

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 управленческих 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 выявилась ещё при первых

контрольных замеров 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. Ершова). 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 пятидесятих 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>I-IV кл.</i>	<i>V-VI кл.</i>	<i>VII-IX кл.</i>	<i>X-XI кл. общеобраз.</i>	<i>X-XI кл. математич.</i>	<i>К-во часов по математике, отводимое ученику с I по XI классы общеобраз. школы</i>
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 единым 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 определённого 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 заседании 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 воспроизводства 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 vissheto pedagogicheskio 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