



## ПЕДАГОГИКА

УДК 51(072.8)

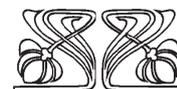
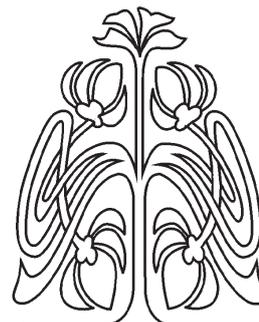
### О ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ И МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ПРОФИЛЮ «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

**Игошин Владимир Иванович** –  
доктор педагогических наук,  
кандидат физико-математических наук,  
профессор кафедры геометрии,  
Саратовский государственный университет  
E-mail: igoshinvi@mail.ru

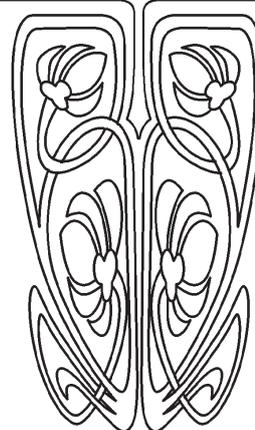
В статье предлагается модель подготовки специалистов по направлению «педагогическое образование» (профиль «математическое образование») в рамках бакалавриата и магистратуры. Определяются три ступени такой подготовки и даются характеристики выпускаемых специалистов – учителей математики и информатики. Отмечается одна особенность данной модели – акцентирование внимания на глубоких и существенных межпредметных связях курса математической логики со всеми профессионально ориентированными дисциплинами, изучаемыми будущими учителями математики и информатики. Эти связи делают математическую логику одним из важнейших системообразующих факторов в системе подготовки будущих учителей математики и информатики как на уровне бакалавриата, так и на уровне магистратуры.

**Ключевые слова:** бакалавр педагогического образования, магистр педагогического образования, математическое образование, предметная подготовка, математическая логика, теория алгоритмов, дискретная математика, межпредметные связи.

Высшее образование России полностью и окончательно приняло Болонскую концепцию двухуровневой подготовки специалистов, в нём введены два образовательных уровня – бакалавра и магистра. Не претендуя на анализ данной образовательной системы во всех сферах, ограничимся лишь сферой подготовки учителей математики и информатики средней школы (по профилю «математическое образование»). По замыслу творцов реформы двухуровневая структура высшего образования призвана дать возможность выбора каждому студенту индивидуальной траектории получения образования и тем самым сделать высшее образование более индивидуально направленным. И это, конечно, хорошо, но в то же время реформаторы не дали чёткой характеристики того, чем с государственной точки зрения статус пришедшего в школу бакалавра педагогического образования будет отличаться от статуса магистра педагогического образования. Более того, специалистами уровней бакалавра и магистра в сфере педагогического образования могут быть не только учителя каких-либо предметов, но и тьюторы, помогающие учащимся сформировать свою образовательную траекторию, специалисты по внеклассной работе, по связям с общественностью (родителями) и т.п. Конечно, и такие специалисты в школе нужны, но не они будут определять



**НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ**





уровень образования в стране, а по-прежнему – Учитель. Особенно велика роль личности учителя в обучении математике. Его никогда не смогут заменить самые новейшие информационные образовательные технологии: все они могут быть лишь одним из инструментов в его умелых руках. Одни только информационные образовательные технологии не могут научить ребёнка определять понятия, формулировать суждения, делать умозаключения, анализировать и синтезировать, рассуждать, доказывать и опровергать.

За две с половиной тысячи лет человечество пережило несметное количество научно-технических революций, но ни одна из них не отменила этих незыблемых основ человеческого мышления. Более того, именно потому, что эти основы сохранялись, развивались, передавались следующим поколениям и смогли произойти всё более и более впечатляющие революции в науке и в технике. Обучить этим фундаментальным основам человеческого мышления сможет только учитель, профессионально к этому подготовленный и обученный. Вместе с таким обучением происходит неотделимое от него воспитание творческой мыслящей и созидательной личности. Всякий другой путь образования ведёт к деструкции, к разрушению, именно поэтому в современную школу (не просто в «образовательное учреждение», где оказывают образовательные услуги, а именно в школу, где учат и воспитывают) должны прийти не просто бакалавры и магистры педагогического образования, но Учителя математики и информатики XXI в. – учителя-бакалавры и учителя-магистры. Их статус должен быть определён на государственном уровне, в соответствии с ним должна вестись и их подготовка в высших учебных заведениях. Можно заметить, что сейчас бакалавров уже готовят не только высшие учебные заведения, но и учреждения (опять учреждения!) среднего профессионального образования – бывшие техникумы.

Каков же должен быть статус учителя-бакалавра и учителя-магистра по математике и информатике? Для подготовки учителей средней школы и, в частности, учителей математики и информатики двухуровневая структура может оказаться весьма естественной и даже плодотворной, если придерживаться следующего подхода к ней: уровень бакалавра следует условно подразделить на две ступени: первая ступень (1–2 курсы) – образовательная, преследующая также цели выравнивания и профориентации; вторая (3–4 курсы) обеспечивает образовательную и профессиональную подготовку наиболее массовой категории учителей-предметников

для неполной средней школы. В зависимости от выбранного направления и успехов в обучении выпускник получает образовательную квалификацию «бакалавр педагогического образования» (по соответствующей специальности) и профессиональную квалификацию «учитель-бакалавр 5–9 классов». Третью ступень (магистратура 1, 2 года) заканчивают около 25% получивших степень бакалавра, они получают профессиональную квалификацию «учитель-магистр 10–11 классов». Учителя магистерского уровня призваны также пополнять контингент учителей, работающих в лицеях, гимназиях, колледжах и прочих специализированных школах и классах с углублённым изучением математики. Кроме того, магистратура позволит готовить преподавателей (учителей) для всех типов средних учебных заведений («магистр образования»), а также преподавателей вузов и научных работников в области методики преподавания соответствующих дисциплин («магистр наук»).

После того, как цели подготовки учителя-бакалавра и учителя-магистра по математике и информатике определены, следует приступить к разработке учебных планов их подготовки. Уровневая дифференциация всей системы образования требует глубокой переработки учебных планов и рабочих программ изучаемых дисциплин, в частности, соответствующей уровневой дифференциации изучаемых предметов. Учебные планы подготовки учителя-бакалавра и учителя-магистра по математике и информатике должны быть тщательно согласованы и скоординированы, чтобы подготовка учителя-магистра явилась естественным продолжением, развитием и углублением подготовки учителя-бакалавра в соответствии с теми задачами, которые предстоит решать будущему специалисту в образовательном процессе.

Кратко коснусь в аспекте обсуждаемой проблемы вопроса о подготовке в условиях бакалавриата и магистратуры будущих учителей математики и информатики в области дисциплин дискретной математики. В настоящее время фундаментальные разделы дискретной математики сосредоточены в курсах «Математическая логика», «Дискретная математика», «Теория алгоритмов». Все они должны присутствовать в подготовке будущих учителей математики и информатики как на уровне бакалавриата, так и на уровне магистратуры. Совокупность этих математических дисциплин имеет ярко выраженную двоякую природу и двоякий характер. С одной стороны, источником этих дисциплин является, несомненно, математическая логика, выросшая из Аристотелевой логики как науки о законах и способах правильного мышления, рассуждений



и доказательств. С другой стороны, открытые колоссальные прикладные возможности математической логики, связанные с конструированием и функционированием компьютеров, привели к возникновению и развитию на её основе теории алгоритмов и ряда математических дисциплин, получивших общее название «Дискретная математика». Во второй половине XX в. все эти разделы математики стали весьма бурно развиваться и приобрели ярко выраженную прикладную направленность на информатику, программирование и компьютеры. Вне всякого сомнения, если в XVIII–XIX вв. главным прикладным разделом математики был математический анализ и связанные с ним дисциплины, использующие для построения математических моделей явлений природы методы непрерывной математики, то в XX в. таким важнейшим прикладным разделом математики стали дисциплины дискретной математики.

Таким образом, при подготовке будущих учителей математики и информатики возникает следующая двуединая научно-методическая проблема: с одной стороны, такой учитель при обучении учащихся математике должен владеть методами логики как науки о законах и способах правильного мышления, рассуждений и доказательств; понимать существо взаимодействия математики и логики в процессе развития математики как науки и осуществлять в своей педагогической деятельности вытекающее отсюда дидактическое взаимодействие математики и логики в процессе обучения математике [1, 2]. С другой стороны, учитель математики и информатики должен овладеть прикладными аспектами дисциплин дискретной математики, понять и донести до своих будущих учеников знания, как эти методы работают при конструировании компьютеров, как они направляют работу компьютеров, используются при программировании, какую роль они играют в информатике, т.е. при сборе, хранении и обработке информации.

Автором разработана модель фундаментальной математической подготовки будущих учителей математики и информатики в педагогическом вузе в области дисциплин дискретной математики, позволяющая в большей или меньшей степени решать поставленную двуединую научно-методическую проблему [3]. Система двухуровневой подготовки специалистов накладывает на решение этой проблемы свои дополнительные условия: содержание курсов дискретных математических наук «Математическая логика», «Дискретная математика», «Теория алгоритмов» должно быть разделено на две составные части – уровень бакалавра и

уровень магистра, на первом две модификации: общее обучение и углублённое. Общее обучение применимо на первом, образовательном уровне, углублённое может быть применено в курсах по выбору (спецкурсах и спецсеминарах) на втором, профессиональном уровне (ступень бакалавра). Наконец, высший уровень может быть достигнут при обучении ограниченного числа студентов на третьей ступени, в магистратуре. Такая дифференциация позволит основной массе будущих учителей математики и информатики освоить элементарные основы дискретных математических наук, а некоторым из них дойти до понимания весьма глубоких результатов, полученных этими математическими науками. При этом из фундаментальности подготовки будущего учителя математики и информатики в области оснований математики, т.е. фактически в области математической логики, что необходимо ему как преподавателю математики, будет проистекать фундаментальность его подготовки в сфере приложений методов дискретной математики.

Исходя из этих предпосылок и разрабатывалась модель фундаментальной математической подготовки будущих учителей математики и информатики в педагогическом вузе в области дисциплин дискретной математики в системах бакалавриата и магистратуры. Отметим лишь одну особенность данной модели – акцент на глубоких и существенных межпредметных связях курса математической логики со всеми профессионально ориентированными дисциплинами, изучаемыми будущими учителями математики и информатики. Здесь прежде всего будущий преподаватель математики должен осознать и уяснить связующую и цементирующую роль логики и математической логики в ходе исторического развития математики как науки в целом, а также роль и значение математической логики в процессе изучения математики и в процессе обучения. Своего рода духовная связь логики и математической логики с различными разделами математики может быть выражена в следующих принципах логики, которые при изучении математики необходимо иметь в виду, а при обучении математике – неукоснительно соблюдать: 1) обучение строению математических определений и теорем; 2) обучение понятию доказательства математических теорем; 3) обучение методам доказательства математических теорем; 4) обучение строению математических теорем. Фундаментальность этих принципов для методики обучения математике состоит в том, что при несоблюдении их в процессе изучения и обучения математике последняя утрачивает



свои основные черты как наука, т.е. те качества, которые, собственно, и выделяют её из системы прочих наук. Эти принципы указывают основные направления проникновения логики в педагогику математики, служат дополнением к общедидактическим принципам педагогики применительно к педагогике математики, уточняют структуру той части педагогической науки, которая связана с обучением математике и её преподаванием.

Материальная связь логики и математической логики с различными разделами математики состоит в том, что идеи и методы второй глубоко проникают во все профессионально ориентированные дисциплины, изучаемые будущими учителями математики и информатики – в алгебру, теорию чисел, числовые системы, геометрию, математический анализ, методику обучения математике, психолого-педагогические основы обучения математике, историю и методологию математики, основы математической обработки информации, философию и другие. Таким образом, математическая логика предстаёт одним из системообразующих факторов в системе подготовки будущих учителей математики и информатики как на уровне бакалавриата, так и на уровне магистратуры, особое значение имеют содержательно-методические аспекты предметной подготовки бакалавров педагогического образования (профиль «математическое образование») [4].

#### Список литературы

1. Игошин В. И. Дидактическое взаимодействие логики и математики // Педагогика. 2002. № 1. С. 51–55.
2. Игошин В. И. Математическая логика в обучении математике. Логико-дидактическая подготовка учителя математики. Saarbruken, 2012. 517 с.
3. Игошин В. И. Подготовка будущих учителей математики и информатики в области дисциплин дискретной математики в условиях бакалавриата и магистратуры // Образование и наука. 2013. № 7 (106). С. 85–100.
4. Игошин В. И., Капитонова Т. А., Лебедева С. В. Содержательно-методические аспекты предметной подготовки бакалавров педагогического образования (профиль – математическое образование) // Гуманитарные науки и образование. 2012. № 1 (9). С. 14–17.

#### About Learning of Bachelors and Post-graduated Students of Pedagogical Education (Mathematical Education)

V. I. Igoshin

Saratov State University  
83, Astrakhanskaya, Saratov, 410012, Russia  
E-mail: igoshinvi@mail.ru

The model of fundamental mathematics and informatics teachers mathematical education in discrete mathematical science (mathematical logic, discrete mathematics, algorithm theory) in three levels: secondary education and special education of bachelors, post-graduated education is characterized in this paper. The connections between mathematical logic and professionally oriented subjects – algebra, number theory, geometry, mathematical analysis, methods of mathematical deduction, history and methodology of mathematics – make mathematical logic by one of the most important system based factors in mathematics and informatics teachers education.

**Key words:** bachelors of pedagogical education, post-graduated students of pedagogical education, model of fundamental mathematical education for future mathematics and informatics teachers, mathematical logic, discrete mathematics, algorithm theory, connections between subjects.

#### References

1. Igoshin V. I. Didakticheskoe vzaimodeistvie logiki i matematiki (Didactic interaction of logic and mathematics). *Pedagogika* (Pedagogy), 2002, no. 1, pp. 51–55.
2. Igoshin V. I. *Matematicheskaya logika v obuchenii matematike. Logiko-didakticheskaya podgotovka uchitelia matematiki* (Mathematical logic in mathematical education. Logical-didactic training for mathematical teacher). Saarbruken, 2012. 517 p.
3. Igoshin V. I. Podgotovka budushchikh uchiteley matematiki i informatiki v oblasti distsiplin diskretnoy matematiki v usloviyakh bakalavriata i magistratury (Bachelors and post-graduated education of mathematics and informatics teachers in discrete mathematical science). *Obrazovanie i nauka* (The Education and Science journal), 2013, no. 7 (106), pp. 85–100.
4. Igoshin V. I., Kapitonova T. A., Lebedeva S. V. Soderzhatelno-metodicheskie aspekty predmetnoy podgotovki bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya (profil – matematicheskoe obrazovaniye) (The contain-methodical aspects of subject training for bachelors in pedagogics {mathematical education type}). *Gumanitarnye nauki i obrazovanie* (Humanitary sciences and education), 2012, no. 1(9), pp. 14–17.