

ЗАГАДКИ СВЕРХНОВЫХ

Собеседник журнала «Прайм-Сфера» – Александр Кузнецов, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова, выпускник вуза 1975 года по специальности «Физика». Александр Васильевич – соавтор двух книг и 40 статей в ведущих международных и отечественных научных журналах по направлению «Физика и астрономия». Более узко это научное направление можно определить в соответствии с названием научно-образовательного центра, организованного год назад в ЯргУ им. П.Г. Демидова: «Квантовые процессы в астрофизической среде».

- Почему, Александр Васильевич, Вы выбрали именно тему «Физика сверхновых звезд»? Возможно, есть в ней некая «тайна», которая побудила Вас заняться ею?

- Напомню слова родоначальника немецкой классической философии эпохи Просвещения Иммануила Канта: «Есть всего две вещи, достойные подлинного удивления и восхищения: звездное небо над нами и нравственный закон внутри нас». Вот почему, думается, рассуждать о причине моего интереса к звездам нет необходимости. Недавно коллега сообщил мне, что сейчас в Ярославле уже в четырех магазинах продаются телескопы хорошего качества, и этот товар не залеживается. К изучению физики взрывов сверхновых звезд я пришел не сразу. Кандидатская диссертация по теоретической физике, защищенная в 1983 году под руководством профессора Эммануила Моисеевича Липманова, была посвящена вопросам физики элементарных частиц и квантовой теории поля. Позже, в начале 1990-х, на кафедре теоретической физики ЯргУ им. П.Г. Демидова была создана научная группа под руководством Николая Владимировича Михеева, который сейчас заведует нашей кафедрой, выбравшая для своих исследований новое направление – квантовая теория поля во внешней активной среде. Такой средой, влияющей на протекание квантовых процессов, является плазма в центральной части массивных звезд, особенно в момент взрыва, когда за десяток секунд выделяется в 500 раз большая энергия, нежели та, которую излучило наше Солнце практически за 5 миллиардов лет своей жизни. Вообще в физике сверхновых звезд много загадок и удивительных фактов. У меня есть даже специальная лекция для школьников на эту тему: «Взрывы сверхновых и их роль в жизни человечества». Приведу один весьма убедительный факт: если бы звезды не взрывались, не было бы нас с вами, поскольку ядра атомов всех химических элементов тяжелее водорода и гелия образова-



лись именно внутри звезд, откуда и были выброшены при их взрывах.

- Какова, на Ваш взгляд, в целом ситуация с развитием науки астрофизического направления?

- Развитие идет, причем очень быстрыми темпами. Экспериментом в астрофизике является наблюдение, и прогресс здесь очень впечатляет. Если в прошлом астрономы имели возможность изучать звезды только в видимом световом диапазоне, то сейчас исследование астрофизических объектов, в том числе и остатков взрывов сверхновых, ведется в широком интервале электромагнитного излучения, от радиоволн до гамма-лучей. Доступны и другие виды излучений. Так, создано уже более десятка нейтринных телескопов, которые расположены в разных точках земного шара – под землей, водой и антарктическим льдом – и нацелены на ожидаемый взрыв галактической сверхновой. Большие надежды связаны с гравитационно-волновыми детекторами, которые, по мнению специалистов, вплотную приблизились по уровню чувствительности к оптимистической границе астрофизического прогноза для интенсивности и вероятной частоты гравитационно-волновых сигналов, ожидаемых от коллапсов массивных звезд.

На мой взгляд, наиболее ярким достижением последних лет была в декабре 2008 года регистрация отраженного света от взрыва сверхновой звезды в созвездии Кассиопеи, который наблюдал знаменитый датский астроном Тихо Браге 11 ноября 1572 года. В 2008 году специалисты германского Института Макса Планка сумели поймать свет от этого взрыва, который отразился от облаков пыли и пришел к Земле уже в виде «космического эха», опоздавшего на 436 лет. Затем это явление было изучено с помощью расположенного на Гавайских островах те-

лескопа «Субару» Японской национальной астрономической обсерватории. В результате исследователи смогли впервые установить точную картину взрыва.

Прогресс в теоретической астрофизике связан, как с разработкой все более сложных программ численного трехмерного моделирования звездных катаклизмов, так и с появлением новых идей. При этом уже несколько десятков лет астрофизические исследования немислимы без взаимодействия с идеями и экспериментами в физике элементарных частиц. Дело в том, что в процессе коллапса ядра сверхновой и последующего взрыва действуют, прежде всего, законы физики частиц, ядерной физики и гравитации. Из всей гигантской энергии взрыва 99 процентов уносят элементарные частицы – нейтрино, слабо взаимодействующие с веществом.

21-24 декабря минувшего года в Институте космических исследований РАН (Москва) прошла Всероссийская конференция «Астрофизика высоких энергий сегодня и завтра – 2010». Мероприятие, посвященное обсуждению новых астрофизических фактов и идей, ежегодно собирает не только астрофизиков из научных центров и университетов России, но и отечественных ученых, разъехавшихся по планете в «лихие» 1990-е и работающих в разных странах на постоянных или временных контрактах. Делегация от Демидовского университета была, как и в предыдущие годы, весьма представительной: участниками нашего научного коллектива подготовлено 8 докладов.

- Отметьте наиболее актуальные направления в исследованиях Ваших коллег по вузу.

- Научные исследования нашего коллектива, в настоящее время работающего в структуре уже упоминавшегося научно-образовательного центра «Квантовые процессы в астрофизической среде», относятся к одной из наиболее бурно развивающихся физических наук – астрофизике элементарных частиц, находящейся на стыке физики элементарных частиц, астрофизики и космологии. Несколько лет назад коллектив получил статус ведущей научной школы РФ по направлению «Физика и астрономия» и финансовую поддержку Совета по грантам Президента России. Одно из наиболее существенных достижений минувшего года, свидетельствующее, как об актуальности исследований, так и о признании научных результатов – включение в Международные таблицы свойств элементарных частиц (Review of Particle Physics) 2010 года ограничения на магнитный момент нейтрино, полученного в статье Н.В. Михеева, А.А. Округина и Вашего собеседника. Указанные таблицы свойств элементарных частиц – уникальное издание, выпускаемое уже более 50 лет с периодичностью в 2 года и содержащее са-

мый новейший, подробный и достоверный на данный момент перечень свойств частиц. Подготовкой и выпуском объемистого тома таблиц (издание 2010 года содержит 1420 страниц формата энциклопедии) занимается международный коллектив – более 150 физиков, постоянно отслеживающих общемировой поток информации по элементарным частицам. Здесь в основном цитируются экспериментальные работы, поэтому для физиков-теоретиков особенно престижно попасть в эту книгу, представляющую собой, таким образом, нечто среднее между сводом законов и книгой рекордов физики элементарных частиц. Астрофизическое ограничение на магнитный момент нейтрино, на данный период – лучшее в мире, было рассчитано на основе нескольких моделей взрыва сверхновой. Стоит отметить и позитивный пример международного сотрудничества, реализованный при подготовке указанной статьи. Авторы обратились к авторитетному специалисту в области моделирования взрывов сверхновых – Хансу-Томасу Янке из Института астрофизики Макса Планка (Гархинг, Германия), для уточнения некоторых данных по одной из его статей. В результате обсуждения доктор Янка предложил прислать полный объем еще не опубликованных данных по распределениям физических параметров в ядре взрывающейся сверхновой, полученный в последней его модели. Эта информация, а также опубликованные с 1995 года по 2003 год данные по нескольким другим моделям взрыва сверхновой и позволили получить наилучшее астрофизическое ограничение на магнитный момент нейтрино. Кандидатская диссертация аспиранта кафедры Александра Округина, который провел численные расчеты для этой оценки, была блестяще защищена в Институте ядерных исследований РАН (Москва) 24 февраля текущего года.

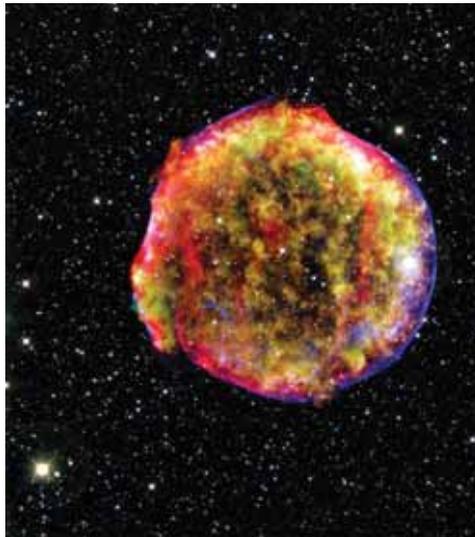
Еще один важный результат – совместное издание Н.В. Михеева и автора этих строк под названием «Электрослабые процессы во внешней активной среде» (Ярославль, ЯрГУ, 2010 г.). Книга представляет собой переработанный и существенно расширенный вариант нашей монографии, напечатанной в 2003 году издательством «Шпрингер Ферлаг» в Нью-Йорке на английском языке. Добиваются успехов и молодые участники нашего коллектива. Так, Анастасия Шитова в настоящее время – аспирантка кафедры теоретической физики ЯрГУ им. П.Г. Демидова, награждена дипломом победителя областного конкурса на лучшую студенческую научно-исследовательскую работу в области гуманитарных, естественных и технических наук по направлению «Астрономия».

- А каковы, по Вашему мнению, перспективы астрофизических исследований в Ярославле?

- Научные исследования имеют уверенные перспективы при сочетании трех основных факторов. Во-первых, необходима «точка роста», то есть коллектив, либо даже один ученый высокой

квалификации, способный ставить задачи и обеспечивать высокий уровень их решения. Во-вторых, нужен постоянный приток молодых заинтересованных людей. Наконец, третий немаловажный фактор – наличие финансирования. Начиная анализ «точек роста» с коллектива научно-образовательного центра «Квантовые процессы в астрофизической среде», который я представляю, отмечу, что в его составе – два доктора наук (и подготовлена к защите еще одна докторская диссертация), 6 кандидатов наук, 5 аспирантов, 6 студентов старших курсов. В течение 2010 года участниками коллектива опубликовано 7 статей в ведущих международных и отечественных научных журналах.

Несмотря на существующий сейчас широкий арсенал астрофизических исследований, на мой взгляд, не теряет актуальности и классическая астрономия. С одной стороны, на звездном небе всегда есть что наблюдать, и яркое астрономическое событие может произойти в любой момент, а с другой стороны,



астрономические наблюдения доступны практически для всех желающих. Например, когда несколько лет назад «кометный поезд» из остатков кометы упал на Юпитер, важную роль сыграли именно астрономы-любители. В этой связи хотел бы указать на два коллектива в Ярославле, активно занимающихся не только астрономической теорией и наблюдениями, но и астрономическим просвещением населения. Теоретическими расчетами систем небесных тел занимается группа под руководством доцента ЯГПУ им. К.Д. Ушинского Николая Ивановича Перова, где базируется Ярославское астрономо-геодезическое общество «Меридиан». Коллектив энтузиастов Ярославского общества любителей астрономии ведет наблюдения в обсерватории Ярославской государственной медицинской академии и уже в течение нескольких лет организует в Ярославле мероприятия в рамках Всемирных дней тротуарной астрономии. Именно участие перечисленных коллективов позволило достойно представить

Ярославль на Всероссийской конференции «Актуальные проблемы космонавтики и современное общество», посвященной 45-летию полета в космос первой женщины-космонавта В.В. Терешковой и организованной в нашем городе в 2008 году.

Вопрос о приходе в коллективы молодых людей на данный момент выглядит вполне благоприятно. Однако более далекая перспектива не может не вызывать опасений, с учетом исчезновения из школ предметной дисциплины «Астрономия», а также того, что в большинстве ярославских школ курс физики уменьшен до базовых 2 часов в неделю. В результате выпускники не выбирают ЕГЭ по физике и не могут поступать в вузы на физические направления. По моему убеждению, региональные органы образования должны проявить волю и выработать меры по стимулированию школ к сохранению и открытию профильных физико-математических классов. Хочется также надеяться, что большую роль в астрономическом просвещении школьников сыграет культурно-просветительский центр имени В.В. Терешковой.

Наконец, о третьем, финансовом факторе в последние годы приходится задумываться все чаще. Более 15 лет назад, когда мы впервые начали лично общаться с зарубежными коллегами, вначале не могли понять их жалоб на то, что до половины рабочего времени они тратят на подготовку заявок на гранты и отчетов по ним. Это стало нам понятным теперь, в связи с тем, что в России тоже пришли к конкурсной системе финансирования научных исследований. Мы сейчас также много времени и усилий тратим на подготовку конкурсных заявок, и, надо сказать, что пока успешных попыток в среднем больше, чем неудачных. В 2009–2011 годах наш коллектив научно-образовательного центра выполняет исследования по Госконтракту Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» (поддержка групп под руководством докторов наук) и по проекту Министерства образования и науки РФ в рамках программы «Развитие научного потенциала высшей школы». Недавно мы узнали о победе нашего научного проекта в конкурсе грантов Российского фонда фундаментальных исследований с финансированием на 2011–2013 годы. Коллектив Н.И. Перова также получил финансирование по Госконтракту названной Федеральной целевой программы (поддержка групп под руководством кандидатов наук). Мы и в дальнейшем планируем участвовать в конкурсах научных грантов по физике и астрономии. Будем надеяться, что астрофизические исследования в Ярославле сохранятся, и что их уровень, как минимум, не снизится.

На снимке: композиция современных изображений остатка сверхновой звезды в созвездии Кассиопеи в рентгеновском и инфракрасном диапазоне, сделанных телескопами «Спитцер», «Чандра» и обсерваторией Калар Альто.

Звезды никогда не отклоняются от своего пути

Это утверждал герой фильма «Безымянная звезда», который днем преподавал астрономию в гимназии небольшого румынского городка, а ночью созерцал небесные светила и совершал удивительные открытия. Не только в кино, но и в жизни астрономы делают сенсационные открытия, имея под рукой лишь чистый лист бумаги и ручку, а их обсерватории находятся, как правило, вдали от цивилизации. По статистике на нашей планете сейчас – 15 тысяч астрономов, в России их – примерно тысяча, и все это небольшое, но дружное сообщество хорошо осведомлено о делах друг друга. Несмотря на то, что в Ярославской области астрономов, как говорится, можно по пальцам пересчитать (в астрономо-геодезическом обществе «Меридиан» состоит всего 25 профессионалов и любителей), на родине первой женщины-космонавта В.В. Терешковой этой удивительной науке уделяется пристальное внимание. Об этом на страницах журнала «Прайм-Сфера» – интервью корреспондента Олеси Раджа с кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры информационных технологий, теории и методики обучения физике ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, председателем Ярославского астрономо-геодезического общества «Меридиан» Николаем Перовым.

- Николай Иванович, дал ли 2009 год, который был назван Международным годом астрономии, импульс развитию научной мысли в Ярославле?

- Несомненно. Прежде всего, это касается научных открытий по различным направлениям, которые совершили наши астрономы, добившись в своих изысканиях заметных результатов, и, что важно, опубликовав их. Активизировалась в Год астрономии и молодая поросль – студенчество, школьники. Этот год также заметно стимулировал научную деятельность по госконтрактам. Интересное, на мой взгляд, предложение поступило из Германии: о подготовке монографии «Малые небесные тела: миграция и поиск». Особое внимание в 2009 году ярославские астрономы уделили участию в работе ряда крупных научных форумов. Один из них – Международная конференция по астрономии, посвященная Году астрономии в России, проходила в МГУ. Группа ярославских астрономов под моим руководством приняла участие в работе еще одной престижной научной конференции на тему «Астероидно-кометная опасность» в Институте прикладной астрономии РАН в Санкт-Петербурге, на которой рассматривались такие аспекты, как возможность столкновения Земли с кометами и астероидами, возникновение метеорных потоков и ряд других. Мы выступили с докладами по проблемам малых тел, на тему о возможности столкновения Земли с кометами и астероидами. Необходимо отметить, что проблемой астероидно-кометной опасности занимаются сейчас лишь крупные страны, которые имеют финансовые возможности для космических исследований: Россия, США, Франция, Великобритания, Германия, Италия. И каково было наше удивление, когда мы узнали на конференции, что к этой весьма «недешевой» проблеме обратились такие страны, как Колумбия и Узбекистан. Поясню, почему: для изучения астероидно-кометной опасности нужны телескопы с большими диаметрами зеркал. Нетрудно подсчитать, во что обходится цена вопроса, если принять во внимание, что стоимость телескопа зависит от диаметра зеркала, и при увеличении диаметра всего в два раза она возрастает в восемь раз! А запуск даже граждан-



ского спутника и вовсе стоит десятки миллионов долларов. Принимали мы участие в 2009 году и в конференции «Околосредная астрономия» в Казани, на которой я выступил с докладом «Поиск опасных комет».

Весьма познавательным в плане профессионального общения оказалось для меня также участие уже в 2010 году во Всероссийской астрономической конференции «От эпохи Галилея до наших дней», на которую съехались 300 ученых из США, Великобритании, стран ближнего зарубежья. Конференция затронула широкий спектр тем – от элементарных частиц до глобальных проблем Вселенной и проходила в Специальной астрофизической обсерватории РАН в Нижнем Архызе (Карачаево-Черкессия), где установлен 6-метровый оптический телескоп (БТА), который в 1970-1980-х был крупнейшим в мире, а в настоящее время занимает по диаметру зеркала всего лишь 13 место. С сенсационным сообщением на конференции выступил академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор В.А. Рубаков: вскоре, сообщил он, в большом адронном коллайдере в Швейцарии будут открыты частицы темной материи. Что представляет собой темная материя, пока не знает никто, но в ближайшем будущем об этом будет известно широкому кругу ученых и специалистов. Отдельная секция конференции была посвящена опасным телам декаметровых (десятки метров) размеров, которые могут столкнуться с Землей и вызвать локальные катастрофы. Проблемой разработки методов поиска опасных тел вплотную занялся Институт астрономии РАН (Москва). На конференции было также уделено внимание таким вопросам, как происхождение Солнечной системы, количество и способы образования в ней планет, распределение материи в нашей Галактике, а также – Млечному Пути, «кандидатам» в черные дыры и ряду других проблем. Академик РАН, директор Государственного астрономического института им. Штернберга МГУ, профессор А.М. Черепашук назвал два десятка «кандидатов» в черные дыры, которые, возможно, присутствуют в рентгеновских двойных системах (две звезды излучают рентгеновские волны), определил орбитальные периоды и массу этих объектов. Были даны ответы и на вопросы по поводу ско-

плений галактик. В частности, почему у них возникают «рукава», выбросы, что, вероятно, связано с взаимодействием больших и малых галактик, например, когда большая Галактика сталкивается с малой, образуя некие клочковатые структуры, иначе – большой или малый мерджинг (слияние галактик). Ассистент кафедры общей физики нашего педуниверситета А.Э. Байдин выступил с докладом об определении возмущенных орбит двойных звезд и необходимых для этого условиях. Он разработал метод, благодаря которому теоретически можно найти еще неоткрытые планеты. По мнению молодого ученого, открывать такие планеты с Земли весьма сложно. А моим докладом на тему «Поиск центральных конфигураций в системе небесных тел, поиск неоткрытых спутников планет, устойчивость систем небесных тел» заинтересовались в Институте прикладной астрономии РАН Санкт-Петербурга и в Санкт-Петербургском университете. Мною предложен универсальный метод определения устойчивости орбит спутников планет. Его суть: если сейчас для определения 1000 небесных тел необходимо составить 1000 уравнений, то с помощью предложенного мною метода достаточно одно уравнение четвертой степени, чтобы сделать вывод об устойчивости орбит. Ассистент кафедры теории и методики обучения информатики нашего вуза Л.В. Смирнова участвовала в конференции Московского университета с докладом на тему об образовании пояса Гульда (скопление 100 тысяч звезд, движущихся вокруг ядра), который был обнаружен американским астрономом Бенджамином Гульдом 150 лет назад. Автор работала над этой проблемой около 5 лет, определила эксцентриситет и другие параметры орбиты пояса. При вовлечении в ее вычисления большего количества данных эксцентриситет пояса Гульда уменьшился с 0,9 до 0,1.

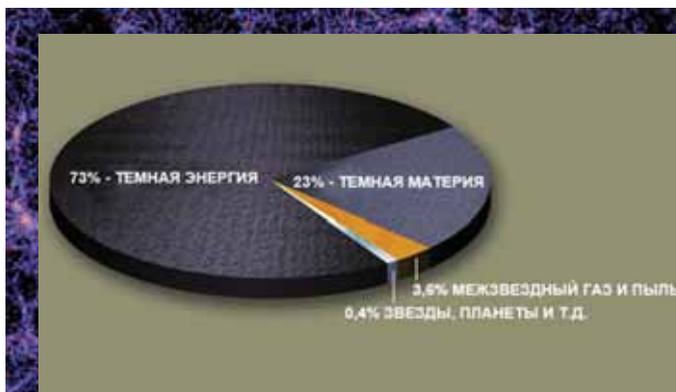
Плодотворен был Международный год астрономии и для Ярославля, где состоялся ряд научно-практических конференций, в частности, в техническом университете. А в нашем университете – ежегодные международные Чтения Ушинского и День науки, где постоянно работает секция по астрономии. По традиции студенты нашего вуза систематически выступают с докладами на местном уровне, участвуют в конкурсах. Так, Алена Кондратьева заняла первое место на конкурсе по физике к 1000-летию Ярославля среди студентов ярославских вузов. Она ведет поиск жизни на звезд-

дах, обнаружила устойчивые орбиты планет и локализовала в модельных задачах, где нужно искать планету земного типа с температурой от минус 30 градусов по Цельсию до плюс 30 градусов, установила условия, необходимые для устойчивости такой орбиты. Согласно ее исследованиям, как и в дугах планетных колец, вокруг звезды должно быть тоже нечто вроде тора («бублика»). Подготовили мы с ней совместную публикацию для ежегодной конференции Лунно-планетного института НАСА, которая состоялась в марте 2011 года в Гарвардском университете, где, кстати, молодым астрономам принято выделять на поездку гранты в размере 800 долларов. Надо сказать, что, помимо ЯГПУ, астрономическим проблемам уделяют пристальное внимание специалисты ЯРГУ им. П.Г. Демидова, Ярославского технического университета, а также Ярославской медицинской академии, где работают мои аспиранты А.Э. Байдин и Е.Н. Тихомирова. Заметен научно-философский вклад старшего преподавателя кафедры физики медицинской академии Е.Н. Каштанова в исследование Тунгусского метеорита.

Что касается наших планов на будущее, то они обширны. Благодаря тому, что в Канаде выпускается сборник по всем международным астрономическим конференциям на 5 лет, мы всегда в курсе происходящих мероприятий. Так, планируем участие в конференции «Околосредняя астрономия» по астероидно-кометной опасности, которая будет проводиться в Терсколе (Кабардино-Балкария), где в самой высокогорной обсерватории Европы расположен 2-х метровый оптический телескоп, а горы и чистый воздух создают отличные условия для наблюдений за небесными телами.

- Не правда ли, пик астрономической активности пришелся на 1960-1970-е, когда интенсивно запускались спутники, человек впервые побывал в космосе, высаживался на Луне, планировались полеты на Марс? А сейчас видимый интерес к астрономической теме в обществе как-то угас, людей более заботят дела сугубо земные. Каковы, по Вашему мнению, основные тенденции развития астрономии в настоящее время?

- На мой взгляд, актуальны сейчас и на ближайшее будущее следующие направления астрономии. Во-первых, исследование Солнечной системы: таких планет, как Меркурий, Венера, Марс и Земля. Несомненно, в данном приоритете присутствует и практическая сторона: поиск полезных ископаемых, наблюдение за эволюцией Земли и, конечно же, военные цели. Во-вторых, исследование Вселенной в различных участках спектра. С Земли мы наблюдаем небо только в видимом диапазоне шкалы электромагнитных волн – в цветах радуги, таким образом, смотрим на мир как бы в узкую форточку. Но существует радио-окно, а там – метровый диапазон. С помощью спутников небо можно наблюдать по всему участку спектра, т.е. при длине волны от 0 до бесконечности, и тогда, образно говоря, широко распахиваются двери во Вселенную. Выход за пределы атмосферы дает возможность видения в ультрафиолетовом и рентгеновском спектрах. Для этого запускаются спутники, которые работают в том или ином диапазоне. Скажем, «Хаббл» работает в оптическом и частично в ультрафиолетовом диапазоне, «Ферми» – в ультрафиолетовом диапазо-





не, захватывает также рентгеновский и гамма-диапазон, видит объекты, которые мы не можем увидеть с Земли, например, центр галактик. Цель работы серии спутников «Кеплер», «Дарвин» и ряда других – открытие новых планет. Инфракрасные спутники изучают тела с температурой комнатных батарей, помогают открывать облака пыли, где формируются новые планеты вне Солнечной системы. И, наконец, третье направление – исследование космических лучей, которые падают на Землю. У нас их исследуют под Иркутском и в Якутске. Вот коротко в таких трех направлениях делаются сейчас самые большие открытия, ежегодно – примерно до 100 тысяч. Мой аспирант А.Э. Байдин поинтересовался в Специальной астрофизической обсерватории РАН, какие открытия сделаны за последние 50 лет. Ему ответили, что делаются они, естественно, не каждый день, скрупулезно, по крупицам собираются исследовательские данные. А открытия, как минимум, на Нобелевскую премию, которые более всего интересуют журналистов, бывают весьма не часто.

Подчеркну еще одну важную деталь: хотя астрономия не связана с политикой, проблема астероидно-кометной опасности, над которой работают астрономы всего мира, уже выходит на политический уровень. Ибо, если астероид упадет на Землю, худо придется всем, вне зависимости от политических убеждений. А потому в этом вопросе просматривается глобализм в хорошем смысле слова с целью защиты от общей внешней угрозы. В этой связи приходит на ум один, теперь уже исторический факт: в свое время, когда в Боливии доминировал диктаторский режим, российским астрономам из Пулковской обсервато-

рии были созданы в этой стране нормальные условия для исследований, без каких-либо политических эксцессов по их поводу. У американцев заведено правило: информация с их спутников хранится в секрете только один год, несмотря на то, что затрачены на ее получение десятки миллионов долларов. Через год эту информацию размещают в Интернете при условии, что она не связана с военным комплексом, и ссылкой на сайт, откуда взяты результаты.

В целом уровень и темпы развития

астрономических (космических) исследований позволяют судить о мощи государства, а экстенсивное развитие земной цивилизации возможно лишь при создании доступных способов межпланетного сообщения и мощной космической экспансии человечества. В докладе законодательной комиссии National Space Society США были изложены весомые аргументы экономического, экологического, политического, социального и духовного характера в пользу дальнейшего освоения космоса. А также – его влияния на стимулирование развития экономики, новых сфер деятельности, международного сотрудничества, обеспечение национальной безопасности, сохранение окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, повышение национально-престижа и интеллекта общества. В то же время существуют факторы, способствующие ограничению военной деятельности в космосе: расширение круга «космических» стран, растущая озабоченность экологической обстановкой, эффективность вложений в гражданские космические программы и т.д. Скажем, основной задачей космической программы США считается создание цивилизации в космосе, и затраты в 20 млрд. долларов по программе пилотируемых полетов к Луне – «Аполлон» уже окупилась в четырехкратном размере. Япония работает над программой марсианского поселения, которое разместит 150 исследователей в 2057 году, приуроченному к 100-летию запуска первого искусственного спутника Земли. Интенсивно исследует ближний и дальний космос Западная Европа. Кстати, на конференции «От эпохи Галилея до наших дней» активно обсуждалась проблема вступления астрономов России в корпорацию европейских исследователей

(ESO), которые будут работать на крупнейшем в мире 42-метровом телескопе. Его строительство начнется в 2011 г. в пустыне Атакама в Чили. Но пока Министерство финансов РФ отказалось от поддержки этого проекта из-за высокой стоимости: разовый взнос для России составил бы 130 миллионов евро, при ежегодном взносе 13 миллионов евро. Хотя Администрация Президента РФ этот проект поддерживает. Что ж, утешительный факт: поскольку Австрия вступала в ESO 31 год, а Россия вступает туда пока лишь 3 года, у российских астрономов еще есть шансы стать полноценными участниками данного проекта. Заметим, в мире ежегодно расходуется до 10 миллиардов долларов на астрономические исследования, а в России – только 100 миллионов. Весьма печальна и другая российская тенденция, берущая начало в 1990-х: «растворить» предмет астрономию в физике и других предметах, из-за чего упускается целостное восприятие картины мира, которое является характерной чертой современного стиля научного мышления.

- Известно, что астрономы, в том числе - и ярославские, «поделили» небесные проблемы. Кто-то занят Вселенной, кто-то – Солнечной системой или, скажем, Тунгусским метеоритом. Что это – случайность или закономерность?

- Думаю, и то, и другое. Существуют «тайны мадридского двора». Помнится, в свое время член-корреспондент АН СССР, академик И.С. Шкловский поделил астрономов на некие кланы, каждый из которых должен заниматься определенными проблемами. Таким образом, если астроном оказывался вне какой-то группы, он сталкивался с различными сложностями, например, с публикацией тех же научных статей в специализированных журналах. Есть в этом и элемент случайности, по принципу: мол, если мне это интересно, я буду этим заниматься. Мне тоже как-то предложили в 1980 году заняться искусственными спутниками, но поскольку меня эта тема не заинтересовала, ибо о них практически все известно, и даже о спутниках-разведчиках кто-то знает, я от нее отказался. Да и диссертацию по ним можно защищать только на закрытом совете, что тоже мне было не по душе. Поэтому я отдал предпочтение тематике естественных тел. После окончания ЯГПИ имени К.Д. Ушинского, где изучал физику на английском языке, увлекся модной в то время темой поиска внеземных цивилизаций, которая, к слову, привлекает меня и до сих пор. А вот перед ассистентом кафедры методики обучения информатики ЯГПУ Л.В. Смирновой мною было предложено на выбор какое-то одно направление, в котором я могу оказать ей содействие, из 1000 тем, обозначенных в реферативном журнале. Так у нее воз-

никло компромиссное решение заниматься исследованием пояса Гульда.

- А почему сами Вы выбрали, так сказать, классическое направление астрономии – Солнечную систему, небесную механику и поиск неоткрытых тел?

- В Ярославском пединституте когда-то преподавал профессор, доктор физико-математических наук В.В. Радзиевский, занимавшийся небесной механикой. У него на кафедре работал В.К. Мичурин, руководивший оркестром русских народных инструментов, в котором участвовал и я. Он-то и познакомил меня с Владимиром Вячеславовичем, идеи которого оказали влияние на мой дипломный проект, позже – на диссертацию и мой выбор такого направления, как небесная механика.

- Что же происходит в этой сфере?

- Поскольку исследовательская деятельность в этой сфере неплохо финансируется, соответственно, и открытия в ней совершаются буквально потоком. Каждый год открывается примерно 50 тысяч малых планет. Наша группа, в которую помимо меня входят студенты и аспиранты, занимается поиском на основе теоретических методов неоткрытых опасных малых тел, которые могут упасть на Землю, что может привести к неминуемым последствиям. Производим поиск облаков комет в экзопланетных системах (вне нашей Солнечной системы). Несколько цифр. Вне Солнечной системы открыто пока 495 планет, а неоткрытых комет – тысячи миллиардов. В Солнечной системе открыто около 500 тысяч малых планет, которые в основном расположены между Марсом и Юпитером. Пример – малая планета Ярославль, диаметр которой 10 километров. В сутки на Землю падает сотни тонн метеоритов, и в самых обширных коллекциях насчитывается примерно 3 тысячи экземпляров, например, во Всероссийском геологическом институте им. А.П. Карпинского в Санкт-Петербурге, в Томском политехническом университете. В Ярославском планетарии также есть один метеорит. Пристальное внимание уделяется в мире открытию особо опасных малых тел, тех, которые имеют диаметр от километра и более. За некоторыми из них уже ведется наблюдение, но многие, которые пересекают орбиту Земли, еще не открыты. Их размеры могут быть сравнительно невелики – несколько сот метров или километров, но, тем не менее, при падении на Землю, эти космические «крохи» могут вызвать настоящую катастрофу. Через несколько лет 97 процентов этих опасных тел будут занесены в специальный каталог. Пока открыто порядка 1000 тел, пересекающих орбиту Земли, размером от километра. Любопытный пример. Есть вероятность в одной тысячной доле процента, что астероид Апофис, примерно 270-метровый в диаметре, открытый в

2004 году в обсерватории Китт-Пик в Аризоне, упадет на Землю в 2036 году. В 2029 году он прилетит на расстояние около 37 тысяч километров до Земли, на которой возникнут какие-то возмущения. И только после 2029 года можно будет точно сказать, упадет он на Землю или нет, предположительно в районе от Чукотки, через Африку до Мексиканского залива.

- В последнее время, особенно в публикациях зарубежных СМИ и телепередачах, уделяется особое внимание срокам жизни Земли. Что Вы скажете на этот счет?

- В течение 2 миллиардов лет Солнечная система будет устойчива, а Земля, как вращалась вокруг Солнца, так и будет вращаться. Сама орбита Земли устойчива. В течение 5 миллиардов лет Солнце, как светило, так и будет светить. Потом оно сбросит оболочку, а температура поверхности Земли возрастет до показателя – плюс 800 градусов по Цельсию. Где-то под Землей может сохраниться жизнь, а, возможно, люди переселятся на спутники Сатурна, Юпитера или Урана. Потом Земля станет охлаждаться до температуры примерно минус 273 градуса, поскольку Солнце греть больше не будет. Хотя все еще может измениться, ведь через 5 миллиардов лет человечество может научиться управлять и Солнцем.

- Вы правы, предела совершенству человеческого разума нет, и то, что для нас, скажем, 30 лет назад, являлось областью фантастики, теперь – обычное дело. Богатые люди устремляют свои помыслы в космическое пространство. Скажем, известно, что американский актер Том Круз строит подземный бункер в штате Колорадо и уже купил около 2 тысяч футов земли на Луне, где, вероятно, тоже обустроит жилище.

- Это неплохо в том случае, если астероид упадет на Землю, а не на

Луну. Однако сейчас разрабатываются различные методы борьбы с опасными астероидами, которые перенаправляются с Земли на Марс или Луну. Вот может и возникнуть реальная ситуация: построил актер бункер на Луне, а тем временем, чтобы отвести опасный астероид от Земли, дадут импульс, и угодит космический агрессор прямо в «лунную частную собственность». Кстати, этот метод признается лучшим, нежели взрывы астероидов в небе, осколки которых могут разорвать Землю. Вот к чему может привести наличие массы неоткрытых опасных малых тел. Как я уже говорил, это тело может быть в диаметре всего-то 10 метров, но упадет, например, на нефтеперерабатывающий завод в Ярославле со скоростью 30 километров в секунду, и, как минимум, жди катастрофу. Существует примерно с десяток методов предотвращения катастроф, но только для небольших астероидов до 500 метров. Например, физический удар – двинуть болванкой небольшой астероид, и он изменит опасную траекторию. Но если упадет двадцать 200-километровых астероидов, весь океан может испариться. Вероятность гибели при астероидно-кометной опасности такая же, как и при авиакатастрофе, т.е. одна двадцатитысячная процента. Тем не менее, известно, что в МЧС России астероидно-кометная опасность входит, наряду с наводнениями, засухой, пожарами и землетрясениями, в перечень 16 опасностей. Таким образом, помимо романтики неизведанных небесных просторов, в работе астрономов присутствует и такая грань – обеспечение безопасности общества.

На снимке: Н.И. Перов в Специальной астрофизической обсерватории РАН (Нижний Архыз, Карачаево-Черкессия) в период работы Всероссийской астрономической конференции «БАК-2010».



ОНА – АСТРОНОМ

Женский взгляд на «неженскую» профессию

Распространенное мнение о том, что наблюдать звездное небо по ночам в обсерватории – не женское дело, опроверг астрономический проект о неравенстве полов «Она – астроном», который поддержан во всем мире. Инициатива призвана расширить восприятие роли женщины в астрономии. Как известно, Ярославский педагогический университет не просто ратует за этот проект, но и на деле доказывает его состоятельность. Так, обычно в аспирантуру ЯГПУ имени К.Д. Ушинского по астрономическому профилю поступают три кандидата женского пола и один – мужского, а в процессе учебы именно девушки нередко проявляют свои недооцененные способности, делая открытия и предсказывая существование небесных объектов. Что успешно доказала, скажем, Екатерина Тихомирова, которая после окончания с отличием средней общеобразовательной школы №8 Ярославля обучалась в педагогическом университете по специальности «физика и английский язык», а затем – в аспирантуре вуза по теоретической физике. С 2006 года она преподает в ЯГМА предмет «медицинская физика» и ведет активную научную работу. Екатерина Николаевна – автор 37 научных публикаций, соавтор и автор статей в изданиях Российской Академии Наук. Беседа с молодым ученым – на страницах журнала «Прайм-Сфера».

- Екатерина Николаевна, почему Вы выбрали, как считают представители сильного пола, «неженскую» профессию, и как ярославских женщин-астрономов воспринимают коллеги-мужчины?

- Астрономия, на мой взгляд, настолько захватывающая наука, что если ты связал с ней судьбу, значит, это – на всю жизнь. Еще студенткой я выбрала курсовую работу по астрономии, за ней последовали дипломная работа и аспирантура. Несмотря на кажущуюся некую сухость теоретических изысканий (открытия зачастую происходят за рабочим столом – ручка да лист бумаги), получение новых результатов приносит ни с чем несравнимое удовлетворение. Для меня занятие астрономией сопряжено с постижением мира, участием в крупных научных форумах, общением с интересными людьми, а главное – возможностью проникновения в сущность нашего мироздания. Сейчас астрономия постепенно становится и женской профессией, что подтверждается, скажем, на специальных страницах женщин-астрономов



в Интернете. А в Год астрономии в рамках международной программы мероприятий была даже отдельно выделена тема «Женщины в астрономии». На мой взгляд, быть женщиной-астрономом в Ярославской области особо ответственно, т.к. всегда перед глазами реальный, а не книжный образ – наша прославленная землячка В.В. Терешкова, совершившая в 1963 году космический подвиг. Надо сказать, что мужчины-астрономы в большинстве своем относятся к «слабой половине» коллег по профессии с уважением, но, бывает приходится пробиваться, образно говоря, через тернии – к звездам. Через предрассудки о «неженской» профессии – к истинному положению вещей. Хотя, признаться, женщины всегда были близки к небесным светилам. Вспомним, допустим, замечательные строки Ивана Бунина:

*Ищу я в этом мире сочетанья
Прекрасного и вечного. Вдали
Я вижу ночь: пески среди молчанья
И звездный свет над сумраком земли.
Как письменна, мерцают в тверди синей
Плеяды, Вега, Марс и Орион.
Люблю я их течение над пустыней
И тайный смысл их царственных имен.
Как ныне я, мирьяды глаз следили
Их древний путь. И в глубине веков
Все, для кого они во тьме светили,
Исчезли в ней, как след среди песков:
Их было много, нежных и любивших,
И девушек, и юношей, и жен,
Ночей и звезд,
прозрачно-серебривших
Евфрат и Нил, Мемфис и Вавилон!..*

- Давайте на этой поэтической ноте перейдем к проблемам, которыми Вы занимаетесь. Расскажите о них.

- Полагаю, что одна из наиболее актуальных задач современной астрономии – решение проблемы астероидно-кометной опасности. Исследуя чисто теоретически возможные последствия падения на Землю астероида размером всего 1-2 км, ученые поняли, что оно способно привести к глобальной катастрофе. Вспомнив историю нашей планеты, можно найти множество подтверждений этому тревожному выводу. Другой аспект данной проблемы заключается в возникновении метеорной опасности для космических аппаратов. Суть в том, что потоки мелких частиц, пронесшихся в межпланетном пространстве с космическими скоростями, сгорают в атмосфере Земли и не несут нашей цивилизации угрозы. Однако за ее пределами защиты не существует, а потому многочисленные спутники и космические аппараты подвергаются там серьезной опасности. Особо подчеркну: проблема астероидно-кометной опасности многогранна, и в настоящее время стало очевидно, что решить ее возможно только в комплексе, общими усилиями. Разработкой путей решения данной проблемы помимо других научно-значимых исследований в области астрономии, в частности, занимаются специалисты ЯГПУ им. К.Д. Ушинского под руководством Н.И. Перова. Результаты своей работы молодые исследователи представляют на всероссийских и международных научных конференциях, конкурсах, посвя-

ценных проблемам современной астрономии, а также в виде публикаций в международных изданиях и изданиях РАН. Студенты-астрономы ЯГПУ неоднократно становились стипендиатами Президента России, Правительства России, фонда Сороса, лауреатами российских конкурсов научно-технического творчества молодежи, а аспиранты активно участвуют в работе по грантам Минобрнауки и РФФИ. Тематика моей педагогической деятельности – в ЯГМА я преподаю медицинскую физику – далека от моего научного направления, но, тем не менее, надеюсь, что в ближайшем будущем обрету последователей, вместе с которыми мы будем продвигаться к звездам.

- А как Вы вышли на это направление в своей научно-исследовательской деятельности – метеорные потоки, и что удалось открыть?

- На протяжении многих тысячелетий мир звезд представлялся человеку воплощением неподвижной красоты и порядка. Однако несколько раз в году ночное небо «оживает». Это происходит, когда метеоры расчерчивают его своими огненными следами. Иногда – в качестве метафоры, в других случаях – по незнанию люди нередко называют метеоры падающими звездами. Кажется, будто одна из звезд сорвалась со своего места и упала, а, может, и сгорела... Что же такое метеоры? Это процесс смерти частиц в атмосфере. Прodelав гигантский путь по Солнечной системе в течение многих тысяч лет, твердые частицы размером от долей миллиметра до десятков сантиметров врываются на огромных скоростях, где-то 20-70 км/сек, в верхние слои земной атмосферы и сгорают на высоте 80-100 км. Тематика моих исследований – метеорные потоки. Сопоставление информации о роях частиц в космосе и их появлении в околоземном пространстве дает возможность проследить эволюцию вещества в Солнечной системе, найти «родителя» потока метеорных частиц – определенную комету или астероид.

В рамках научных изысканий мне удалось предположительно определить несколько таких «родительских» комет для метеорных потоков, спрогнозировать их последующие появления, а также предсказать появление новых метеорных потоков. Естественно, каждое такое исследование пополняет копилку знаний о возникновении и эволюции Солнечной системы. Результаты моей научной работы неоднократно представлялись и докладывались на вузовских, всероссийских и международных научных конференциях, в частности, в ГАИШ МГУ, ИНАСАН (Москва), ИПА РАН (Санкт-Петербург), Гарвардском университете (НАСА, США).

- Поделитесь самыми «свежими» результатами Вашей работы, своего рода изюминками, которые всегда интересуют читателей.

- Чтобы оценить, в каких масштабах работают астрономы, приведу такой

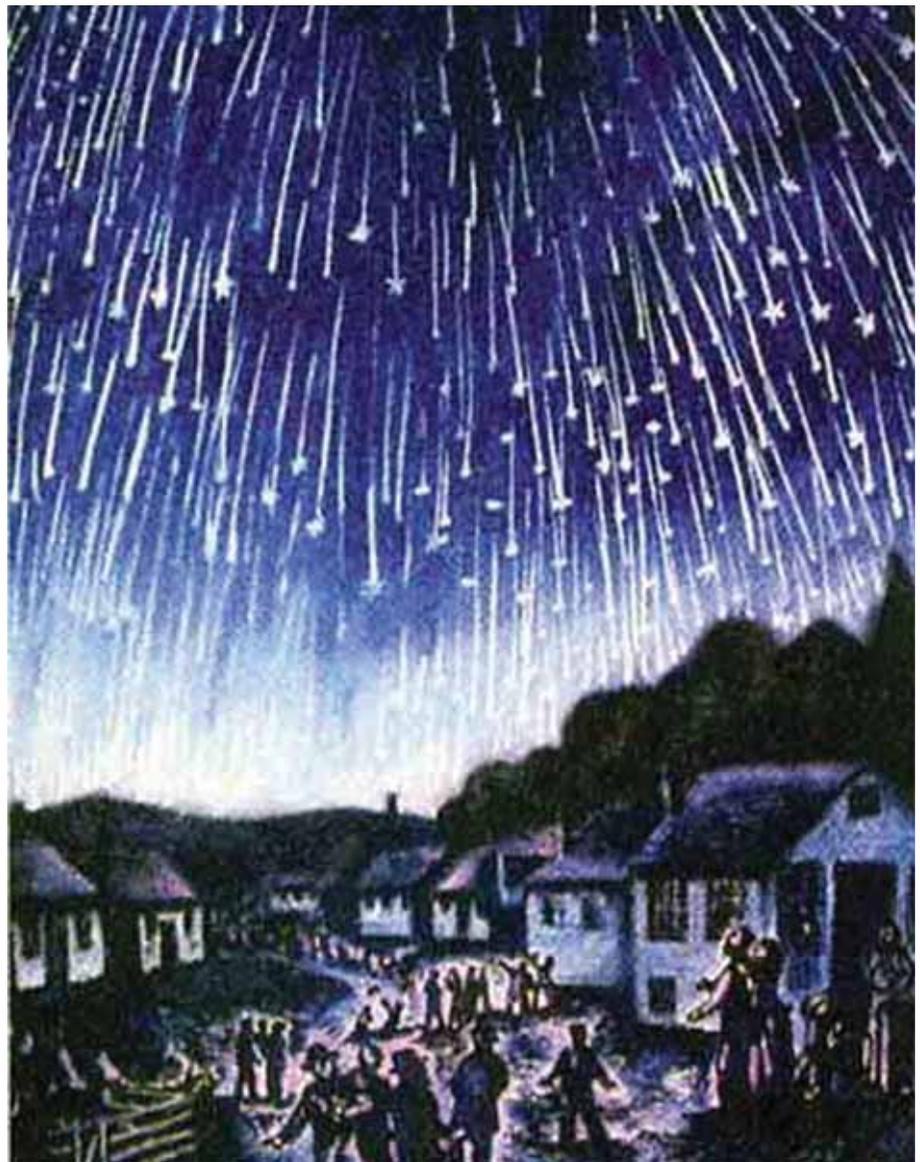
пример. 4 июля 2005 года в ходе миссии «Deep Impact» был произведен искусственный взрыв кометы 9P (1867 G1) / Темпель 1. В результате рассеялись частицы, размеры которых находятся в широком диапазоне. Была также произведена оценка времени, спустя которое появится возможность наблюдать эти частицы на Земле в виде метеорного дождя. Частицы размерами в тысячную долю миллиметра достигнут нашей планеты, спустя приблизительно несколько тысяч лет. А более крупные – миллиметровые настолько «медлительны», что сгорят в атмосфере Земли лишь спустя десятки и сотни тысяч лет. Конечно, идет речь о долговременных планах и ничтожного размера частицах. Но, используя предложенную модель, становится возможным прогнозировать появление более крупных, а значит, и несравнимо опасных для нашей цивилизации частиц.

- А какими качествами должен обладать молодой ученый?

- Благодаря наземным и космическим исследованиям собран значительный объем уникальной научной информации о Солнечной системе, Галактике и Метагалактике. При этом объ-

ем наблюдательных и экспериментальных данных растет очень быстро. Следовательно, для эффективного решения поставленных перед астрономией задач на современном этапе требуются все новые и новые идеи. Одновременно крайне остро ощущается потребность в исследователях, способных подойти к поиску ответов на стоящие вопросы свежо и нетрадиционно. Вот почему молодые ученые должны проявлять в научно-исследовательской деятельности творческий поиск, упорство и неугасаемый интерес к своему делу. Только тогда они смогут получить новые оригинальные знания и добиться научно-значимых открытий. У меня же в минувшем году произошло огромное событие в масштабах «семейной Вселенной» – рождение сына Алексея. Конечно же, оно не могло не внести коррективы и в мои научные планы. Тем не менее, исследования продолжаются, так как любой новый жизненный виток продвигает нас в достижении поставленных целей. Думается, именно с таким девизом должен идти по жизни ученый.

На снимке: картина очевидца, на которой запечатлен метеорный дождь в 1833 году.



ПЕРЕЛИСТЫВАЯ ЗВЕЗДНЫЕ СТРАНИЦЫ...

Планетарий – «... это школьный класс под небесным сводом и спектакль, в котором актерами являются небесные тела».

**Сванте Элис Стремгрен,
шведско-датский астроном**

История астрономии Ярославля запечатлела события, открытия, достижения, взлеты и победы, судьбы истинных приверженцев «небесной» сферы. Об этом размышляют на страницах журнала «Прайм-Сфера» люди, которые посвятили пропаганде астрономических знаний, этой удивительной науке, свою жизнь.

СЕРГЕЙ МАСЛЕНИЦЫН, кандидат физико-математических наук. Свою кандидатскую диссертацию на тему «Низкочастотные магнитные поля в переходной области за головной ударной волной кометы Галлея» Сергей Федорович защитил в академическом Институте земного магнетизма ионосферы и распространения радиоволн (Москва). Ему удалось воссоздать состав ионной компоненты кометной плазмы по данным, полученным в ходе эксперимента 1986 года «Вега-1» и «Вега-2», в процессе которого космические аппараты пролетели вблизи ядра кометы Галлея, а магнитометры измерили магнитные волновые поля.

- Лет десять назад я занялся историей астрономии Ярославля дореволюционной поры. При этом особое внимание обратил на 1908 год, в котором произошло уникальное астрономическое событие – падение Тунгусского метеорита или, по-научному, Тунгусского космического тела. Интерес к этой теме вызван не случайно, т.к. будучи еще студентом 3 курса, в поистине звездном для меня 1979 году, я принимал участие в знаменитой экспедиции академика РАНН Николая Владимировича Васильева по изучению этого явления. Естественно, впечатления от грандиозной научной

экспедиции не стерлись с годами. Да и в целом, можно сказать, вся моя молодость прошла в кипучей экспедиционной деятельности. Вместе с Анатолием Михайловичем Огневым я участвовал в ряде экспедиций по поиску метеоритов, а также исследованию вероятных метеоритных кратеров в Ярославской, Костромской и Вологодской областях. В 1990-1993 годах состоялись три научные экспедиции в Дарвинский заповедник по исследованию так называемой Дарвинской астроблемы. На его территории были обнаружены несколько кольцевых структур диаметром около 3 км, по первоначальному предположению – метеоритного происхождения. Возраст астроблем – около 1 миллиона лет. Однако в результате исследований выяснилось, что породил эти кольцевые структуры небольшой астероид. Были проведены полевые работы с участием профессиональных геологов. Найденный мною каменный образец прошел лабораторные исследования в МГУ под руководством доктора геолого-минералогических наук Вилена Изильевича Фельдмана, в результате чего было установлено, что фрагмент образован при высоких температурах и давлениях, т.е. тех физических условиях, которые типичны для подобных взрывов. Таким образом, думается, вполне понятно, почему особое внимание в местном краеведческом материале 1908 года я стал обращать на болидную активность и состояние метеорных потоков.

Итак, в процессе работы над печатными источниками, в частности, газетой «Ярославские губернские ведомости», помимо заметок, связанных с возможностью анализа Тунгусских событий,

меня заинтересовал ряд других фактов. Скажем, какие астрономические явления стали объектом внимания общества того времени, какие проводились лекции, кто из ученых приезжал в Ярославль, было ли представлено преподавание астрономии в учебных заведениях – Демидовском юридическом лицее, мужской гимназии и т.д. Обратил внимание и на то, что еще в середине XIX века в «Ярославских губернских ведомостях» появились любопытные сообщения о том, что в некоторых ярославских магазинах продаются телескопы. Уже сам по себе этот факт свидетельствует о том, что если люди покупали такие инструменты, значит, они проявляли интерес к астрономии. Появление комет, ярких болидов, полярных сияний становилось предметом неподдельного интереса со стороны местных краеведов, например, господина Листвицына, и находило живое отражение на страницах изданий той поры. 7 августа 1887 года по территории Ярославской губернии прошла полоса полного солнечного затмения. В связи с этим уникальным явлением, которое вызвало огромный интерес у населения, на страницах ярославских газет появляются сообщения о том, как будет проходить наблюдение затмения, кто приедет в губернию, и где будут наблюдать затмение. Событие предвляли встречи с астрономами, о чем не преминули проинформировать «Ярославские губернские ведомости». Так, вечером 30 июля 1887 года в зале Екатерининского дома призрения ближнего профессора императорского Санкт-Петербургского университета С.П. Глазенап прочел познавательную лекцию о предстоящем солнечном затмении. Некоторые пояс-

нения во время лекции профессор иллюстрировал при помощи «волшебного фонаря». Зала была полна. Лектор, как при начале, так и при окончании чтения, был встречен публикой весьма сочувственно. Несмотря на незначительные цены за места, валовой сбор с лекции достиг 160 рублей, чисто же доход с лекции – 110 рублей – поступил в пользу дома призрения ближнего. Во время лекции раздавались листки с инструкцией по наблюдению солнечного затмения. Но, как известно, полоса прошла через поселок Петровск (Ростовский район), а в Ярославле затмение было не полным, а потому все три основные экспедиции расположились в центре событий. Одна из них принадлежала Петровско – Разумовской академии во главе с французским профессором Колли и наблюдала за солнечной короной, другая – Парижской академии наук, в которой принимал участие господин Сенкевич, ассистент знаменитого академика Пьера Ж.С. Жансена, а третья – императорскому Санкт-Петербургскому университету под руководством профессора С.П. Глазенапа. Астрономические наблюдения проводились и князем Б.Б.Голицыным. Несомненно, такое представительство свидетельствовало о масштабе события. К сожалению, пасмурная погода не позволила его очевидцам увидеть затмение во всей красе на чистом небе. А поскольку программа полностью выполнена не была, затмение было освещено прессой довольно скупо.

Интересными замечаниями и наблюдениями был ознаменован и 1891 год. Поскольку известный в Ярославле директор Демидовского юридического лицея Сергей Михайлович Шпилевский проявлял живой интерес к астрономии, есть все основания полагать, что хоть курс космографии (так раньше называлась астрономия) и не значился в программах лицея, но элементы астрономических знаний в них, безусловно, присутствовали. Интересовался астрономией и директор Ярославской мужской гимназии (в 1891 году она располагалась в нынешнем здании медицинской академии), статский советник Соколов, что, естественно, положительно повлияло на распространение астрономических знаний в этом учебном заведении. Можно полагать, что именно в эти годы встал вопрос об основании в Ярославле общества любителей астрономии и физики. Официальный год его основания – 1902-ой. В заметке газеты «Северный край» №62 было опубликовано сообщение о том, что 3 марта 1902 года проведено собрание учредителей общества любителей астрономии и физики и принят его устав. В задачи общества входило распространение популярных сведений из области астрономии, физики и других сопредельных наук – метеорологии, химии, содействие сближению занимавшихся этими науками лиц, и тех, кото-

рые помогают развитию этих наук. В 1907 году председателем общества был подвижник астрономии Николай Федорович Нечаев, который выпустил брошюру «Ярославский кружок любителей астрономии и физики». Собственно, со дня основания общества, которое базировалось тогда в здании мужской гимназии, был поставлен вопрос о строительстве на крыше этого учебного заведения астрономической обсерватории, и в 1903 году были предприняты к этому первые шаги. Однако неоднократные сообщения о ходе проектных работ, необходимости получения разрешения министерства просвещения на ее строительство стали встречаться в «Ярославских губернских ведомостях» лишь в 1907 году, и бесспорен факт, что в 1908 году обсерватории еще не существовало. Вопрос о строительстве, подготовка документации и другие проблемы разрешались крайне медленно. И лишь в заметке «Ярославских губернских ведомостей» от 1912 года появилось сообщение о том, что обсерватория уже построена. Таким образом, строительство ее растянулось примерно на 10 лет.

Исследуя предпосылки развития астрономии в Ярославле, можно сделать вывод о том, что формировались они достаточно медленно. Несмотря на общий интерес к астрономии, создание общества любителей астрономии и физики и, наконец, наличие в дореволюционной Ярославской губернии, по меньшей мере, пяти обсерваторий, в частности, в Ярославле, Ростове, Чебакове, Рыбинске, ряде других населенных пунктов, что явно свидетельствует в пользу жизнеспособности этой сферы. А потому говорить о том, что наш город был в то время крупным очагом астрономического образования в России, как, допустим, Нижний Новгород, не приходится. Ведь там уже в 1888 году возникло общество любителей астрономии и физики, опередив Ярославль на десятилетия с лишним.

ИРИНА СТАМЕЙКИНА, лектор культурно-просветительского центра им. В.В. Терешковой, организатор одного из первых астрономических кружков. В 2010 году Ирина Александровна отметила свой профессиональный юбилей – 55-летие просветительской деятельности в планетарии.

- Более 60 лет, один из старейших в России, Ярославский планетарий посвящал своих посетителей в тайны звездного неба. Сегодня это уже - история. Еще в 1920-1930-е годы в нашем городе были сформированы группы любителей астрономии, которые со временем стали перерастать в астрономические кружки. В феврале 1941 года было создано Ярославское отделение Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ЯроВАГО), по инициативе которого впоследствии были организованы два центра для проведения научных работ и популяризации естественно – научных знаний: планетарий и астрономическая обсерватория при ЯГПИ им. К.Д. Ушинского. Война помешала осуществить идею создания планетария в 1941-ом, реализовать ее удалось лишь в 1948 году. Инициаторами в этом важном деле выступили преподаватели ЯГПИ – профессор В.В. Радзиевский и доцент В.К. Мичурин. Разместился планетарий в церкви Покрова Богородицы Казанского женского монастыря, где до этого времени находилась областная библиотека. Его фойе и «Звездный зал» оформили ярославские художники под руководством А.А. Шкоропад. Добрую помощь в обеспечении оборудовани-ем, наглядными пособиями, методическими материалами оказал ярославцам Московский планетарий, в мастерских которого был изготовлен точечный аппарат «Планетарий-1» конструкции кандидата физико-математических наук К.Н. Шистовского. Он же выступил 7 ноября 1948 года на торжествен-



ном открытии планетария с лекцией «Строение Вселенной». Надо сказать, что первые посетители планетария, испытавшие лишения в годы войны, были поражены эстетикой оформления помещений и невиданным по тем временам оборудованием. Рисунки и чертежи на выставке в фойе рассказывали о строении Вселенной, истории астрономии, межпланетных полетах. Над стендами возвышалась галерея портретов выдающихся астрономов. Перед входом в «Звездный зал» – скульптуры Джордано Бруно и Галилео Галилея работы К. Луцкого. В круглом лекционном зале на 120 посадочных мест был установлен аппарат «Планетарий-1», напоминающий, по словам В.В. Радзиевского «фантастического двухголового марсианина». По горизонту искусственно неба, раскинувшегося куполом над стенами зала, просматривалась панорама города со Спасским монастырем и театром им. Ф.Г. Волкова. На кафедре лектора – пульт управления аппаратом и проекционный фонарь, позволяющий демонстрировать на экране стеклянные диапозитивы. Сегодня эта аппаратура кажется примитивной, но надо было видеть, какой эффект она производила на слушателей тогда. Популярность планетария среди населения Ярославля быстро росла, хотя в период его становления единственной формой работы были лекции – поначалу 10 «классических» тем: в частности, «Мифы и легенды о звездном небе», «Солнце и жизнь Земли», «Необыкновенные небесные явления», «Строение Вселенной» и т.д. Начало освоения космической эры вдохнуло живинку в лекционную работу: появился новый раздел «Космонавтика» – о пилотируемых полетах, космонавтах, космической биологии и медицине. Для старшеклассников был разработан цикл учебных лекций по астрономии, в который помимо лекций были включены наблюдения рельефа Луны, планет, звездных и галактических объектов в астрономической обсерватории ЯГПИ.

Если в начале деятельности планетария в нем был всего один штатный лектор Галина Ивановна Малахова, то

в дальнейшем с его развитием лекторов стало четыре. В разное время сюда пришли выпускники ЯГПИ – автор этих строк, Т.М. Озерская, В.И. Дотлова, Г.И. Самарина, А.М. Огнев, а также выпускница МГУ Н.К. Мальшакова. К чтению лекций привлекались преподаватели ярославских вузов и учителя школ. Особенно активно выступали доцент ЯГПИ Б.А. Волинский, профессора ЯГПИ А.Б. Дитмар, А.Н. Иванов, Б.Н. Басаргин и другие, оказавшие в свое время большую помощь в деле пропаганды естественно – научных знаний. Добрым словом хочется вспомнить и о выдающихся наших земляках, внесших в разное время огромный вклад в развитие астрономической науки. Это уроженец Рыбинска, профессор МГУ, автор учебников по теоретической и сферической астрономии С.А. Казаков; уроженец поселка Борисоглебский, профессор МГУ, доктор физико-математических наук А.В. Засов; уроженец Рыбинска, профессор астрофизического института Алма-Аты, доктор физико-математических наук В.Г. Тейфель; создатель телескопов из Рыбинска Г.В. Самойлов и другие.

С годами претерпело заметные изменения оборудование и оформление планетария. Так, «Планетарий-1» в «Звездном зале» уступил место своему более современному собрату – аппарату «Малый Цейс» немецкой фирмы «Карл Цейс», работающему безотказно до настоящего времени. Был установлен ряд вспомогательных приборов, демонстрирующих редкие небесные явления: солнечное и лунное затмения, метеорный поток, полет болида, фазы Луны, переменные звезды, полярное сияние, панорамы Луны, Арктики и т.д. Постепенно канули в прошлое стеклянные диапозитивы, их место заняли слайды. В фойе был установлен маятник конструкции преподавателя Ярославского политехнического института Г.Л. Пошехонова, а затем маятник Фуко. Эра космических полетов также привнесла изменения: в портретной галерее появились фото космонавтов,

макеты искусственных спутников Земли и орбитальных станций, глобус Луны. В 1950 году при планетарии был создан первый астрономический кружок, который возглавила Г.И. Малахова. В 1955 году эстафету у нее приняла я, затем в 1966 году – Т.Л. Коровкина, в 1978 году – Г.И. Самарина. Для некоторых кружковцев подготовка в планетарии стала ступенькой к их будущей профессии. А, скажем, бывший кружковец В.Т. Приходько, хоть и не работал впоследствии в этой сфере, интерес к астрономии сохранил на всю жизнь: заслуженный изобретатель России, он создал Лунный атлас, сконструировал на даче собственный телескоп.

Помнится, насколько непросто было в 1950-е лекторам во время выездных лекций справляться со своим громоздким оборудованием: тяжелым проекционным фонарем и наборами диапозитивов весом более 10 килограмм. Особенно, принимая во внимание тот факт, что курсировали они с лекциями не только на поездах, пароходах и самолетах местных авиалиний, но нередко и по бездорожью на лошадях. Поэтому, когда в 1960 году планетарий приобрел передвижной аппарат, это воистину стало событием. «Планетарий на колесах» объехал почти все районные города и поселки области. В школах, клубах и домах культуры раскрывался большой матерчатый купол, под которым устанавливался аппарат, дающий на искусственном небе изображения небесных тел. Публика с удивлением и восхищением внимала лекциям о звездном небе и космических полетах. С появлением «Клуба путешественников» и «Устного журнала» на предприятиях Ярославля стали проводиться День науки и День планетария. Для студентов проводились вечера «Космос и музыка». А начиная с 1966 года – ежегодные методические семинары по проблемам астрономии и космонавтики, методике преподавания астрономии с теоретическими докладами и практическими работами со звездным атласом и наблюдениями в телескоп. В 1974-1975 учебном году при планетарии работал народный университет естественно – научных знаний, слушатели которого обучались на факультетах астрономии и охраны природы. В течение ряда лет планетарий организовывал мероприятия для учителей астрономии школ города и области, совместно с ЯроВАГО, ЯГПИ им. К.Д. Ушинского и институтом усовершенствования учителей выпускал пособия для учителей и учащихся – методические сборники «Астрономия в школе» и «Задачи совершенствования астрономического образования в СССР». Большой интерес у старшеклассников вызывали проводимые в планетарии вечера занимательной науки и конференции юных любителей астрономии, где наряду с маститыми учеными доклады делали учащи-



еся. Для школьников младших классов и дошколят была открыта первая в России «Звездная школа», которая успешно работала в 1990-1996 годах. Поскольку помимо астрономии ребята здесь изучали английский язык, экологию и рисование, школа-пионер получила название «Кругозор». В ней все создавалось с белого листа: специальная программа, наглядные пособия, иллюстративный и демонстрационный материалы, подходящие для детей формы и методы работы. Впоследствии эти материалы были изданы в моей брошюре «Уроки астрономии для малышей» и приложения к ней «Загадочная Вселенная» (сборник сказок, рассказов, стихов и кроссвордов по астрономии). Ежегодно издаются и «Астрономические таблицы», составленные С.Ф. Масленицыным и пользующиеся огромным спросом у любителей астрономии.

Сейчас трудно представить себе, какую объемную работу мог проводить наш столь небольшой коллектив штатных сотрудников, настоящих энтузиастов своего дела, генераторов новых идей. Доцент ЯГПИ Б.А. Воынский, кандидат экономических наук С.И. Васильева, директоры планетария В.Я. Кольчугин и Т.А. Колобенина делали все для того, чтобы работа стала более содержательной и интересной. За 60 с лишним лет изменения коснулись и структуры планетария. Первоначально он подчинялся отделу культуры Ярославского облисполкома, затем был передан в ведение областной организации общества «Знание», в начале 1990-х стал отделом Ярославского городского научно-педагогического центра, последние годы – отделом муниципального образовательного учреждения «Провинциальный колледж» и, наконец, с созданием культурно-просветительского центра им. В.В. Терешковой передан в ведение департамента культуры мэрии Ярославля. В последние годы «Звездный зал» планетария на улице Трефолева пополнился современной мультимедийной и звуковоспроизводящей техникой. Новые стилиевые решения приняли игровые лекции, программы «Гости из космоса», «Как спасти планету». В активе планетария – более 100 тем по астрономии, космонавтике, географии и других для различных возрастных групп. Только за 2009 год лекции в «Звездном зале» прослушали более 40 тысяч детей и взрослых. Стали традицией тематические праздники в День космонавтики, к юбилеям выдающихся ученых, а в Международный год астрономии был проведен праздник «Слово об астрономии» к 400-летию изобретения Галилео Галилеем первого телескопа. Популярны у ярославцев концерты авторской песни «Под звездами Ярославского планетария». С 1994 года планетарий – член Международного общества планетариев, а с 1996 года – ежегодный участник Всемирного дня планетариев.

Новый виток в его жизни – 2008 год, когда в Ярославле проходила научно-практическая конференция «Актуальные проблемы космонавтики и современное общество», а затем в присутствии ее участников, ученых и летчиков-космонавтов, был заложен первый символический камень в основание культурно-просветительского центра им. В.В. Терешковой. Теперь это – реальность, и обновленный планетарий, обсерватория, музей космонавтики, интерактивные многофункциональные комплексы и учебные классы, предусмотренные проектом ярославского архитектора И.И. Клягина, нашли в центре свое достойное место. Этот комплекс поражает своей масштабностью. Диаметр купола нового «Звездного зала» – 12 метров. Здесь установлен аппарат «Skymaster ZKP-4» и цифровой проектор специальных эффектов «SPACEGATE Quinto» производства фирмы «Карл Цейс». Астрономическая обсерватория оснащена телескопом рефлектором диаметром 200 миллиметров, переносными телескопами и фотоаппаратами. Новый планетарий становится современным центром астрономических знаний. Центром развития познавательных и интеллектуальных потребностей детей, формирования космического мышления и духовности молодежи, повышения грамотности взрослого населения. Эти звездные страницы в летописи планетария вселяют уверенность в будущем.

