

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ОДАРЕННОЙ МОЛОДЕЖИ К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ НАУЧНОМУ ТВОРЧЕСТВУ

С.Л. БЛЮМИН

Липецкий государственный технический университет

Введение

В докладе [1] сформулированы, а в докладе [2] подробно обсуждены и проиллюстрированы как краткими описаниями самих тем, так и получившими достаточно высокую компетентную оценку примерами апробации ряда из них слушателями научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ, некоторые общие принципы формирования перспективной тематики математического научного творчества одаренной молодежи. Работа в этом направлении ведется уже на протяжении многих лет, но, оценивая ее в ретроспективе, вполне обоснованно можно признать, что она соответствует современным представлениям об инновационных технологиях образования вообще и формирования креативных способностей обучаемых в частности, спроектированных на работу с одаренной молодежью вообще и со склонной к математическому научному творчеству в частности. В этой работе практически используются в достаточно развитых, хотя порой и специфически интерпретированных, формах современные принципы профильного и профилированного обучения, компетентностного подхода к образованию и других педагогических, дидактических и методических инноваций, а потому ее организация, опыт и результаты могут представлять интерес для специалистов в указанных областях как пример реализации этих принципов.

Организация

Система подготовки одаренной молодежи к математическому научному творчеству в ЛГТУ по схеме «школа – вуз – аспирантура» начинает свою реализацию на базе научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ, созданной в 1984 г. Реализация системы поддерживается Координационным Советом регионального отделения Российской научно-социальной программы для молодежи и школьников «Шаг в будущее» по Липецкой области. Воспитанники постоянно участвуют как в Международных и Всероссийских конференциях и выставках молодых исследователей «Шаг в будущее», так и в Международных научно-технических конференциях школьников «Старт в науку», Межгосударственных научно-практических конференциях одаренных школьников, научно-практических конференциях молодых ученых «Наша общая окружающая среда» и многих других, в том числе зарубежных. Работы творческой молодежи неоднократно отмечались грамотами и дипломами, публиковались в материалах указанных мероприятий.

Среди преподавателей научной группы есть отмеченные благодарностью за плодотворную работу по организации Президентской программы «Дети России» (одаренные дети), свидетельствами Российской научно-социальной программы «Шаг в будущее» о высоком уровне руководства исследовательской деятельностью молодежи, сертификатом IntelISEF за научное руководство творческой молодежью.

В 2003-2004 гг. преподаватели научной группы были в числе первых представителей регионов, приглашенных к участию в проектах «Разработка и апробация программы содействия развитию научно-исследовательской работы студентов и научно-технического творчества молодежи» и «Российский научно-методический семинар «Наука в школе»», выполняемых МГТУ им. Н.Э. Баумана по заказу Минобрнауки РФ в рамках Российской научно-социальной программы «Шаг в будущее» и направленных на создание и научно-методическое обеспечение общероссийской системы научных мероприятий школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых, построенной на базе программы «Шаг в будущее» и ведущих научных мероприятий Российской академии наук и российских вузов. Это общественно-государственная система научно-образовательных мероприятий для молодежи, обеспечивающая демонстрацию, апробацию и продвижение к потребителю результатов научно-исследовательской деятельности молодежи, способствующая профессиональному росту молодых людей, занимающихся наукой, развитию у них инновационного мышления.

Основными целями программы являются обеспечение эффективного использования профессионального и интеллектуального потенциала молодежи в науке и реальном секторе экономики, развитие научного и профессионального творчества молодежи на основе интеграции образования, науки, производства; осуществление деятельности и поддержка государственной политики по созданию единой общественно-государственной системы профессионального становления молодежи в наукоемких областях и кадрового обеспечения российской науки; создание условий для работы в стране интеллектуально-развитой и перспективной молодежи: в отечественной науке, в инженерной сфере, в наукоемком производстве; придание научному и профессиональному руководству одаренными школьниками и студентами статус высококвалифицированного, высокооплачиваемого и социально востребованного труда.

Основными задачами семинара, участники которого - учителя, преподаватели и ученые высших учебных заведений, другие специалисты, профессиональные интересы и деятельность которых связаны с использованием и развитием методов обучения старшеклассников и студентов через науку, с формированием научного мышления у учащихся, - являются научно-методическая поддержка поисковых исследований в области разработки проблем, связанных с созданием методологической базы образования через науку в современной средней школе; аккумуляция и анализ педагогического опыта методических и теоретических решений по использованию методов научного познания в системе среднего образования;

привлечение учителей, ученых и специалистов к освоению и разработке прогрессивных методов обучения с применением инструмента научных исследований; распространение информации о достигнутых научно-методических и практических результатах по решению проблем, затрагивающих тематику семинара.

ЛГТУ активно включился в выполнение работ по указанным проектам, принимая участие в таких направлениях: разработка современной модели организации научной работы с учащейся молодежью на кафедре вуза; подготовка методического сборника по начальной научной подготовке студентов младших курсов и молодежи, проявившей интерес к занятиям наукой. Так, в трудах семинара «Наука в школе» опубликован доклад [2]. Разработка современной модели организации научной работы с учащейся молодежью на кафедре прикладной математики ЛГТУ ведется на протяжении всего времени существования кафедры (более чем 10 лет); реализуются и другие цели программы: обеспечение эффективного использования профессионального и интеллектуального потенциала молодежи в науке и реальном секторе экономики, развитие научного и профессионального творчества молодежи на основе интеграции образования, науки, производства; создание условий для работы интеллектуально-развитой и перспективной молодежи: в отечественной науке, в инженерной сфере, в наукоемком производстве; начальная научная подготовка одаренной молодежи. Результаты этих видов деятельности подробно представлены ниже в разделе «Результаты».

В 2004 г. в ЛГТУ создано Молодежное математическое научное общество, которое действует на общественных началах и объединяет школьников, студентов и аспирантов, занимающихся научно-исследовательской деятельностью в области фундаментальной и прикладной математики. Общество создано в целях: содействия повышению качества подготовки специалистов, углублению и закреплению знаний, полученных в университете, более полной реализации творческих возможностей молодых ученых; повышения теоретического и методологического уровня и практической значимости научно-исследовательских работ, выполняемых молодыми учеными; содействия внедрению инновационных технологий в математическое образование; организации и обеспечения активного участия молодых ученых в научных конференциях, конкурсах научных работ молодых ученых, публикации и внедрению в практику результатов научно-исследовательских работ молодых ученых; расширения международных связей молодых ученых, установления контактов с вузами России, стран СНГ, а также дальнего зарубежья для обмена опытом и совместной деятельности; содействия в представлении научных работ молодых ученых на соискание грантов, именных стипендий, премий и других форм поощрения различными фондами. Для достижения указанных целей общество осуществляет информационно-аналитическую поддержку программ, проектов, мероприятий, способствующих разработке и практическому применению математических моделей, методов и алгоритмов, их программной реализации; проведение методологических консультаций по вопросам подготовки письменных работ и устных

выступлений, участия в конкурсах грантов, олимпиадах по математике и информатике.

Принципы формирования тематики

Темы, разрабатываемые молодыми учеными в соответствии с инновационными технологиями формирования креативных способностей одаренной молодежи к математическому научному творчеству, успешно апробированные ими и получившие компетентную оценку, позволяют сформулировать некоторые общие принципы формирования перспективной тематики молодежного научного творчества, обсуждавшиеся на семинаре «Наука в школе» [2].

Темы должны быть тесно взаимосвязаны между собой, не дублируя при этом друг друга. Это способствует созданию на самых ранних этапах атмосферы научного коллектива, воспитанию пополнения аспирантуры и научной школы в целом.

Существенно и то, что *темы должны быть увязаны между собой единым ключевым понятием, по возможности нетрадиционным с точки зрения фундаментальной математики и активно используемым в современных приложениях.* Это способствует повышению интереса к исследованиям благодаря осознанию движения по неизведанным тропам науки.

Важно, наконец, и то, что при всей их научной новизне и свежести *темы должны прорабатываться на материале доступного возрасту молодых исследователей уровня.* Это, с одной стороны, позволяет закреплять уже изученные понятия, методы и алгоритмы, а с другой – способствует осмыслению основополагающих концепций, не отягощенных деталями, не имеющими принципиального значения. В процессе дальнейшей работы эти детали естественным образом укладываются в сформированные на ранних этапах структуры мышления, приводя в конечном счете к зрелым научным результатам.

Примеры тематики

Приведем лишь некоторые примеры тем и направлений математического научного творчества одаренной молодежи, отмечая их ключевыми понятиями. Дальнейшее изложение, по существу данной работы, неизбежно схематично, по возможности образно и не всегда достаточно строго.

Нетрадиционные алгебраические структуры. Школьник хорошо знаком с понятием числового поля. Однако, приближаясь к этому понятию в процессе «развития понятия о числе», он, как правило, не знает, а это одаренному школьнику вполне доступно, что на этом пути он встречается с более «слабыми» алгебраическими структурами. Укажем некоторые из них: группоид (множество с бинарной операцией); полугруппа (операция ассоциативна); моноид (полугруппа с нейтральным элементом); полукольцо (две дистрибутивно связанных ассоциативных операции, например, натуральные числа); группа (операция обратима, например, целые числа по сложению); кольцо и полуполе (полукольцо с одной обратимой операцией, пример тот же и

положительные рациональные числа); и, наконец, поле (коммутативное полукольцо с обеими обратимыми операциями, с одним исключительным элементом 0, необратимым по умножению, например, рациональные, действительные и комплексные числа). Несомненная самостоятельная польза от раннего знакомства с этой схемой существенно усиливается тем, что позволяет предложить школьникам, в качестве отдельных тем исследования, сопровождающие и развивающие включенные в нее алгебраические структуры. С одной стороны, это структуры, достаточно традиционные в математике и приложениях, но выходящие за рамки школьной программы: конечные поля и кольца; кольца двойных, дуальных и более общих квазикомплексных чисел (тесно связанных с полем комплексных чисел и кольцами матриц); тела (некоммутативные поля, например, кватернионы) и обобщающие их клиффордовы алгебры; булевы алгебры и дистрибутивные решетки (относящиеся к полукольцам). С другой стороны, это весьма нетрадиционные структуры: практически не изучавшиеся конкретные алгебры нечетных размерностей; идемпотентные полукольца и полуполя (связанные с полем действительных чисел операцией деквантования – логарифмического преобразования элементов, например, (max-plus)-алгебры); MV-алгебры; алгебры с отличными от привычных операциями (например, t-нормами, t-конормами, унинормами), связанные с нечеткой логикой. Можно было бы указать и многие другие алгебраические структуры, возникающие в современных приложениях (например, в задачах искусственного интеллекта). Это мотивирует их систематическое изучение, причем они доступны восприятию скорее в юношеском, чем в зрелом, отягощенном математическими традициями, возрасте. Более полно этот круг вопросов, который можно охарактеризовать как тему «Дальнейшее развитие понятия о «числе»», представлен в цикле работ [3-6].

Обобщенное обращение элементов алгебраических структур. Если в числовом поле все элементы имеют противоположные (обратные по сложению) и лишь один исключительный элемент 0 не имеет обратного по умножению, то в кольце таких элементов множество, в полукольце элементы могут не иметь и противоположных, а в полуполе все элементы обратимы по умножению (различение «сложения» и «умножения» диктуется распределительным законом). Элементы, не имеющие обратных (противоположных), могут иметь обобщенные обратные (обобщенные противоположные), часто достаточно полезные с точки зрения прикладной алгебры, а именно – для задач исследования и решения *уравнений в и систем уравнений над* алгебраическими структурами. Обобщенно обратимые элементы известны как *регулярные по Дж. фон Нейману* [7]. Элементы, не имеющие обобщенных обратных в данной структуре, могут иметь их в некотором ее расширении (например, внедуальные числа), что поднимает на новый уровень схему «развития понятия о числе». Этим мотивируется тематика обобщенного обращения, недостаточно разработанная даже для многих простейших традиционных алгебраических структур, тем более для нетрадиционных, и создается многообразие тем исследования в рамках этого направления. Сюда

же включаются проблемы псевдообращения матриц, связанные с задачами о наименьших квадратах, прикладное значение которых хорошо известно.

Искусственный интеллект. Темы молодежного научного творчества, поставляемые этой широкой и актуальной прикладной областью, тесно связаны с вышеизложенным. Это, прежде всего, широкий спектр нетрадиционных алгебраических структур, ряд которых указан выше. Задачи принятия решений в условиях неопределенности приводят к нечетким реляционным уравнениям – системам «линейных» уравнений над этими структурами, требующим исследования и решения, в том числе с применением обобщенного обращения. Обучение искусственных нейронных сетей приводит к нелинейным задачам о наименьших квадратах специальной суперпозиционной структуры, связанной с конструкцией искусственных нейронных сетей. Особый интерес представляют многочисленные популярные нейросетевые приложения, такие как оптимизация вычислений, распознавание образов и речи, прогнозирование процессов, особенно экономических. Плодотворным – как с точки зрения прикладной математики, так и с точки зрения информатики – является изучение формальных языков как подмножеств свободных моноидов и словарей как соответствий между языками, в частности, понятие обобщенно обратного словаря. При этом в поле зрения попадают не только искусственные языки (например, языки программирования) и традиционные естественные языки, но и такие нетрадиционные языки, как, например, язык электронного общения, отличающийся определенной спецификой. Число примеров в рамках этого направления может быть значительно увеличено.

Булева алгебра как основа современной прикладной математики. В свете вышеизложенного эта тема тесно связана как с развитием понятия о числе, так и с многочисленными приложениями к проблемам искусственного интеллекта. Более полно три последних направления представлены в работах [7-9].

Математическая экономика. Ограничимся лишь одним примером. Экономический факторный анализ, исследующий влияние конечных изменений экономических факторов на изменение результирующего экономического показателя, использует, с одной стороны, традиционную для математического анализа меру изменения – приращение или разность значений экономической величины; это дает возможность применять методы дифференциального исчисления, в частности, теорему Лагранжа о конечных приращениях. С другой стороны, используется и другая мера изменения – индекс или отношение значений величины. Это мотивирует изучение альтернативного «индексного» или «эластичностного» дифференциального и интегрального исчисления, связанного с классическим через логарифмическое преобразование переменных (как при упоминавшемся выше деквантовании). В нем роль производной играет эластичность – одно из ключевых понятий математической экономики. Возникает вполне доступная старшему школьнику проблема получения в этом контексте аналогов классических результатов, например, теоремы Лагранжа для индексов и эластичностей. Более полно этот круг вопросов представлен в работе [10].

Все очерченные темы и направления соответствуют перечисленным выше принципам.

Результаты

В 1997 г. в программу 4 Всероссийской конференции молодых исследователей «Шаг в будущее» был включен доклад слушателя научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Чеботарева С.В. «Алгебры квазикомплексных чисел: обратимость и необратимость элементов, обобщенное обращение и решение уравнений», который был удостоен диплома I степени по секции «Многообразие математики» и диплома III степени на Национальном Соревновании. В дальнейшем, будучи студентом специальности «Прикладная математика» ЛГТУ, Чеботарев заинтересовался экономико-математическими методами и в 1999 г. на 6 Всероссийскую конференцию «Шаг в будущее» представил доклад «Применение теоремы о среднем в экономическом факторном анализе». Продолжая эту тематику, он участвовал, например, в 5 Международной конференции молодых ученых по информатике (ICYCS'99, Китай), в международной конференции по моделированию (ESM'01, Чехия), во 2 Международном конгрессе студентов, молодых ученых и специалистов «Молодежь и наука – третье тысячелетие» (YSTM'02, Россия) и многих других как самостоятельно, так и в соавторстве с научными руководителями. Является соавтором учебного пособия «Экономические производственные задачи» (2000 г.) и монографии «Экономический факторный анализ» (2004 г.). В 2004 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию.

В 1999 г. в программу 6 Всероссийской конференции молодых исследователей «Шаг в будущее» были включены доклады слушателя научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Немеца С.Ю. «Алгебра триплексных чисел: обратимость и необратимость элементов, обобщенное обращение и решение уравнений», который был удостоен диплома II степени по секции «Многообразие математики», и студента 1 курса специальности «Прикладная математика» ЛГТУ Корниенко С.А. «Методы расчета параметров взаимодействия экономических партнеров», который был удостоен диплома III степени по той же секции. В настоящее время оба являются аспирантами кафедры прикладной математики ЛГТУ.

В 1999 г. была проведена 1 Региональная молодежная научная и инженерная выставка «Шаг в будущее, Центральная Россия» (январь 1999 г., Липецк), в работе которой, помимо уже указанных авторов, участвовали слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Бахаева Л.В. с докладом «Квазитригонометрия», Куликов Я.А. с докладом «Реализация алгебр квазикомплексных чисел на компьютере», Чех Д.Ю. с докладом «Результант» и другие. Некоторые докладчики стали призерами, были направлены на указанную выше 6 Всероссийскую конференцию, рекомендованы к поступлению в ЛГТУ на специальность «Прикладная математика», где в настоящее время успешно

обучаются уже как аспиранты.

2 Региональная молодежная научная и инженерная выставка «Шаг в будущее, Центральная Россия» была проведена в декабре 1999 г. в Туле. На ней абсолютным призером стал слушатель научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Наливкин Д.В. с докладом «Множества квадратичных отображений на двумерных алгебрах с единицей», посвященным тематике, связанной с фракталами не только над комплексными, но и над двойными и дуальными «числами», и сопровождавшимся компьютерной демонстрацией. Он был рекомендован к поступлению в ЛГТУ и направлен на проводившуюся в 2000 г. 7 Всероссийскую конференцию молодых исследователей «Шаг в будущее», где также успешно выступил. В настоящее время – аспирант ЛГТУ.

В 2001 г. в программу 8 Всероссийской конференции молодых исследователей «Шаг в будущее» был включен доклад слушателя научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Репина М.С. «Обобщенное обращение булевых матриц и приложение систем булевых уравнений к задачам принятия решений». Перед этим Репин дважды участвовал, в 2000 и 2001 гг., во 2 и в 3 Международных научно-технических конференциях школьников «Старт в науку». Выступления прошли успешно. В настоящее время является студентом 5 курса ЛГТУ. Участвовал во 2 Международном конгрессе студентов, молодых ученых и специалистов «Молодежь и наука – третье тысячелетие» (YSTM'02, Россия).

В 2001 г. в 4 Региональной и в 2002 г. в 9 Всероссийской конференциях «Шаг в будущее» успешное участие приняли слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Барышникова М.В. с докладом «Математическое моделирование языков, словарей и перевода с применением множеств, соответствий и моноидов» (диплом I степени в регионе) и Хлусов П.В. с докладом «Алгебра внедуальных «чисел»: расширение алгебры дуальных «чисел», в котором каждое дуальное «число» обобщенно обратимо» (диплом II степени в России). В настоящее время – студенты 4 курса ЛГТУ.

В 2002 г. диплом II степени на 4 Международной научно-технической конференции школьников «Старт в науку» и почетное звание академика Физтех-Академии, диплом I степени на 5 Региональной молодежной научной и инженерной выставке «Шаг в будущее, Центральная Россия» получил слушатель научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ Жбанов С.А. за доклад «Расширения алгебраических структур. Полуполе R_{\max} и его симметризация S_{\max} ». Был направлен на 10 Всероссийскую конференцию «Шаг в будущее» (Москва, 2003 г.), где удостоен диплома II степени и рекомендован на Всероссийскую выставку «Шаг в будущее» и на Международную конференцию в Норвегии (2004 г.). В настоящее время – студент 3 курса ЛГТУ.

В этих же мероприятиях успешно участвовал по секциям математики и вычислительной техники слушатель научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ,

учащийся 8 класса Сирица А.А. с докладом «Расширения алгебраических структур: сравнительный анализ и компьютерная реализация». На 10 Всероссийской конференции «Шаг в будущее» он получил диплом II степени по вычислительной технике и диплом III степени по математике, рекомендован на Всероссийскую выставку «Шаг в будущее» (Москва, 2004 г.) и на Международную конференцию Intel Isef (Портленд, США, июнь 2004 г.), на которых он успешно выступил и по результатам Всероссийской выставки «Шаг в будущее» (Москва, февраль 2004 г.) был направлен на Национальное Соревнование Европейского Союза (Москва, апрель 2004 г.), а затем на Международное Соревнование Европейского Союза (Дублин, Ирландия, октябрь 2004 г.), где был премирован ноутбуком от Intel за оригинальность темы исследования и высококачественное использование современных информационных технологий. В 2005 г. он экстерном закончил школу, является студентом 1 курса ЛГТУ и продолжает исследования, существенно развивая свою тему и находя ей оригинальные приложения.

В работе 5 Региональной молодежной научной и инженерной выставки «Шаг в будущее, Центральная Россия» приняли участие и вышеупомянутые студенты и аспиранты ЛГТУ Репин М.С., Корниенко С.А., Немец С.Ю., Куликов Я.А.

В ноябре 2003 г. в работе 6 Региональной молодежной научной и инженерной выставки «Шаг в будущее, Центральная Россия» приняли участие слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ с докладами:

- Жбанов С.А. (1 курс) «Расширение алгебраических структур: конструктивная алгебра с полной мультипликативной инверсией»;
- Сирица А.А. (9 класс) «Сравнительный анализ и программная визуализация различных видов чисел в наиболее известных алгебраических структурах»;
- Рязанцева Ю.В. (10 класс) «Общее алгебраическое выражение коэффициентов факторного влияния через исходные данные экономического факторного анализа»;
- Князев Н.С. (11 класс) «Оценка числа промежуточных точек в применении формулы конечных приращений к экономическому факторному анализу»;
- Володских А.В. (11 класс) «Принятие перспективных экономических решений в условиях неопределенности с использованием нечеткой логики»;
- Голобородько А.А. (11 класс) «Построение теории нечетких множеств без привлечения дополнительной оценочной области».

Результаты их участия таковы: диплом I степени по секции математики и рекомендацию к поступлению в ЛГТУ получил Князев Н.С., диплом I степени по секции вычислительной техники получил Сирица А.А.; дипломы II степени по секции математики получили Володских А.В. и Голобородько А.А. Направлены на 11 Всероссийскую конференцию «Шаг в будущее» (2004 г.) Князев Н.С., Володских А.В., Голобородько А.А., Рязанцева Ю.В.

На 8 Российской молодежной научной и инженерной выставке «Шаг в будущее» (Москва, февраль 2004 г.), как уже указывалось, успешно выступил Сирица А.А. На 11 Всероссийской конференции «Шаг в будущее» (Москва,

апрель 2004 г.) успешно выступила Рязанцева Ю.В., рекомендованная на Международную молодежную научную конференцию на Тайване.

В ноябре 2004 г. в работе 7 Региональной молодежной научной и инженерной выставки «Шаг в будущее, Центральная Россия» приняли участие слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ с докладами:

- Сирица А.А. (10 класс) «Компьютерное генерирование и исследование специальных элементов алгебр Клиффорда»;
- Рязанцева Ю.В. (11 класс) «Аналитические методы уточнения коэффициентов факторного влияния в экономическом факторном анализе»;
- Фарафонова Я.В. (11 класс) «Алгебраические методы решения системы условий транспортной задачи»;
- Оганесян К. З. (11 класс) «Исследование и решение уравнений в булевом кольце»;
- Фомин В.Н. (10 класс) «Применение оптимизационного свойства псевдообратных матриц для построения моделей различной точности».

Сирица А.А. был удостоен Гран При, Рязанцева Ю.В. и Фарафонова Я.В. – дипломов I степени; все они рекомендованы к поступлению в ЛГТУ. Оганесян К.З. получила диплом II степени. На 12 Всероссийской конференции «Шаг в будущее» (Москва, апрель 2005 г.) они успешно выступили и получили: Сирица А.А. – диплом II степени; Оганесян К.З. – диплом III степени и рекомендацию на Международную молодежную научную конференцию в Лондоне, где успешно выступила; Рязанцева Ю.В. и Фарафонова Я.В. – рекомендации к публикации своих работ в сборнике «Научные труды молодых исследователей программы «Шаг в будущее»» (том 8, 2005 г.). Все они являются студентами 1 курса специальности «Прикладная математика» ЛГТУ.

В работе 7 Региональной молодежной научной и инженерной выставки «Шаг в будущее, Центральная Россия» приняли участие и студенты ЛГТУ Репин М.С., Брагин А.К., Жбанов С.А., Камалетдинова Ю.Б., Решетник Ю.А., Рыбин Д.И., Шипилов М.А. и другие.

В ноябре 2005 г. в работе 8 Региональной молодежной научной и инженерной выставки «Шаг в будущее, Центральная Россия» приняли участие слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ с докладами:

- Фомин В.Н. (11 класс) «Сравнительное исследование методов математического моделирования»;
- Кузнецова О.Л. (11 класс) «Обычное и адамарово умножение матриц, суммирование матричных элементов, решение матричных уравнений»;
- Правильникова В.В. (11 класс) «Тестирование законов действий и свойств элементов в группоидах»;
- Мещерякова О.В. (10 класс) «Исследование и решение уравнений в группоидах при минимальных требованиях к параметрам».

Кузнецова О.Л. удостоена диплома I степени и рекомендована к поступлению в ЛГТУ. Правильникова В.В. и Мещерякова О.В. удостоены дипломов II степени; все они рекомендованы на 13 Всероссийскую конференцию «Шаг в будущее»

(Москва, апрель 2006 г.). Правильникова В.В. и Мещерякова О.В. приняли участие во Всероссийской конференции научных работ учащихся старших классов «Юниор» (Москва, январь 2006 г.), проведенной Минобразованием РФ в рамках Международного смотра научного и инженерного творчества школьников Intel ISEF.

Слушатели научной группы школьников по прикладной математике в специализированной школе «Эврика» при ЛГТУ принимают активное участие и в Межгосударственных научно-практических конференциях одаренных школьников (Черноголовка), Международных научных студенческих конференциях «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск), «Наша общая окружающая среда» (Липецк), имеют публикации в научных изданиях.

На 5 Всероссийской выставке научно-технического творчества молодежи НТТМ-2005 (Москва, ВВЦ, июнь 2005 г.) студент Жбанов С.А. был удостоен медали за свою работу. Он, а в свое время Чеботарев С.В., Корниенко С.А., Немец С.Ю. были Президентскими стипендиатами, Чеботарев С.В. – Соросовским стипендиатом.

К настоящему времени 11 выпускников специальности «Прикладная математика» ЛГТУ, первый выпуск которой состоялся в 1999 г., защитили кандидатские диссертации.

Заключение

Инновационные технологии формирования креативных способностей одаренной молодежи к математическому научному творчеству поддерживаются специально издаваемыми учебно-методическими материалами, в доступном виде отражающими отдельные актуальные и перспективные научные направления.

Система подготовки включает активное участие обучаемых в научных конференциях, публикацию научных работ, а потому предусматривает привитие навыков корректного письменного и устного изложения результатов под руководством ведущих ученых, среди которых есть члены диссертационных советов.

Предусматривается обучение основам научных исследований, математических методов моделирования, анализа, оптимизации, прогнозирования и управления основными технологическими, экономическими, экологическими и сопровождающими их процессами.

Инновации в обучении поддерживаются новейшими информационными технологиями, предусматривают безусловное владение персональным компьютером на уровне программирования, использования пакетов прикладных программ, текстовых редакторов, мультимедиа, сетевого окружения, электронной почты. Помимо прямого использования в научной работе, это дает возможность одновременного овладения обучаемыми и «рабочей» профессией, например, «оператор и программист ЭВМ».

Все это в той или иной степени учитывается и при формировании тематики математического научного творчества одаренной молодежи.

Литература

1. Блюмин С.Л. Образовательные системы профилированной подготовки одаренной молодежи к математическому научному творчеству // 2 Международный конгресс студентов, молодых ученых и специалистов «Молодежь и наука – Третье тысячелетие»; 9 Всероссийская научная конференция молодых исследователей «Шаг в будущее». Педагогический симпозиум «Проблемы молодежного научного творчества». Доклады. – М.: Изд-во науч.-тех. ассоц. «Актуальные проблемы фундаментальных наук». Сер. «Профессионал», 2002. – С. 23 – 26.
2. Блюмин С.Л. Принципы формирования тематики математического научного творчества одаренной молодежи и примеры их реализации в специализированной школе «Эврика» при Липецком государственном техническом университете // Российский научно-методический семинар «Наука в школе». Доклады. – М.: Изд-во науч.-тех. ассоц. «Актуальные проблемы фундаментальных наук». Сер. «Профессионал», 2003. – С. 44 – 49.
3. Блюмин С.Л. «Развитие понятия о числе»: некоторые научно-методические аспекты // Новые технологии в образовании: Междунар. электрон. науч. конф. Сб. науч. тр. – Воронеж: ВГПУ, 2001. – С.52-54.
4. Блюмин С.Л. «Развитие понятия о числе»: классические аналогии и современные приложения // Образовательные технологии. Методический аспект: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 8. – Воронеж: ВГПУ, 2002. – С. 112-116.
5. Блюмин С.Л. «Развитие понятия о числе» до деления на нуль и проблемы дистрибутивности // Образовательные технологии: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 10. – Воронеж: ВГПУ, 2003. – С. 60-64.
6. Блюмин С.Л. «Развитие понятия о числе» от натуральных до нечетких и сверхнатуральных чисел // Образовательные технологии: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 12. – Воронеж: ВГПУ, 2004. – С. 68-73.
7. Блюмин С.Л. Математические проблемы искусственного интеллекта: регулярность по Дж. фон Нейману в линейной и «линейной» алгебрах // Системы управления и информационные технологии. – 2003. - № 1-2 (12). – С. 90 – 94.
8. Блюмин С.Л. Математические проблемы искусственного интеллекта: булева «линейная» алгебра // Системы управления и информационные технологии. – 2005. - № 3 (20). – С. 4 – 10.
9. Блюмин С.Л., Шуйкова И.А., Сараев П.В., Черпаков И.В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения. – Липецк: ЛЭГИ, 2002. – 111 с.
10. Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарев С.В. Экономический факторный анализ. – Липецк: ЛЭГИ, 2004. – 148 с.

Работы 3 – 10 представлены на данном сайте <http://www.mtas.ru>