

## **КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ПРОЕКТ)**

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

### **1. ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ И В РОССИИ**

Математика занимает особое место в науке, культуре и общественной жизни, являясь двигателем мирового научно-технического прогресса. Изучение математики играет системообразующую роль в образовательной системе, развивая познавательные способности человека, влияя на содержание и преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование гражданина необходимо для его успешной жизни в современном обществе. Успех нашей страны в XXI веке, эффективность использования природных ресурсов, развитие экономики, обороноспособность, прогресс современных технологий непосредственно определяются уровнем математического образования и математической науки. Без достижения передового уровня математического образования невозможно выполнение поставленной задачи по созданию и 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.

**Стратегическая цель настоящей концепции** – обеспечить занятие Россией одного из лидирующих мест в мировой науке, технологии, экономике. Россия имеет значительный задел в математическом образовании и науке (накопленный в 1950-80-е гг.), и их форсированное развитие обеспечит прорыв в таких математико-емких стратегических направлениях, как информационные технологии; моделирование в машиностроении, энергетике, экономике; прогнозирование природных и техногенных катастроф; биомедицина, способствуя повышению престижа России в мире.

Развитие математической грамотности сделает более полноценной жизнь россиян в современном обществе, обеспечит потребности в квалифицированных специалистах для наукоёмкого и высокотехнологичного производства. Российское математическое образование и наука вновь выйдут на лидирующее положение в мире.

Система математического образования, сложившаяся в России, является прямой наследницей советской системы, необходимо перенять ее достоинства, преодолеть серьезные недостатки. В процессе социальных изменений 1990-х годов обострились имевшиеся и накопились новые проблемы. Проблемы и необходимые для их решения действия могут быть разделены на 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. Нереалистичность аттестационных требований для значительной части выпускников приводит к нетерпимому в образовании явлению – нечестности контроля, в том числе – при государственной итоговой аттестации.

**2. Содержательное.** Содержание математического образования на всех его уровнях 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 и 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 образование оторвано от современной науки и практики, его уровень падает, что частично обусловлено недостаточной интегрированностью российской науки в мировую.

**3. Кадровое.** В Российской Федерации не хватает учителей и преподавателей вузов, которые могут качественно преподавать математику с

учетом учебных интересов различных групп обучающихся. Сложившаяся система подготовки учителей, повышения квалификации и переподготовки педагогических 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, вузовской математике не способствует для подавляющего большинства ни интеллектуальному росту, ни соответствию требованиям работы в школе

Способы решения этих проблем и повышения уровня математического образования описаны в следующем разделе.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАСТОЯЩЕЙ КОНЦЕПЦИИ**

Стратегическая цель настоящей концепции – выход России на качественно новый уровень в математическом образовании и математической науке - достигается решением перечисленных ниже задач..

### **2.1. Общие задачи**

2.1.1. Математика в России должна стать привлекательной областью знания и деятельности, получение математических знаний – осознанным и внутренне мотивированным. Должны вырасти масштаб и эффективность популяризации математических знаний, математической деятельности и математического образования.

2.1.2. Необходимо изменить содержание учебных программ математического образования на всех уровнях, обеспечить их преемственность, учет потребностей учащихся, а также потребности общества в специалистах разного профиля и уровня математической подготовки.

2.1.1. Необходимо обеспечить отсутствие пробелов в базовых знаниях для каждого обучающегося, руководствуясь правилом «нет неспособных к математике детей», передав учителю инструменты автоматизированной диагностики и преодоления индивидуальных трудностей, уверенность в

честной и адекватной задачам образования государственную итоговую аттестацию;

2.1.2. Необходимо сделать общедоступными соответствующие информационные ресурсы: литературу, в том числе – в электронном формате, инструменты деятельности обучающихся и педагогов.

2.1.3. Необходимо обеспечить преемственность образовательных и учебных программ в области математики на всех уровнях образования с опорой на действительные потребности обучающихся и исходя из потребностей общества во всеобщей математической грамотности, специалистах различного профиля и уровня математической подготовки, высоких достижений науки и практики.

2.1.4. Необходимо повысить качество работы преподавателей математики (от учителей начальной школы до профессоров университетов), усилить механизмы их материальной и социальной поддержки.

2.1.5. Необходимо персонально поддерживать лидеров математического образования: организации и отдельных педагогов и ученых, а также структур, формирующихся вокруг лидеров; выявить новых активных лидеров.

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.

Закон об образовании определяет уровни общего образования: дошкольное, начальное, основное и среднее общее образование; и уровни профессионального образования: среднее профессиональное; высшее образование – бакалавриат или специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации. Математическое образование на каждом уровне решает свои задачи и одновременно готовит базу для решения задач следующего уровня.

## 2.2. Дошкольное и начальное образование

Система образовательных программ дошкольного и начального (1-4 кл.) образования, при участии семьи, должны обеспечивать:

2.2.1. в дошкольном образовании – 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.

2.2.2. в начальной школе – 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.

### 2.3. Основное и среднее общее образование

Изучение и преподавание математики играет ключевую роль в школе: 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.

2.3.1. 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.

2.3.2. В основном и среднем общем образовании необходимо ввести три уровня требований к результатам обучения выпускников в области математики, соответствующих их личным и общественным запросам:

- 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 должна поддерживаться индивидуализацией обучения, развитием дистанционных образовательных технологий. Возможность достижения второго и третьего уровней должна быть обеспечена развитием системы специализированных школ, специализированных классов, системы дополнительного образования в области математики, системы математических соревнований (олимпиад и др.). Соответствующие программы могут реализовываться и организациями высшего образования, сетевыми структурами с их участием (в том числе – в рамках специализированных существующих и создаваемых учебно-научных центров университетов).

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

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

2.3.4. Необходимо совершенствовать содержание математического образования, опираясь на опережающую подготовку и дополнительное профессиональное образование педагогов на базе лидерских практик математического образования.

## **2.4. Профессиональное образование, подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации, математическая наука**

Задачи профессионального образования непосредственно связаны с достижением стратегической цели настоящей концепции, и успех других областей образования во многом определяется уровнем высшего математического образования и математической науки. Система профессионального образования должна обеспечивать необходимый уровень математической подготовки кадров для нужд российской 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.

2.4.1. Студенты, изучающие математику, ее приложения, информационные технологии, и их преподаватели должны участвовать в соответствующей математической деятельности. 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 университетов должны вести исследования в фундаментальной математике или ее приложениях в данной технической области, выполнять работы по заказу внешних организаций, в которых принимают участие и студенты (аналогично для экономических и т. д. вузов). Преподаватели математических кафедр педагогических вузов должны работать со школьниками, участвовать в разработке аттестационных материалов, учебных пособий для школьников, студенты – решать олимпиадные задачи и существенно больше, чем сегодня, работать в школе, используя эту работу как основу и мотивирующий фактор для получения психолого-педагогических знаний.

2.4.2. Взаимодействие органов управления образованием, 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.

Для успешных преподавателей должна быть обеспечена возможность их профессионального роста в форме научной и прикладной работы и получения образования следующего уровня, возможность дополнительного профессионального образования, включая стажировку на базе лидеров математических и прикладных исследований и образования.

2.4.3. Необходимо существование и поддержка в России мировых лидеров, решающих задачу подготовки исследователей и преподавателей высшего уровня.

2.4.4. Вузы и научные центры должны обеспечить передовой уровень математических фундаментальных и прикладных исследований 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.

2.4.5. 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

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

## **2.5. Математическое просвещение и популяризации математики**

Математическое просвещение должно:

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

2.5.2. 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.

2.5.3. 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.

## **3. 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.