

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНЦЕПЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

¹Г. Х. Гайдаржи, ²А. А. Русаков

¹ПГУ им. Т. Г. Шевченко

²Московский государственный университет
приборостроения и информатики

Резюме. В данной статье обсуждается концепция математического образования на примере Приднестровской молдавской республики (ПМР).

Keywords: Mathematics, mathematical competency, general-educational curriculum.

На Приднестровской земле проживают три основные этнические группы, представленные приблизительно в равных долях, – молдоване, русские и украинцы. Есть целые поселки болгар. «Специфика общественного устройства и духовного климата Приднестровья не была спроектирована в кабинетах ученых и политиков, а возникла как естественное выражение и продолжение исторической судьбы населения этого края – Новороссии. Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко (ПГУ), созданный в первые месяцы существования Приднестровской молдавской республики (ПМР), стал средоточием духовных сил общества, его надеждой на достойное будущее, на продолжение самобытного пути к справедливому социуму и экономике, основанной на знаниях», так характеризует ситуацию ректор ПГУ Степан Иорданович Берил (Берил, 2010).

В Приднестровье много внимания уделяется образованию, создана впервые научно-исследовательская лаборатория «Дидактика математики», и оказалась вполне полезна



**Профессор Гайдаржи Георгий
Харлампиевич, заведующий
лабораторией «Дидактика математики»**

в том плане, что позволила глубже вникнуть в проблематику математического образования. В целях реализации ключевых положений закона «Об образовании» ПМР и дальнейшего совершенствования математического образования Коллегия Министерства просвещения ПМР приняла решение о разработке новой редакции концепции математического образования в ПМР. Исполнить это решение Коллегии поручено коллективу научно-исследовательской лаборатории «Дидактика математики».

Математика всегда была неотъемлемой и существеннейшей составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности. Математическое образование есть благо, на которое имеет право любой человек и обязанность общества (государства и мировых организационных структур) предоставить каждой личности возможность воспользоваться этим правом. Математическое образование есть часть, как общего, так и специального образования, играющая фундаментальную роль в процессе освоения естественнонаучных и технических знаний. Без математической подготовки невозможно стать специалистом в области финансов, экономики, социологии, лингвистики и ряда других сфер гуманитарной деятельности. Сознательное владение компьютерной техникой также невозможно без математических знаний.

Поэтапное исследование, коллективом научно-исследовательской лаборатории «Дидактика математики», проводилось согласно плану по следующим направлениям:

- Изучение теоретических основ определения качества математического образования;
- Исследование математической подготовки на уровне начальной школы;
- Исследование математического образования на уровне основной школы;
- Исследование управлеченческих проблем математического образования развивающей направленности;
- Математическое образование одаренных учащихся и студентов;
- Математическое моделирование при обучении решению текстовых задач;
- Формирование универсальных учебных действий и исследовательских компетенций;
- Проблемы оценки качества математического образования;
- Разработка концептуальных требований к качеству математического образования.

Об актуальности темы исследования говорит хотя бы тот факт, что наметилась тенденция снижения качества образования, которая выявила еще при первых

контрольных замерах учебных достижений учащихся начальной и основной школ. Кроме того проблеме качества математического образования были посвящены все международные конференции по совершенствованию математического образования, начиная с 2000 года (их в ПГУ проведено 7).

Что же происходило с математическим образованием в нашем отечестве при различных его реформах? Обратимся к исследованию Т. В. Кондратьевой – преподаватель Московского государственного открытого университета (см. журнал «Математика в школе» 2013 г., № 5). Автор статьи отмечает, что в первые послевоенные годы (1946 г.), когда школам приходилось работать в 4 смены в разрушенных школьных зданиях, в учебном плане на математику выделялось 22% общего учебного времени, а в 1-5 классах еженедельно было по 7 уроков математики в неделю (за исключением 3 кл. (6 уроков)). (см. таблицу А). Такой же высокий уровень процентного содержания математики был только в учебных планах военных гимназий царской России (19-21%).

Распределение уроков математики по классам и годам обучения в общеобразовательной школе

Таблица А

Классы	Число уроков в неделю							
	1920-21 уч. год	1934-35 уч. год	1946-47 уч. год	1955-56 уч. год	1966-67 уч. год	1980-81 уч. год	2002-03 уч. год	2011-12 уч. год
1	-	5	7	6	6	6	4	4
2	5	5	7	6	6	6	4	4
3	5	5	6	6	6	6	4	4
4	5	6	7	6	6	6	4	4
5	5	6/5	7	6	6	6	5	5
6	5	5	6	6	6	6	5	5
7	4	4/5	6	6	6	6	5	5
8	4	4/5	6	6	6	6	5	5
9	3	5	6	6	5	4/5	5	5
10	-	5	6	6	5	5/4	3	5
11	-	-	-	-	-	-	3	5
Всего:	36	45,5	64	60	58	57	47	51

В связи с описанным выше явлением, начиная с конца восьмидесятых годов 20-го столетия, ведущие математики России стали отмечать, что математическое образование (начиная со школьного) переживает кризис, главным признаком которого

является снижение качества математического образования (см. журнал «Математика в школе» 1989 г., № 1, с. 23 – А. П. Ерщова). Существенное снижение качества математической подготовки выпускников начальной школы (на 13%) подтвердили и результаты исследований НИЛ «Дидактика математики» (за 2007-2012 гг.). Такое положение с качеством школьного математического образования наблюдается и на выпуске общеобразовательной школы, что естественно влечёт снижение качества подготовки специалистов на уровне профессиональных учебных заведений.

Современное содержание математического образования в ПМР и в РФ стало более сопоставимо с содержанием образования в развитых европейских странах, но материально-техническое и методическое обеспечение образовательных учреждений ПМР существенно ниже. Однако, даже в этих условиях хорошее качество местами достигается, но лишь за счёт перегрузки обучаемых, а также приёмами и методами интенсификации процесса обучения, используемыми учителями.

В чём причина столь заметного снижения качества математического образования? Сравнение содержания школьных учебных программ по математике пятидесятых годов и современных учебных программ общеобразовательных школ позволяет установить факт постоянного обогащения содержания школьной математики включением в школьные курсы математики элементов высшей математики, которые изучаются и усваиваются поверхностно и не так влияют на развитие мышления учащихся, как углублённое изучение элементарной школьной математики. К тому же, как видно из таблицы Б, объём учебного времени, отводимого на активное усвоение знаний на уроке значительно снизилось, даже с учётом увеличения на 1 год учёбы в школе.

Таблица Б

Годы	I-IV кл.	V-VI кл.	VII-IX кл.	X-XI кл. общеобраз.	X-XI кл. матема- тич.	K-во часов по математике, отводимое ученику с I по XI классы общеобр. школы
1970	6	6	6	5	10	≈ 2560
1985	6	6	6	4/5	9	≈ 2420
1993	5	5	5	4	8	≈ 2120
1999	4	5	5	3	7	≈ 1880
2011	4	5	5	5	8	≈ 2040

Таким образом, снижение недельной нагрузки при сохранении сложившегося содержания школьного математического образования является веской причиной увеличения трудовых усилий учащихся в школе и дома, что приводит к ухудшению здоровья детей. К решению данной проблемы может привести лишь сокращение

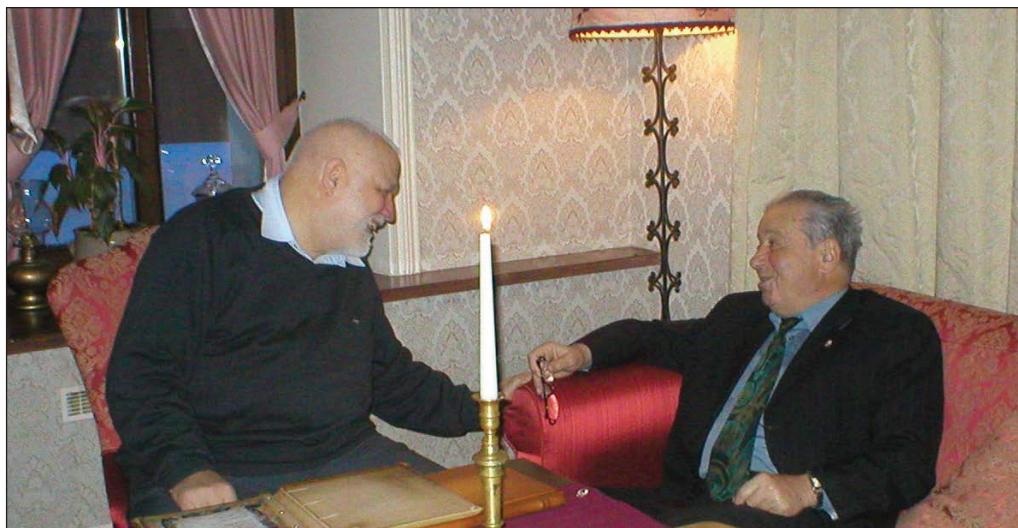


Члены НМС по математике после заседания, 2005 г.
Академик РАО Колягин Ю. М., профессор МГУ Бутузов В. Ф., профессор
МФТИ Шабунин М. И., академик С. М Никольский, профессор МГУ
Русаков А.А. (слева направо).

части изучаемых учебных дисциплин или увеличение сроков обучения в школе до 12 лет.

Концептуально следовало бы искать пути обеспечения качества математического образования исходя из требований Закона об образовании в ПМР, в котором определена главная цель – формирование личности, способной адаптироваться к новым социально-экономическим условиям. Исследования лаборатории «Дидактика математики» социально значимы и открыты, они доступны через наши публикации, а рекомендации по использованию моделирования размещены на сайте сотрудника лаборатории с открытым доступом.

Среди принципов математического образования особое место занимает один из кардинальных вопросов: должен ли соблюдаться в вопросах математического образования принцип свободы или оно в значительной мере должно использовать элементы принуждения? Старшее поколение помнит, что в Советское время государство контролировало все стороны жизни каждой личности и образование было единственным для всех, учились все по единым учебникам, единым предметам, и возможность выбора сводилась к минимуму. Очевидно, однако, и то, что человеку необходимо предоставить возможность выбора. Но без определенного стимулирования к



Научно-методический совет (НМС) по математике Минобразования России – академики А. Л. Семенов (Россия) и Б. Х. Сендов (Болгария) обсуждают проблемы развития математического образования (март 2013 г.)

получению образования, массовое образование невозможно. Необходимо именно стимулирование, создание такой атмосферы в обществе, когда образованность, широта взглядов были бы среди основных критериев оценки личности. Видными академиками учёными-математиками России (А. Н. Тихонов, С. М. Никольский) считалось естественным, чтобы в начальной и частично в основной школе свобода выбора была несколько ограничена и чтобы обучение в значительной мере было единым, но чтобы каждому была понятна его необходимость и разумность, а далее могло бы идти ветвление и «многоуровневость».

Наряду с принципом свободы в вопросах образования рекомендуется руководствоваться принципом разумного консерватизма (Князева et al., 2013), включающего в себя преемственность с взвешенным учётом положительного опыта, накопленного отечественным математическим образованием.

Возможна дифференциация образования двух видов: индивидуальная (пока ещё трудно осуществимая) и профильная – возможность выбора типа математического образования. В том и другом видах дифференциации, а также без дифференциации (в малокомплектных классах) должен осуществляться принцип непрерывности образования (Grozdev, 2007), который в основной школе (I-IX классы) подразуме-

вает ежедневное общение – занятие математикой с учителем или с родителями не менее одного часа.

В настоящее время внимание к математическому образованию усиливается во многих странах мира. Анализ мирового опыта развития математического образования позволяет выделить три его важные тенденции:

– понимание необходимости математического образования для всех людей (и в том числе для всех школьников и студентов) и широкая постановка соответствующих исследований (в том числе педагогических, что привело к появлению значительного числа новых базовых и альтернативных учебников по математике);

– стремление к включению общеобразовательных математических курсов в учебные планы на всех ступенях общего и профессионального образования;

– глубокая дифференциация математической подготовки студентов вузов и это государственно-общественный орган, осуществляющий координацию деятельности научно-педагогической общественности образовательных учреждений направленной на развитие содержания математического образования, его научно-методического обеспечения и на повышение качества математической подготовки школьников, абитуриентов, студентов, аспирантов [2]. Работой НМС руководили такие выдающиеся ученые как академики Андрей Николаевич Колмогоров и Андрей Николаевич Тихонов.

25 сентября 2012 г. на заседания Научно-методического совета по математике Министерства образования и науки РФ, в который входят представители ведущих вузов России (зав. кафедрами математики, проректоры, профессора), с докладом «К разработке концепции математического образования РФ. Почему математика нужна каждому?» выступил Алексей Львович Семенов, академик РАН и РАО, ректор Московского государственного педагогического университета. Из его выступления, текста Доклада Совету при Президенте Российской Федерации по науке и образованию следует, что мы на пути создания фактически во многом новой отечественной системы получения и воспроизведения знаний, необходимой для решения амбициозных задач национального развития РФ. С текущей версией (2013 г.) основного (краткого) текста Концепции РФ можно ознакомиться по адресу <http://www.math.ru/conc/vers/conc-1310.pdf>.

В 2000 году в Великих Татрах (Словакия) НМС организовал и провел конференцию «Образование, наука и экономика в вузах на рубеже тысячелетий», председателем организационного и программного комитетов был великий русский математик и педагог академик Сергей Михайлович Никольский. В материалах Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в ву-

зах на рубеже тысячелетий» опубликованы результаты личных исследований в России, СНГ и за рубежом члена НМС профессора Московского университета В.М.Тихомирова, обобщённых им, позволили ранжировать цели математического образования, которые по своей практической значимости группировались вокруг следующих тем:

- интеллектуальное развитие,
- ориентация в окружающем мире,
- формирование мировоззрения,
- физкультура мозга,
- подготовка к будущей профессии,
- подготовка в вуз.

Примерно так представляют себе цели математического образования отечественные учителя, математики, педагоги, деятели просвещения, хотя в развитых странах Запада на первое место ставят подготовку к профессии.

С нашей точки зрения, структурно концепция математического образования может отражать следующие характерные её стороны:

1. необходимость отражения современного состояния математического образования в Концепции;
2. проблемы и цели современного математического образования;
3. место математики в системе образования;
4. государство и математическое образование;
5. структура и краткая характеристика содержания уровней математического образования;
6. уровни школьного математического образования;
7. оценка качества математического образования;
8. комплекс мер по развитию математического образования в ПМР:
 - совершенствование нормативно-правовой базы математического образования;
 - развитие и совершенствование научно-методической базы математического образования;
 - развитие системы подготовки педагогических кадров;
 - совершенствование системы финансирования;
 - взаимодействие со СМИ.

Перспективы независимого развития Приднестровской Молдавской Республики (ПМР) определяются культурой, наукой, образованием. Математическое образование, являясь частью, как общего, так и специального образования, играет

фундаментальную роль в процессе освоения естественнонаучных и технических знаний.

Качественное математическое образование граждан существенным образом влияет на экономический потенциал страны. Мировой опыт показывает, что сравнительно небольшие вложения в математическое образование многократно окупаются за счёт роста эффективности экономики и позволяют стране быть готовой к возникающим вызовам различного характера.

ЛИТЕРАТУРА

- Берил, С. И. (2010). *Туннельный переход*. Монография. Тирасполь: Издательство ПГУ им. Т. Г. Шевченко, ПМР, 317 с.
- Русаков, А. А. (2012). Научно-методические аспекты применения технологий ДО математике в условиях разработки концепции развития математического образования. *Материалы международной конференции «ИКТ в науке, образовании и производстве», г. Тирасполь, ПМР, 2012*, 213-221.
- Князева, Е., Гроздев, С., Георгиева, М. & Гълъбова, Д. (2013). *Синергетичният подход във висшето педагогическо образование (Върху примери от дидактиката на математиката)*. В. Търново: СЛОВО, 215 страници + 4 приложения (ISBN 978-954-439-986-3).
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience. (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.

REFERENCES

- Beril, S. I. (2010). *Tunnel'nyy perekhod*. Monografiya. Tiraspol': Izdatel'stvo PGU im. T. G. Shevchenko, PMR, 317 s.
- Rusakov, A. A. (2012). Nauchno-metodicheskiye aspekty primeneniya tekhnologiy DO matematike v usloviyakh razrabotki kontseptsii razvitiya matematicheskogo obrazovaniya. Materialy mezhdunarodnoy konferentsii «IKT v nauke, obrazovanii i proizvodstve», g. Tiraspol', PMR, 2012, 213-221.
- Knyazeva, YE., Grozdev, S., Georgiyeva, M. & G'l'bova, D. (2013). *Sinergetichniyat podkhod v''v visshto pedagogicheskoy obrazovaniye (V''rkhu primeri ot didaktikata na matematikata)*. V. T'rnovo: SLOVO, 215 stranitsi + 4 prilozheniya (ISBN 978-954-439-986-3).
- Grozdev, S. (2007). *For High Achievements in Mathematics. The Bulgarian Experience. (Theory and Practice)*. Sofia: ADE (ISBN 978-954-92139-1-1), 295 pages.

THEORETICAL-METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE MATHEMATICS EDUCATION CONCEPT DESIGN

Abstract. The paper considers the Mathematical education concept design on the example of the Pridnestrovian Moldavian Republic.

 **Prof. Dr. Georgi Gaidarji**

Laboratory on Didactics of Mathematics
Pridnestrovian State University
Tiraspol, Pridnestrovian Moldavian Republic
E-mail: gaj5@yandex.ru

 **Prof. Dr. Alexander Rusakov**

29, Prospect Michurin, 1-203
119607 Moscow, Russia
E-mail: vmkafedra@yandex.ru