



### *Научная жизнь*

#### **СЕДЬМАЯ ГАМОВСКАЯ ЛЕТНЯЯ АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ШКОЛА**

*А.Г. Пахомов*

Зеркала, – наставляет Природа, – обладают многими любопытными свойствами.

*Ж. де Мен. Роман о Розе*

Как и было обещано, с 7 по 12 августа 2007 г. под Одессой прошла Седьмая гамовская летняя астрономическая школа. В этот раз ее работа была приурочена к целой серии знаменательных событий в жизни отечественной науки: к 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АН Украины, профессора В.П. Цесевича, 100-летию со дня рождения генерального конструктора космической техники С.П. Королева, 50-летию начала космической эры, Международному гелиофизическому году, а также 20-летию ввода в эксплуатацию радиотелескопа «УРАН-4» Одесской обсерватории Радиоастрономического института НАНУ как элемента интерферометра системы «УРАН».

Работа школы началась с приветственного слова директора обсерватории Одесского национального университета, профессора *С.М. Андриевского*, отметившего важность таких школ в реализации преемственности в астрономии. С докладом о Г.А. Гамове выступил *М.И. Рябов* (ОНУ, Одесса). Было внесено предложение об учреждении медали и премии им. Гамова. Отмечено, что проведена большая работа по поиску биографических материалов, что Санкт-Петербург, Москва и Одесса являются единым интеллектуальным про-

странством. Рассказывалось о видных ученых, работавших в Одессе в эпоху Российской империи. Одесская астрономическая школа богата традициями. В числе директоров обсерватории – А.К. Кононович, А.Я. Орлов, В.П. Цесевич. Михаил Иванович остановился на основных вехах научной биографии Георгия Антоновича Гамова, который опубликовал более 100 научных работ, был удостоен премии ЮНЕСКО за популяризацию науки. Рассказ завершился демонстрацией видео- материалов.

«Международная астрономическая школа состоялась, – сказал в своем приветственном выступлении *В.Г. Каретников* (ОНУ, Одесса), – мы видим, что тема Гамова разработана в Одессе достаточно хорошо». *О.Е. Мендель* (Одесский политехнический университет) рассказал о деятельности В.П. Цесевича «сквозь призму его учеников». Владимир Платонович был известен как выдающийся наблюдатель, «астроном у телескопа». Получив блестящее образование в Петербурге, он никогда не испытывал страха перед самыми сложными математическими расчетами. Но прежде всего он был астрофизиком, точнее, «переменщиком» – непрекаемым авторитетом среди исследователей затменно-переменных звезд. Среди его учеников были представители самых разных народов. В.П. Цесевич был замечательным лектором и популяризатором науки. Именно благодаря ему в Одессе в 1963 г. открылся планетарий, где он прочитал первую лекцию.

После серии мемориальных выступлений профессор *А.Д. Чернин* (ГАИШ МГУ, Москва) прочитал лекцию «Темная материя и темная энергия во Вселенной». Еще во времена Аристотеля и раньше говорилось, что мир состоит из четырех элементов. Согласно современным представлениям, на 75% Вселенная состоит из темной энергии, 21% – это темная материя, и только 4% отводится обычному веществу, подчиняющемуся нормальному физическим законам. Есть еще излучение, но на него приходится лишь доли процента наполняющей Вселенную субстанции. Темная материя создает сильнейший вклад в динамику Вселенной. Физическая природа ее совершенно неизвестна. Темная энергия – основной источник антитяготения. В дальнейшем она будет преобладать все больше и больше. Темная материя – это скорее всего газ из элементарных частиц. Что это за частицы, в настоящее время непонятно. Замечательный кандидат на эту роль – нейтрино. Вся история Вселенной состоит примерно из двух одинаковых отрезков. Семь

миллиардов лет назад началось ускоренное расширение Вселенной, которое в дальнейшем будет продолжаться неограниченно. Весь каркас пространства-времени постепенно застывает, темная энергия замораживает Вселенную и делает ее неизменной.

*А.А. Шацкий* (АКЦ ФИАН, Москва) рассказал об астрофизике кротовых нор. Кротовые норы образовались со времен инфляции и являются реликтами Вселенной. Чтобы кротовая нора существовала, уравнение состояния должно быть анизотропным. Понятие кротовой норы неотделимо от понятия горловины: если есть горловина, значит, появилась нора. Кротовые норы могут связывать как разные вселенные, так и разные части одной и той же вселенной. Открывается принципиально новая возможность изучения других миров. Для существования кротовых нор необходима фантомная материя.

Профессор *А.И. Жук* (кафедра теоретической физики ОНУ, астрономическая обсерватория ОНУ, Одесса) рассказал о темной энергии в многомерной Вселенной. Фантомная материя необходима для поддержания стабильности. Рассматривался вопрос о появлении ускорения в многомерной Вселенной. Дополнительное пространство представляется замкнутым в круг радиуса  $a$  ( $10^{-33}$  см  $\leq a \leq 10^{-17}$  см). До сих пор нет ни одного эксперимента, подтверждающего, что дополнительные измерения существуют. Рассмотрен метод стабилизации дополнительных измерений. Количество скалярных полей определяется количеством масштабных факторов внутренних пространств.

*Ю.Н. Ефремов* (ГАИШ МГУ, Москва) рассказывал о звездных комплексах и спиральных рукавах. Мир галактик не слишком разнообразен. Сегодня можно безусловно утверждать, что наша Галактика имеет бар, два длинных и несколько вторичных спиральных рукавов. Магнитное поле образует куски рукавов, но они могут не совпадать с рукавами оптическими. Комплексы возникают в волновых спиральных рукавах из-за магнитной и гравитационной неустойчивости. С другой стороны, неоднородности плотности (комплексы и сверхоблака) также могут порождать транзитную спиральную структуру.

*А.А. Минаков* (ИРА НАНУ, Харьков) рассказал о поисках темного вещества методом микролинзирования. Можно ли наблюдать компактную планетоподобную составляющую скрытой массы? Оказываются, компактные объекты способны деформировать изображение

линзы на микромасштабах. Гравитационную линзу можно рассматривать как пространственно-временной фильтр.

*В.Г. Вакулик* (Институт астрономии Харьковского национального университета) доложил об эффектах микролинзирования в гравитационной линзе Крест Эйнштейна (гравитационно-линзовый квазар Q2237+0305) – одном из наиболее интересных и исследуемых линзируемых квазаров. Оценка поверхностной яркости дает возможность оценить размер источника. Объект наблюдался в различных диапазонах от рентгеновского излучения до радиоволн. Микролинзирование позволяет изучать распределение поверхностной яркости квазаров.

Доклад *Г.Б. Анисимовой* (Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону) был посвящен локализации сверхновых в нашей Галактике. Хорошо прослеживается концентрация остатков сверхновых по направлению к галактическим рукавам. Самая большая концентрация – в рукаве Стрельца. Распределение остатков SN по галактической широте оказалось противоположным распределению исторических сверхновых. Обнаружено попарное расположение сверхновых, иногда остатки группируются тройками и четверками. Парные объекты найдены и для исторических сверхновых. В настоящее время можно с уверенностью сказать, что в распределении сверхновых прослеживается четкая, напоминающая кристалл структура. *Е.А. Панко* (Николаевский государственный университет), в свою очередь, изучала структуру распределения галактик. Для 4355 галактик были найдены девять скоплений больших концентраций. Самое большое скопление содержало 112 галактик.

В докладе *А.А. Соловьева* (ГАО РАН, Санкт-Петербург) «Бессильная магнитная аркада» речь шла об одной из моделей солнечных вспышек. Все вспышки можно разделить на два класса: простые петельные и крупные двухленточные. Было проведено моделирование предвспышечных конфигураций. Подробно рассказывалось о вспышке «день взятия Бастилии», которая произошла 14 июля 2000 г. В другом своем докладе А.А. Соловьев рассказал о динамике корональных выбросов. В активной области Солнца имеется концентрация магнитной энергии, которая затем трансформируется в другие виды энергии. Соотношение между выбросом и вспышкой очень сложное. На сегодня нет хорошей модели ни вспышки, ни коронального выброса.

Доклад *С.В. Коломиец* (Харьковский университет радиозлектроники) был посвящен Международному гелиофизическому году

в свете Международного геофизического года. Светлана Владимировна поздравила всех с открытием Международного гелиофизического года, которое произошло 15–20 февраля 2007 г. в Вене. МГГ – программа для всего человечества, четвертая подобная программа. 1887 г. – Международный полярный год, он имел географический уклон, проводилось исследование Арктики. 1932–1933 гг. – Международный полярный год (второй), в центре внимания – геофизика, физика Солнца, плазмы, межпланетного пространства. 1957–1959 гг. – Международный геофизический год, в центре внимания – геофизика, ионосфера и др. Вывод на околоземную орбиту первых искусственных спутников вызвал огромный резонанс по всему земному шару. Исследуется вся Солнечная система до границы гелиосферы. Наша задача – сохранить эти знания и воспользоваться Международным гелиофизическим годом для их дальнейшего развития. Все материалы по МГГ можно прочитать на сайте [www.ihy2007.org](http://www.ihy2007.org).

Начало работы школы было ознаменовано мощнейшей грозой 7 августа 2007 г. Сотрудники обсерватории зафиксировали появление шаровой молнии. Видеозапись и фотографии этого уникального природного явления демонстрировались всем участникам школы.

Доклад *К.В. Холиевникова* (СПбГУ, Санкт-Петербург) назывался «Динамика систем Земля – Луна и Марс – Фобос на различных шкалах времени». Современная точность наблюдений составляет  $10^{-8}$ – $10^{-9}$ , поэтому необходимо учитывать воздействие всех планет. Рассматривалось гелиоцентрическое и геоцентрическое движение. По крайней мере в течение миллиона лет движение Луны почти периодически. Изучалась также приливная эволюция нашего спутника. Фобос изучать еще удобнее, чем Луну: он движется в гравитационном поле Марса, т.е. является устойчивым. Следует учитывать, что Фобос обращается вокруг Марса быстрее, чем вращается сам Марс. Со временем произойдет его падение на красную планету. Луна, наоборот, будет двигаться все медленнее и станет стационарным спутником с периодом 55 сут. Луна удаляется, но есть очень много неопределенных факторов: расположение океанов, континентов, структура мантии Земли и др., которые вносят в динамику нашей системы свои весомые коррективы.

Доклад *Н.С. Сидоренкова* (Росгидромет, Москва) был посвящен изменениям в атмосферной циркуляции и климате Земли за последнее столетие. Уже несколько лет работает межправительственная группа экспертов при ООН, которая регулярно подготавливает обзоры по

состоянию и изменению климата. Н.С. Сидоренков привел графики изменений температуры поверхности суши за период 1961–1991 гг. К данным по суше прибавлены данные по поверхности океана. Температура как суши, так и океана за последние десятилетия заметно увеличивается. Больше всего ощущается изменение температуры в Северном полушарии. В тропиках изменения температуры заметны меньше, чем, скажем, в приполярных областях. Для осадков ярко выраженного тренда не наблюдается. Интересны глобальные изменения температуры по слоям атмосферы. В стратосфере глобальная температура уменьшается. Изменения могут быть связаны с извержением вулканов. После извержений температура понижается, так как в атмосферу выбрасываются аэрозоли, которые поглощают солнечное излучение. Климатическая система живет по одному глобальному закону: аномалии проявляются во всех частях атмосферы. С ростом температуры растет число экстремальных событий, все приписывается глобальному изменению климата. Но есть и другой фактор – приливное воздействие. Приливные силы имеют многолетний ход, сейчас мы находимся в максимуме воздействия Луны. Кроме того, существует воздействие планет. Астрономические эффекты сказываются на процессах в атмосфере; небесная механика позволяет объяснить многие изменения климата.

*О.А. Литвиненко* (Радиоастрономический институт НАН Украины, Одесса) рассказал о радионаблюдениях в декаметровом диапазоне. Кроме одесского радиотелескопа «УРАН-4» на территории Украины расположены еще три радиотелескопа, входящих в единый проект «УРАН»: «УРАН-1» – под Харьковом, «УРАН-2» – под Полтавой, «УРАН-3» – под Львовом. Декаметровый диапазон включает зону влияния ионосферы, поэтому для наблюдений ионосферные условия очень важны. В число направлений исследований с помощью радиотелескопа «УРАН-4» входят наблюдения мощных спорадических радиовсплесков, ионосферные исследования, изучение космической погоды и ее влияния на биосистемы. Проводятся наблюдения группы источников: Телец А, Дева А, Лебедь А, Кассиопея А. Источники также исследуются для атмосферного мониторинга. Ионосфера живет скорее не космической жизнью, а жизнью атмосферы.

Большое воодушевление и оживление у присутствующих вызвало неожиданное появление в последний день работы школы директора ГАИШ МГУ, академика А.М. Черепашука. Где-то поблизости витал также дух корифея киевской астрономии К.И. Чурюмова. Доклад

*А.М. Черпащук* назывался «Анализ кривых блеска затменных переменных систем». В выступлении было отмечено, что в исследовании переменных звезд огромный вклад внес Владимир Платонович Цесевич. Самыми любимыми его звездами были затменные. Исследование затменных переменных звезд сводится к изучению звезд с атмосферами. Из анализа кривых блеска можно получить огромную информацию. Теория таких звездных атмосфер хорошо разработана. Есть хорошее параметрическое представление распределения яркости затмеваемой звезды. Сегодня модель уже значительно усложнена: рассматриваются несферические звезды. Кривая блеска получается в рамках уже более сложной модели.

В заключительном слове М.И. Рябов отметил, что школа была интересной, поблагодарил базу отдыха «Черноморка» и профком Одесского национального университета, еще раз напомнил о необходимости увековечить имя Гамова: «Мы хотим обратиться в НАН Украины об учреждении премии им. Г.А. Гамова по физике и астрофизике. Возможно, это будет совместная российско-украинская премия». Все, что происходило на конференции, было благодаря усилиям местного оргкомитета под руководством А.А. Пилипенко. В работе школы активно участвовала молодежь.

*Н.Н. Самусь* (ИНАСАН, Москва) сказал несколько слов о Международном астрономическом обществе. С перестройкой образовалось множество астрономических организаций. После распада СССР астрономические общества тоже стали разваливаться, в настоящее время выживших остались единицы. На протяжении десятилетий Астрономическое общество оказалось очень полезной организацией: отстаивали обсерватории, выступали за интересы астрономов в издании их работ. Чтобы входить в состав Астрономического общества, нужно иметь две профессиональные публикации за 10 лет. Не всегда в России все было так успешно, как в Киеве. «Мы очень рады сотрудничать с Украинским астрономическим обществом», – сказал Н.Н. Самусь.

В завершение М.И. Рябов отметил, что лозунг «Астрокурьера»: «Астрономы всех стран, не разъединяйтесь!» – остается актуальным, и пожелал участникам школы всего хорошего.