

**В. В. АФАНАСЬЕВ,**

ректор Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского,  
доктор педагогических наук, профессор;

**Е. И. СМЕРНОВ,**

заведующий кафедрой математического анализа Ярославского государственного  
педагогического университета им. К. Д. Ушинского, доктор педагогических наук, профессор

## ГУМАНИТАРНАЯ РОЛЬ МАТЕМАТИКИ КАК ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Мы рассматривали идею выделения гуманитарной роли математики в образовании, в частности, на предыдущих Лихачевских чтениях<sup>1</sup>.

Потребности общества в математическом образовании граждан сильно изменились за последние десятилетия. С одной стороны, теория игр, искусственный интеллект, стохастика, теория информации и другие области новейшего математического знания становятся все более доступными для массового исследователя, все более значимыми в практическом приложении, но фактически они еще не представлены в математическом образовании школьника. С другой стороны, именно эти но-

вые знания дают мощный мотивационный заряд к изучению математических дисциплин. Как следствие, повышается интерес к профессии учителя математики, поскольку математическое образование способствует развитию теоретического мышления (сравнение, эвристика, аналогия, интуиция, анализ, синтез и т. п.), его отличают доминирование логической схемы рассуждений, лаконизм, четкая распределенность хода рассуждений, умение выделить главное, способность к обобщению, анализу, синтезу. Не случайно известный математик и педагог А. Я. Хинчин считал, что высокий уровень математического мышления является необходимым элементом общей культуры человека<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> См.: Красовский Н. Н. Математика как элемент гуманитарного образования // III Международные Лихачевские чтения. СПб., 2003. С. 89–90.

<sup>2</sup> Хинчин А. Я. Педагогические статьи. М., 1963.

Математика, являясь дисциплиной естественно-научного цикла, не только способствует появлению нового знания о природе, обществе и человеке, но и находит в других науках реальные стимулы для своего развития. Так, развитие теории локально выпуклых пространств в функциональном анализе стимулировалось физическими проблемами квантовой электродинамики и задачами нахождения обобщенных решений уравнений математической физики; теория неограниченных операторов в банаховом пространстве — проблемами квантовой механики; тензорный анализ — проблемами механики упругих сред; теория функций многих комплексных переменных — проблемами квантовой теории поля и т. п.

Все более усиливающаяся тенденция к фундаментализации математического знания связана именно с интенсивным применением математических методов в других науках (в том числе гуманитарных), часть из которых непосредственно влияет на жизнедеятельность и социализацию личности в современном мире.

Математический аппарат предназначен и для описания целостных систем, функционирующих в реальном мире; он описывает их структуру и динамику, статику и интегральные характеристики. В то же время математические понятия, теоремы, алгоритмы, доказательства и тому подобное, будучи объектами педагогического процесса обучения математике, должны приобретать свойства и характеристики целостности как основы сохранения, обработки и переноса информации новому поколению.

В современных условиях, когда математические методы находят широкое применение не только в естествознании, технике и смежных науках, но и в экономике, что непременно должно быть отражено в программах школьного и вузовского математического образования, важной является также проблема более активного включения психофизиологических механизмов целостного восприятия информации обучаемым, развития его математических способностей, мышления и культуры.

Особое место в современном образовании занимают информационные технологии: мультимедиа, дистанционное обучение, телекоммуникации, графические калькуляторы и т. п. Так, на Международном форуме по проблемам математического образования в Италии<sup>1</sup> в большинстве докладов, сообщений и материалов «круглых столов» рассматривались

вопросы внедрения информационных технологий в учебный процесс. Сотни университетов мира (например, Американский консорциум дистанционного обучения, в состав которого входят 55 университетов) ведут информационный обмен образовательными программами через Интернет, осуществляя подготовку специалистов на основе дистанционного обучения (remote education). По последним данным, таких студентов уже сотни тысяч.

В этой связи необходимо четко расставить акценты относительно возможности профессиональной подготовки учителя: информационные технологии как средство обучения — да; информационные технологии как структурообразующий фактор педагогической системы — да; дистанционное обучение как парадигма в подготовке учителя, альтернативная личности преподавателя, — нет (по крайней мере, на данном этапе развития средств коммуникации и информационного обмена). В обоснование последнего положения приведем следующие аргументы:

— *неуправляемое становление приемов мыслительной деятельности.* Именно этот фактор привел к неудовлетворительным результатам реализации идей программированного обучения (Э. Торндайк, Б. Скиннер, Н. Краудер и др.) в 1960–1970-х годах. Причиной неудач стал необоснованный перенос принципов научения животного на процесс обучения человека с его специфическими особенностями. Н. Ф. Талызина объясняет неудачи скиннеровского подхода выбором неадекватной психологической теории;

— *отсутствие реального (а не интерактивного) взаимодействия учителя с учениками, между учениками,* вследствие чего исключается возможность активизации направленных и взаимообуславливающих полифункциональных факторов адекватного восприятия новой информации: перцептивных, мнемических, эмоциональных, волевых и т. п.;

— *нарушение целостности интериоризации* визуально-логического ряда перцептивных образов новой информации вследствие искусственного ограничения поля восприятия и динамики обращения с репертуаром кратковременной и долговременной памяти.

Все это относится к дистанционной и очной формам обучения в области профессионально-предметного блока подготовки учителя математики; естественно, что увеличение временных периодов для дистанционных форм обучения, создание специфических дидактических методов, совершенствование средств коммуникации, вероятно, смогут компенсировать отмеченные недостатки.

<sup>1</sup> The Humanistic Renaissance in Mathematics Education // Proceedings of the International Conference. Italy, 2002.

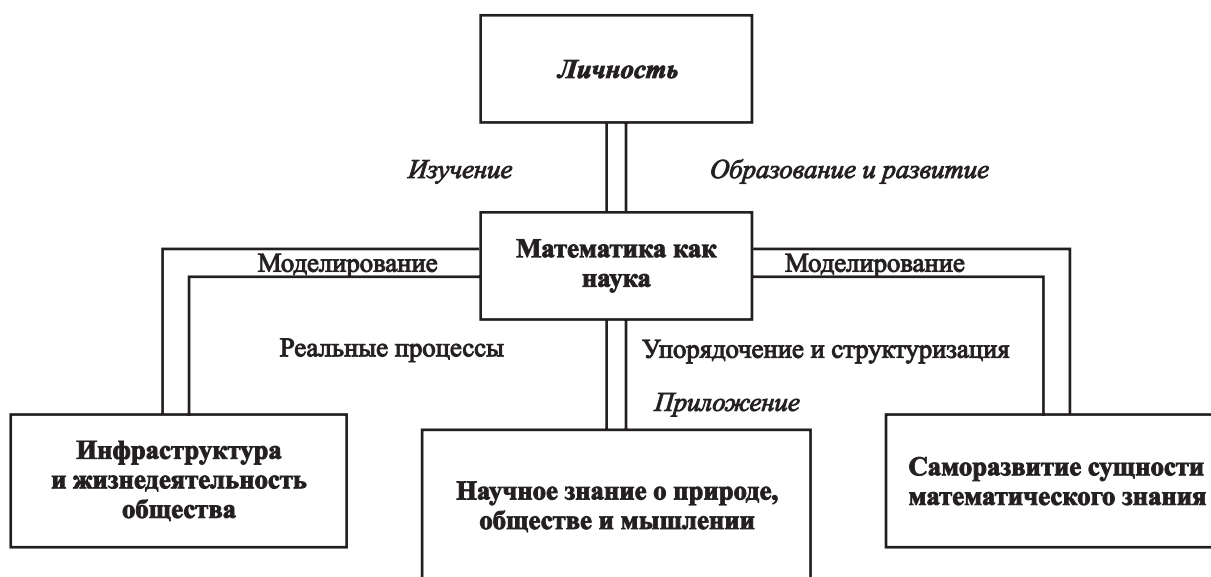


Рис. 1. Личность и математика

В последние десятилетия математика как педагогическая задача испытывает беспрецедентное давление со стороны общественности как по поводу содержания обучения, так и относительно методов ее преподавания. Дело в том, что глубина ее формализации даже в естественных приложениях и следование внутренним закономерностям строения здания математики входят в противоречие как с онтогенезом развития и социализации отдельного индивида, так и с потребностями общества по обеспечению своей жизнедеятельности. Поэтому обучение математике и содержание математического образования как в средней, так и в высшей школе должны пересматриваться в направлении большей визуализации, наглядного моделирования и раскрытия социального статуса математики.

Основным средством, способствующим появлению новообразований, является моделирование как высшая форма знаково-символической деятельности, ведущая к появлению нового знания о природе и технологических процессах в производстве, о законах общественного развития и закономерностях мышления, восприятия и памяти человека.

В современный период усиливается роль математики как средства гуманизации образования и социализации личности в современном обществе. Более того, математика все больше рассматривается как гуманитарная (общекультурная), а не естественно-научная дисциплина. Продуктивность мышления и восприятия, развитие предметной речи, логическая полноценность аргументации, развитие умственных способностей могут быть ре-

альным результатом математического образования при условии его разумной организации.

Социально-культурная роль математики представлена на рис. 1.

Рассматривая математику как педагогическую задачу, приходится сталкиваться с проблемами адекватного представления, различения, становления, устойчивости восприятия и воспроизведения математического знания и выявления специфических особенностей феномена математического мышления.

Как рассказать школьнику, что большая теорема Ферма, над которой триста лет бились лучшие умы человечества, доказана А. Вайлсом в 1995 году, а трисекция угла и построение квадратуры круга невозможны с помощью циркуля и линейки? Как наиболее эффективно развить мыслительные операции ученика (логику, анализ, синтез, обобщение, конкретизации, аналогии и т. п.) в процессе обучения математике, которая объективно должна быть самым мощным развивающим средством (и чего не наблюдается в настоящее время)? Как отразить в обучении роль математики в жизнедеятельности общества и развитии других наук, в том числе в обосновании космических полетов и безопасности воздушных перевозок?

Все эти вопросы и еще множество других отражают состояние школьной математики как в российских, так и в зарубежных образовательных системах.

Кроме того, возникает реальная перегрузка школьников, причем не столько в учебном процессе (который может контролиро-

ваться), сколько во внеучебное время (выполнение домашних заданий, дополнительное образование и т. п.). Многие учащиеся затрачивают больше времени на домашнее задание, чем на работу в классе. В конце концов это дает образовательный эффект, но за счет личного времени учащегося, которое он мог бы использовать для укрепления здоровья, расширения коммуникативных возможностей, повышения культуры.

Все это свидетельствует о необходимости реструктуризации содержания обучения математике (и других дисциплин) во все годы обучения. До 5-го класса математика должна максимально способствовать социализации и развитию личности, создавая необходимый фундамент знаний для основной школы. В 5–8-м классах основной школы математика должна быть универсальной и единой, учитель должен показать ее роль и место в жизни общества и использовании в других науках, добиваться формирования у учащихся средствами математики вычислительной и алгоритмичес-

кой культуры, функционального и модельного мышления. Старшая школа, сохраняя образовательное ядро, должна быть профильной, способной дать углубленную подготовку в различных направлениях: гуманитарном, инженерном, математическом, экономическом и др.

При этом, видимо, следует сократить общий объем математических знаний и реструктурировать их в начальной и основной школе при сохранении и даже усилении развивающего эффекта. Это возможно только за счет использования в практике школы современных теорий и технологий обучения, повышения качества подготовки учителей математики в высших учебных заведениях.

Помимо этого, необходим интенсивный обмен передовым опытом, накопленным различными образовательными системами, с целью выявления эффективных методов, форм и технологий обучения математике, определения оптимального содержания обучения и формирования математической культуры полноценных членов мирового сообщества.