ученых.

4.5.3. Обеспечивать непрерывную поддержку и повышение уровня математических знаний для удовлетворения любознательности человека, его общекультурных потребностей, приобретения знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

4.5.4. Система дополнительного и неформального образования, включающая математические кружки и соревнования, является важнейшей частью российской традиции математического образования и должна быть обеспечена поддержкой. Должно быть поддержано получение (в том числе в дистанционной форме) математического образования, подтверждаемое успешной текущей аттестацией. Одновременно должны развиваться такие новые формы, как интерактивные (деятельностные) музеи математики, математические проекты на интернет-порталах и в социальных сетях, профессиональные интернет-сообщества.

5. РЕАЛИЗАЦИЯ

Реализация Концепции позволит достичь обозначенные цели и выйти на качественно новый уровень математического образования, что улучшит преподавание других предметов и ускорит развитие не только математики, но и других наук и технологий. Это позволит России достичь стратегической цели и занять лидирующее положение в мировой науке, технологии, экономике.

Реализация Концепции позволит разработать и апробировать механизмы развития образования, которые будут применимы в других предметных областях.