

Лайман Спитцер

Один из великих ученых XX в. американский физик и астроном-теоретик Лайман Спитцер (1914–1997) внес существенный вклад в различные области астрофизики: звездную динамику, физику плазмы, межзвездную среду и звездную атмосферу. Ученый создал теорию формирования звезд из межзвездного материала, открыл существование коронального газа в нашей Галактике после исследования физических свойств газопылевых облаков. Л. Спитцер является одним из пионеров в исследовании управляемого термоядерного синтеза.

В 1946 г. он выдвинул идею размещения большого телескопа в космосе для исследования ультрафиолетового и инфракрасного излучений небесных объектов. Велика заслуга Л. Спитцера в развитии в США астрономических исследований с помощью космических аппаратов. Он был инициатором создания первых орбитальных астрономических обсерваторий, включая “ОАО-3” (“Коперник”; 1972–1981) и Космический телескоп им. Э. Хаббла¹.

Лайман Спитцер младший (Lyman Strong Spitzer, Jr.) родился 26 июня 1914 г. в Толидо (штат Огайо) в семье богатого фабриканта в области бумажной промышленности Лаймана Спитцера, сколотившего состояние на торговле облигациями. Отец – выходец из старинного рода, корни которого прослеживаются с XVII в. Его предок, Эрнестус де Спитцер, приехал в Северную Америку



Л. Спитцер. Принстон, 1950 г. Фото О. Тёрнера.

из Франции в 1747 г., а бабушка была в родстве с американским изобретателем и промышленником Илаем Уитни (Eli Whitney). В свое время отец закончил кол-

¹ Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. / Астрономы. Биографический справочник. 2-е изд., Киев: Наукова думка, 1986. С. 294–295.



Л. Спитцер-альпинист. Национальный парк Ауюиттук (Канада), 1965 г.

ледж в Эндовере (штат Массачусетс) и Йельский университет (штат Коннектикут); был капитаном в органах управления войсками Армии США во время Первой мировой войны. Мать, Бланш Брумбек, получила высшее образование с художественным уклоном, закончив в 1906 г. престижный частный женский гуманитарный Вассар-колледж в г. Покипси (штат Нью-Йорк). После окончания колледжа они поженились. Отцу Лаймана нравилось путешествовать, в свои поездки он брал с собой и четверых де-

тей: кроме него, двух старших сестер и младшего брата.

В 1925–1926 гг., когда Лайман учился в седьмом классе школы, в течение шести месяцев семья жила в Париже, в 1928 г. – четыре месяца в Риме, затем они побывали в Швейцарии, Великобритании и Калифорнии. Ученый вспоминал: “...думая, что мой отец хотел быть журналистом, так как после таких поездок он искусно описывал путешествия в письмах друзьям”. Младший брат Лаймана Джон вспоминает о счастливом детстве, отмеченном играми в теннис, прогулками пешком и катанием на лыжах². Детские и юношеские годы будущего ученого прошли в теплой атмосфере: в семье велись интеллектуальные беседы, отец имел на него большое влияние и считал, что Лайман должен стать преподавателем; с течением времени эта идея стала для юноши привлекательной. Мать была обеспокоена тем, что сын не играл в футбол с мальчиками, а сидел дома и много читал; интерес к науке привили ему учителя математики и физики в средней школе Скотта в Толидо. Благодаря чтению книг Джеймса Джинса и Артура Эддингтона он заинтересовался астрономией. С 1929 г. Лайман учился в престижной школе Уоррен-Стрит, затем продолжил образование в элитной частной школе-пансионе “Академия Филиппса” в г. Эндовере, которую окончил в 1931 г. В тот же год по рекомендации отца подал документы для поступления в Йельский университет³.

В 1930-е гг. будущий ученый увлекся альпинизмом, вместе с другом юности Максом и его родителями они ходили в горы. В 1965 г. Л. Спитцер и Д. Мортон стали первыми альпинистами, преодолевшими сложный маршрут восхождения: они покорили самый вертикальный пик на Земле (уклон стены 105°) – гору Тор высотой 1675 м в Национальном

² Интервью с Л. Спитцером / De Vorkin D. Princeton University, 8 April 1977.

³ Who was Lyman Spitzer? / NASA Biography/Published by the California Institute of Technology and the Jet Propulsion Laboratory, 2010.

парке Аюкиттук (Канада) на острове Баффин. Американский альпинистский клуб ежегодно присваивает премию Л. Спитцера “Восхождение” нескольким горным экспедициям⁴.

С 1931 по 1935 г. Л. Спитцер учился в Йельском университете, занимался науками в Обществе Beta Кappa; он прослушал курс астрономии, познакомился с теориями эволюции звезд и был вдохновлен новыми достижениями в астрофизике после посещения семинара выдающегося астрофизика С. Чандрасекара (Земля и Вселенная, 2017, № 4). Лайман окончил университет со степенью бакалавра по физике; в течение года продолжил образование в Кембриджском университете (Великобритания). В 1937 г. получил степень магистра в Принстонском университете (США), там же в 1938 г. защитил докторскую диссертацию по астрофизике⁵, его научным руководителем был выдающийся астроном Генри Рессел (1877–1957), построивший в 1913 г. известную диаграмму спектр–светимости звезд Герцшпрунга–Рессела. В 1938–1939 гг. Л. Спитцер работал докторантом в Гарвардском университете (США), в 1939–1942 гг. преподавал астрономию и физику в Йельском университете. В те годы директором Гарвардской обсерватории был Харлоу Шепли (Земля и Вселенная, 1966, № 2), под руководством которого проходили еженедельные обсуждения работ сотрудников; в них участвовал и Лайман. Молодой профессор заинтересовался трудами своих коллег Барта Бока и Дональда Мензела⁶.

В 1939 г. Л. Спитцер женился на археологе Дорин Д. Кэнэдей (она происходила из зажиточной семьи) – выпускнице старейшего престижного женского гуманитарного университета Брин-Мар, очаровательной и решительной женщине;



Г. Рессел и Л. Спитцер в Принстонском университете. Начало 1940-х гг.

с ней он прожил всю оставшуюся жизнь. Между 1942–1954 гг. у них родилось четверо детей: сын Николас и дочери Дионис, Сара и Лидия.

В годы Второй мировой войны ученый занимался исследованиями по военной тематике в Колумбийском университете по программе ВМС США, в частности, усовершенствованием гидролокатора в “Sonar Analysis Group”. Тогда же он обратил внимание на ракету Фау-2 (V-2) как на новое средство доставки приборов за пределы атмосферы для астрономических исследований. В 1946 г. с помощью спектрометра, установленного на этой ракете, впервые был получен ультрафиолетовый спектр Солнца. В том же году он отправил в стратегический исследовательский центр “RAND Corporation” доклад “Астрономические преимущества внеземной обсерватории” с предложениями на эту тему (он рассмотрел достоинства телескопа космического базирования диаметром до 13 м). В то время эта идея поражала своей фантастичностью, так как самый большой в мире

⁴ O’Connor J., Robertson / E. Lyman Spitzer / MacTor History of Mathematics archive, University of St. Andrews, July, 2008.

⁵ Astrophysical Journal, 1938. V. 90. P. 494–549.

⁶ Интервью с Л. Спитцером / Bromberg J. Princeton University, 15 March 1978.



Преподаватель Йельского университета
Л. Спитцер. 1940 г.

5-м телескоп-рефлектор им. Дж.Хейла Паломарской обсерватории (Калифорния) начал работу только в 1948 г. В своем докладе Л.Спитцер так аргументировал причину построить внеземной телескоп: *“Раскрыть новые явления и процессы во Вселенной, которые, возможно, изменят наши фундаментальные представления о пространстве–времени”*. Он назвал два главных достоинства космического телескопа: во-первых, атмосфера поглощает рентгеновское, почти все ультрафиолетовое и большую часть инфракрасного излучения от небесных объектов, поэтому наблюдения в этих длинах волн необходимо проводить вне атмосферы; во-вторых, тур-

булентность атмосферы ухудшает четкость изображений – она ограничивает их резкость при размере объекта около угловой секунды. Для сравнения: человеческий глаз может видеть объекты размером до 1° , тогда как разрешение паломарского телескопа в 60 раз выше, а космического – в 3 тыс. раз лучше (!)⁷.

В 1946 г. Л. Спитцер возвратился к преподаванию астрономии в Йельском университете в качестве адъюнкт-профессора; весной 1947 г. ему предложили должность профессора (назначен председателем отдела астрофизики Принстонского университета после ухода Генри Рессела), тогда же он стал деканом кафедры астрономии и его избрали директором обсерватории Принстонского университета, которую он возглавлял до 1979 г. Спитцер вместе с профессором Принстонского университета астрофизиком Мартином Шварцшильдом (1912–1997) разработали программу по теоретической астрофизике; они создали в отделе крупную исследовательскую установку по изучению поведения плазмы в вакууме. Л. Спитцер и М. Шварцшильд показали, что столкновение шаровых звездных скоплений с гигантскими молекулярными облаками постоянно накачивают энергию в них, а сами скопления разрушаются через несколько сотен миллионов лет. Исследования Л. Спитцера в этой области освещены в книге *“Динамическая эволюция шаровых скоплений”*, изданной в 1987 г.⁸

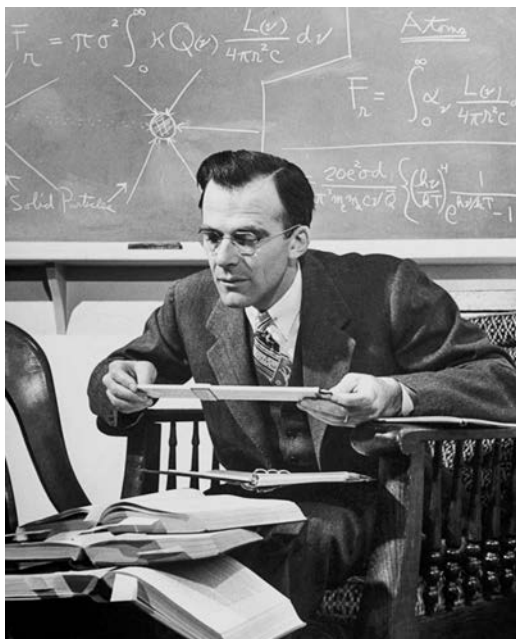
В 1951 г. Л. Спитцер основал Лабораторию физики плазмы в Принстонском университете; с 1953 по 1966 г. он оставался ее директором. В 1952 г. его избрали профессором астрономии Принстонского университета и членом Национальной академии наук США, в 1960–1962 гг. ученый становится президентом американского Астрономического общества.

⁷ Воспоминания об идее ракетных и орбитальных астрономических исследований ученый опубликовал в статье *“Мечты, звезды и электроны”* (Annual Reviews of Astronomy and Astrophysics, 1989. Т. 27).

⁸ Field G.B. Lyman Spitzer // Astronomical Society of the Pacific, 1998. V. 110. P. 745.

С конца 1940-х гг. в Гарварде широко обсуждалась теория американского астрофизика Ганса Бете (в 1938 г. он открыл протон-протонный цикл термоядерных реакций) об энергетическом источнике питания звезды в виде ядерных реакций в течение миллионов и миллиардов лет. Поскольку наша Галактика значительно старше, то Л. Спитцер пришел к заключению, что звезды должны формироваться в межзвездной среде, а магнитное поле могло сильно влиять на звездообразование. Он стал исследовать, как звезды разных классов эволюционируют основываясь на теории газопылевых облаков и наблюдениях за межзвездными линиями поглощения. Д. Мензел и другие астрофизики стали изучать области разогретого ионизованного водорода H II – разновидности эмиссионных туманностей вокруг горячих звезд с целью определить, в каких условиях происходит звездообразование. Л. Спитцер выполнил подобные исследования молекулярных облаков – наиболее плотных и холодных частей межзвездного газа, состоящих из нейтральных атомов водорода (области H I); их существование предсказал датский астрофизик Бенгт Стрёмгрен. В обсерватории Маунт-Вилсон Л. Спитцер получил спектры горячих звезд, а также исследовал поляризацию света звезд⁹.

В ранних работах 1950-х гг. Л. Спитцер рассмотрел ряд вопросов образования спектральных линий: в частности, теории некогерентного рассеяния света в звездных атмосферах и расширения спектральных линий при повышении давления газа; выполнил детальный анализ физических условий в атмосферах холодных звезд-сверхгигантов Бетельгейзе и α Геркулеса¹⁰. Он впервые обратил внимание на аномальное поле скоростей в атмосферах этих звезд, впоследствии интерпретированное со-



Л. Спитцер занимается вычислениями в Принстонском университете. 1948 г.

ветским астрономом А.Н. Дейчем как истечение из них вещества.

В конце 1950-х гг. Л. Спитцер и М. Швардшильд спроектировали стратоскоп – гондолу с телескопами, которая поднималась на аэростате в стратосферу и на этой высоте выполнялись краткосрочные исследования звезд. Эксперименты с полетами стратоскопов, дистанционно управляемых с Земли, проводились с конца 1950-х гг. до начала 1970-х гг. (наблюдения звезд велись в оптическом и инфракрасном диапазонах спектра).

В 1950–1960-х гг. Л. Спитцер выполнил фундаментальные исследования по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу; предложил систему замкнутой магнитной ловушки для удержания высокотемпературной плазмы сильным магнитным полем с помощью

⁹ Ostriker J.P. Lyman Spitzer. 26 June 1914 – 31 March 1997 / Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society (2007. V. 53. PP. 339–348); National Academy of Sciences (2009. V. 90).

¹⁰ British Interplanetary Society, 1950. V. 90. P. 131–136.



Здание обсерватории Принстонского университета. Фото 1959 г.

“стелларатора” (тип реактора для осуществления управляемого термоядерного синтеза; назван от лат. *stella* – звезда, что указывает на схожесть процессов, происходящих в нем и внутри звезд). Стелларатор изобретен Л. Спитцером в 1950 г.; первый образец построен под его руководством в следующем году в рамках секретного проекта “Маттерхорн” (Project Matterhorn)¹¹. В 1958 г. он опубликовал статью “Концепция стелларатора”, в которой описал дальнейшие исследования в Лаборатории физики плазмы в Принстонском университете. В 1961–1969 гг. было создано 8 моделей стеллараторов, проведено множество испытаний и опытов по изучению процессов термоядерного синтеза, моделирующих термоядерный синтез в звездах. Еще в 1939 г. было установлено, что термоядерный синтез является

источником звездной энергии. В мало-массивных звездах энерговыделение, в основном, обеспечивается протон-протонным циклом, в тяжелых – углерод-



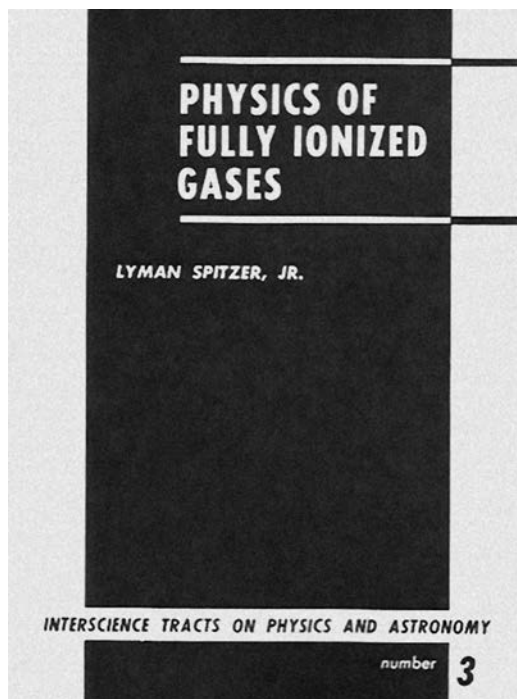
М. Шварцшильд и Л. Спитцер демонстрируют модель гондолы с телескопами стратоскопа. Конец 1950-х гг.

¹¹ American Rocket Society, 1952. V. 22. P. 92–96.

но-азотным. Запас ядерного топлива в звезде ограничен и постоянно тратится на излучение. В результате термоядерного синтеза выделяется энергия и изменяется состав вещества звезды, в сочетании с гравитацией, стремящейся сжать звезду и тоже высвобождающей энергию – основные движущие силы эволюции звезд. Как известно, они рождаются в гигантском молекулярном облаке; из-за неоднородности гравитационного поля в нем могут возникнуть возмущения, приводящие к локальным концентрациям массы и вызывающие гравитационный коллапс облака, что активизирует процесс звездообразования. Оно происходит при столкновении двух облаков, либо во время прохождения облака через плотный рукав спиральной галактики, либо при взрыве близлежащей сверхновой звезды, этот процесс возможен при столкновении галактик. Любые силы, действующие на облако, могут инициировать рождение звезд и начало в них термоядерного синтеза¹².

Не одно поколение специалистов, работающих в области физики плазмы и термоядерного синтеза, изучало основы теории плазмы по книге Л. Спитцера “Физика полностью ионизованного газа” (1955; пер. с англ. в 1957, 1965), посвященной результатам обширных исследований динамики плазмы. В ней рассмотрены движение заряженных частиц, макроскопические свойства плазмы и волны в ней; магнитогидродинамическое равновесие и устойчивость, столкновения заряженных частиц; предложена идея стелларатора и формула Спитцера для электропроводности высокотемпературной плазмы. Бесспорные достоинства книги как учебного пособия делают ее особенно ценной – в ней содержится много полезного материала, который может помочь в подготовке выступления с лекцией или на семинаре.

Л. Спитцер в монографии “Диффузное вещество в космосе” (1968) доказал

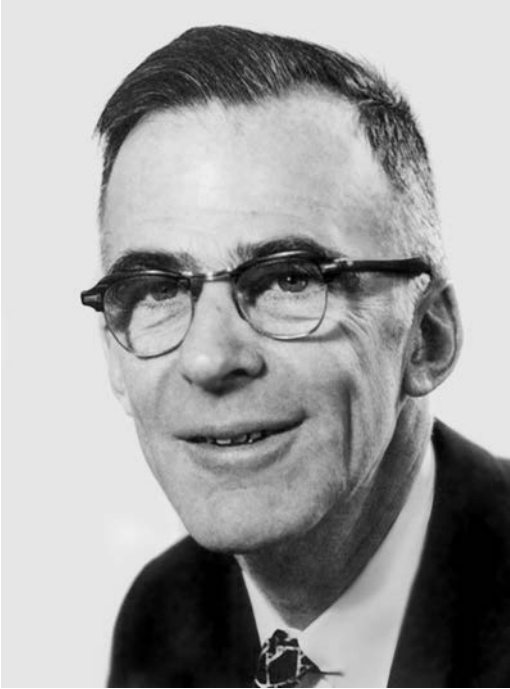


Обложка монографии Л. Спитцера “Физика полностью ионизованного газа”. 1955 г.

несостоятельность приливной гипотезы Дж. Джинса об образовании Солнечной системы в результате прохождения звезды вблизи нашего светила (Земля и Вселенная, 2011, № 5). Выброшенное из Солнца вещество не сможет сконденсироваться и образовать планеты; оно будет рассеяно в пространстве вследствие преобладания в нем силы внутреннего давления над силой гравитационного взаимодействия между разными частями системы. Ученый исследовал эволюцию сферического облака точечных масс при гравитационном взаимодействии системы; показал, что звезды в скоплениях постепенно приобретают скорость, превышающую критическую, и могут покинуть скопление.

Когда в 1960-е гг. Л. Спитцер начал исследовать межзвездное вещество, то

¹²Spitzer L. Jr. Cooperative Phenomena in Hot Plasmas // Nature, 25 January 1958. P. 221–222.



Профессор Принстонского университета Л. Спитцер. 1973 г. Фото Р. Нортон.

заметил, что в эллиптических галактиках есть только старые звезды, но в их составе нет газопылевых туманностей; в то время как спиральные галактики включают в себя молодые звезды и туманности. Он понял, что звезды должны формироваться в спиральных галактиках; определил равновесные температуры в межзвездных облаках ионизованного и нейтрального водорода; впервые произвел учет нагревания межзвездного газа космическими лучами; изучил химический состав межзвездных облаков: в частности, процент содержания в них лития и бериллия; рассмотрел такие вопросы физики межзвездной среды, как образование молекул, ориентация в пространстве твердых частиц (космических пылинки); связь между газовыми и пылевыми облаками; динамика взаимодействия звезд и межзвездных

газовых облаков¹³. Своими исследованиями Л. Спитцер заложил фундаментальные основы в понимание структуры, свойств и состава межзвездного газа; они изложены в 1978 г. в монографии “Физические процессы в межзвездной среде” (пер. с англ. в 1981 г.). В ней рассмотрены возбуждение, ионизация и диссоциация атомов и молекул; перенос излучения и образование спектральных линий; влияние космической пыли; распространение ударных волн и ионизационных фронтов; гравитационный коллапс облаков межзвездного газа и образование протозвезд. Эта книга служила в течение двух десятилетий учебным пособием для студентов и аспирантов в области астрофизики, спектроскопии, физики плазмы и газодинамики.

Ученый высказал предположение о существовании протяженной горячей “галактической короны” вокруг нашей Галактики и о том, что в аналогичных коронах вокруг далеких галактик могут образовываться сильно смещенные “в красную сторону” линии поглощения, которые наблюдаются в спектрах некоторых квазаров. Он рассмотрел процессы конденсации вещества в ядрах галактик и образования плотных ядер, содержащих массивные звезды; высказал предположение о том, что в результате частых столкновений звезд в сверхплотных ядрах галактик освобождается огромное количество энергии; это объясняет высокую светимость ядер сейфертовских галактик и квазаров.

Значительную часть своей научной карьеры Л. Спитцер посвятил продвижению проекта Большого космического телескопа (Large Space Telescope; аббревиатура “LST” расшифровывалась как *Лаймана Спитцера Телескоп*; Земля и Вселенная, 1978, № 5). Претворение этой идеи в жизнь началось в 1959 г., когда США предложили помощь Комитету по космическим исследованиям (КОСПАР) в создании и запуске научных

¹³ American Scientist, 1962. V. 50. P. 473–484.

спутников. Сразу после этого Британский научно-инженерный совет предложил NASA разработать небольшой космический аппарат для астрономических исследований.

26 апреля 1962 г. с площадки 17А космодрома на мысе Канаверал была запущена конверсионная ракета-носитель “Тор-Дельта” с первым британским ИСЗ “Ариэль-1” (“Ariel-1”; UK-1, S-55), созданным в Космическом центре им. Р.Годдарда (США). Спутник выполнил эксперименты, направленные на выявление связей между солнечной радиацией и процессами в ионосфере Земли. В середине 1962 г. Национальная академия наук США опубликовала доклад, в котором было рекомендовано включить разработку орбитального телескопа в космическую программу. В 1965 г. Л. Спитцера назначили главой комитета, в задачу которого входило определение круга научных задач исследований для крупного космического телескопа. Многие астрономы не поддерживали эту идею, так как были обеспокоены тем, что высокая стоимость проекта уменьшит поддержку наземной астрономии. Ученый приложил большие усилия к убеждению научного сообщества и Конгресса США в уникальных свойствах такого телескопа и его огромном научном значении¹⁴.

В 1968 г. мечта Л. Спитцера о создании Большого космического телескопа стала осуществляться. С этого времени NASA приступило к проработке более скромного (по сравнению с предложенным) проекта Большого космического телескопа-рефлектора с зеркалом диаметром 3 м. Запуски в 1966–1972 гг. первых в мире четырех “Орбитальных астрономических обсерваторий” (“ОАО”), созданных в результате сотрудничества NASA и Британского совета по науке и прикладным исследованиям (SERC), послужили наглядной демонстрацией роли орбитальных телескопов в изучении Вселенной. В 1972–1981 гг. успешно



Визит Л. Спитцера в корпорацию “Lockheed Martin Space Systems” в Саннивейл (штат Калифорния), в которой выполняли сборку Космического телескопа им. Э. Хаббла. Середина 1980-х гг.

работал в рентгеновском и ультрафиолетовом диапазонах спутник “ОАО-3”, названный в честь 500-летия польского астронома “Коперник”. На борту аппарата находился 80-см УФ-телескоп Принстонского университета, изготовление которого инициировал Л. Спитцер. Но программа “Аполлон” (1962–1975 гг.) поглотила большую часть ресурсов NASA, поэтому на конкурсной основе орбитальным телескопам дали “низкий приоритет” и все хлопоты Л. Спитцера не имели успеха. Только в 1970 г. NASA учредило два комитета по изучению и планированию технических аспектов телескопа и разработке программы научных исследований. Следующим серьезным препятствием было финансирование проекта, затраты на который должны были превзойти стоимость любого наземного телескопа. Л. Спитцер и многие астрономы продолжили лоббировать NASA и Конгресс, встречались с сенаторами и руководителями центров для того, чтобы завоевать необходимую полити-

¹⁴ Интервью с Л. Спитцером / DeVorkin D. Princeton University, 8 April 1977.

ческую поддержку в принятии проекта LST. Ученые путешествовали по стране, убеждая общественность в том, что строительство крупного орбитального телескопа должно стать приоритетной задачей. Наконец в 1978 г., в значительной степени благодаря непрерывным усилиям Л. Спитцера, Конгресс одобрил финансирование в размере 36 млн долларов строительства Большого космического телескопа; его запуск планировался на 1983 г. Программой предусматривалось уменьшение диаметра зеркала с 3 м до 2,4 м; необходимость регулярных пилотируемых экспедиций для обслуживания телескопа с целью обеспечения продолжительной работы дорогостоящего прибора. Параллельно развивалась программа “Спейс Шаттл” (Земля и Вселенная, 2012, № 2), которая давала надежды на получение соответствующих возможностей. В начале 1980-х гг. космический телескоп получил имя выдающегося астронома и космолога Эдвина Хаббла (Земля и



Дорин и Лайман Спитцеры. 1991 г.



Могила Л. Спитцера на Принстонском кладбище (штат Нью-Джерси).

Вселенная, 1989, № 5). 24 апреля 1990 г. КК “Дискавери” (STS-31) доставил обсерваторию на околоземную орбиту; в 1993, 1997, 1999, 2002 и 2009 гг. состоялись пять последовавших друг за другом экспедиций кораблей “Спейс Шаттл” по его обслуживанию (Земля и Вселенная, 1994, №№ 4, 5; 1998, № 1; 2000, № 5; 2002, № 4; 2005, № 6; 2009, № 5).

Как полагали его коллеги, Лайман Спитцер был человеком “невероятной дисциплины, усердия и вежливости”; он был прекрасным педагогом, его уважали коллеги-астрономы и студенты.

Л. Спитцер – автор монографий “Физика полностью ионизованных газов” (1955), “Диффузное вещество в космосе” (1968), “Физические процессы в межзвездной среде” (1978), “Пространство между звездами” (1983), “Динамическая эволюция шаровых скоплений” (1987).

Ученый был членом многочисленных научных организаций (включая американскую Академию искусств и наук), в

их числе Национальная академия наук, Астрономическое, Физическое, Философское и Геофизическое общества; Тихоокеанское астрономическое общество, Королевское астрономическое общество (Лондон); он состоял в Ассоциации профессоров университетов.

Л. Спитцер был награжден медалью NASA “За выдающиеся научные достижения” (1972), Золотой медалью им. Кэтрин Брюс Тихоокеанского астрономического общества (1973), медалью им. Генри Дрэпера Национальной академии наук США (1974) “За технические разработки, достижения в области космической астрономии и выдающийся вклад в физику плазмы в межзвездной среде”; медалью Карла Шварцшильда Астрономического общества Германии (1975), медалью NASA “За выдающуюся государственную службу” (1976), Золотой медалью Лондонского королевского астрономического общества (1978), Национальной научной медалью правительства США (1979), медалью Франклина Института Франклина (США, 1980), медалью Жюлья Дженссена Французского астрономического общества (1980), медалью Джеймса Мэдисона Ассоциации выпускников Принстонского университета (1989). В 1975 г. он был первым удостоен премии Джеймса Максвелла за новаторские исследования в области физики плазмы американским Физическим обществом, в 1977 г. – в качестве награды ученый прочитал лекцию в Йельском университете, в 1985 г. – международной премией Краффорда Шведской королевской академии наук в области астрономии – эквивалентом Нобелевской премии¹⁵.

Лайман Спитцер скончался внезапно – 31 марта 1997 г. в Принстоне в возрасте 82 лет – в обычный рабочий день, в родном университете, обсуждая с коллегами проблемы астрономии и анализируя наблюдения Космического телескопа



Сборка космического телескопа им. Л. Спитцера в Космическом центре им. Дж. Кеннеди (штат Флорида). 2 мая 2003 г. Фото NASA.

им. Хаббла... У него остались жена, четверо детей и десять внуков.

Имя ученого получила одна из больших космических обсерваторий NASA (“Спитцер”, SIRTf; см. статью В.Г. Курта в этом номере журнала); была запущена на околоземную орбиту 25 августа 2003 г., а также астероид 1956 RL (2160 Spitzer). Его именем названы библиотека в колледже Давенпорт в Йельском университете, Лаборатория физики плазмы Принстонского университета (штат Нью-Джерси), Планетарий Музея естественной истории Фернбанк в Атланте (штат Джорджия) и здание в его родном городе.

С.А. ГЕРАСИУТИН

¹⁵ Who was Lyman Spitzer? / NASA Biography/Published by the California Institute of Technology and the Jet Propulsion Laboratory, 2010.

Самая древняя спиральная галактика

Недавно международная группа астрономов из Технологического и Австралийского национальных университетов с помощью телескопа “Джемини север” им. Фредерика Ч. Гиллета Обсерватории Джемини (Гавайи) обнаружила одну из самых старых спиральных галактик – A1689B11 в созвездии Скульптор (11 млрд св. лет от нас). Используя метод гравитационного линзирования и мощную технику (инфракрасный интегральный полевой

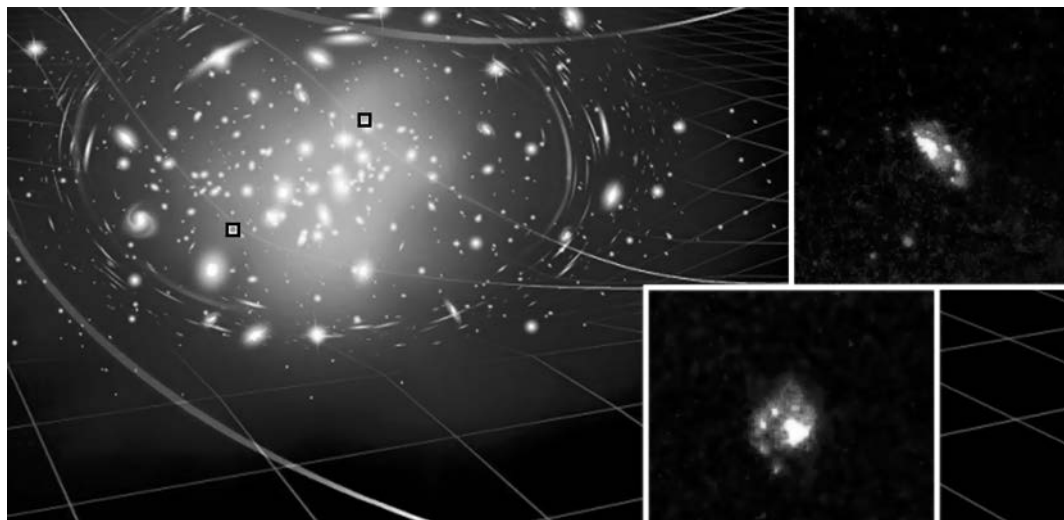
спектрограф NIFS), ученые смогли увидеть очень редкий объект ранней Вселенной. Этот метод, при котором крупные объекты (например, галактические скопления) используются в качестве своеобразной линзы, часто применяется для изучения очень далеких древних галактик. Детально исследовать столь отдаленную галактику помогло то, что яркость A1689B11 была усилена гравитационной “линзой” – большим и массивным галактическим скоплением Abell 1689.

Согласно созданной Э. Хабблом классификации, все галактики начинают свое формирование с эллиптических структур, после чего приобретают форму спиральных, линзообразных или иррегулярных галактик. Откры-

тие подобной, очень древней спиральной галактики, особенно важно для понимания их эволюции. К тому же галактика A1689B11 демонстрирует интересные особенности: она обладает тонким и холодным диском со слабой турбулентностью, а звезды в ней рождаются в 20 раз быстрее, чем в галактиках того же типа.

Предполагается подробно разобраться в структуре и природе A1689B11. Особый интерес вызывает проблема возникновения спиральных рукавов – перехода от древних эллиптических галактик к более современным.

*Журнал “The Astrophysical Journal”,
14 ноября 2017 г.*



Древняя спиральная галактика A1689B11, расположенная в 11 млрд св. лет от нас. Снимок сделан в 2017 г. с помощью телескопа “Джемини север” Обсерватории Джемини (Гавайи). Фото SGO.

Эксперименты по проекту “Sirius”

24 ноября 2017 г. в Институте медико-биологических проблем РАН (ИМБП) завершился первый этап российско-американского проекта “Sirius-17”, имитировавший полет на Луну. В эксперименте, стартовавшем 7 ноября 2017 г., приняли участие член отряда космонавтов Анна Кикина, сотрудник РКК “Энергия” Марк Серов, представитель компании “Airbus Defence and Space” Виктор Феттер (Германия), сотрудники ИМБП Елена Лучицкая, Наталия Лысова и Илья Рукавишников. Участники эксперимента провели в изоляции 17 дней. На втором этапе эксперимента имитационный полет продлится четыре месяца, на заключительном – год. Цели программы “Sirius-17”: изучить, как изоляция в ограниченном пространстве влияет на психологическое и физиологическое состояние экипажа; протестировать костюмы экипажа и элементы управления разрабатываемого многоразового космического корабля “Федерация”. Все проверяется в наземных условиях: элементы управления, экипировка и даже рацион.

С помощью проекта “Sirius” отрабатываются полеты на Луну и Марс. В дальнейшем совместными усилиями России и США планируется строительство космической станции на орбите Луны. Главная проблема в осуществлении межпланетных путешествий – радиация, но благодаря магнит-



Участники российско-американского проекта “Sirius-17”: Илья Рукавишников, Наталия Лысова, Марк Серов, Елена Лучицкая, Виктор Феттер (Германия) и Анна Кикина.

ному полю нашей планеты обитатели МКС не подвергаются сильному облучению. Сейчас основные экспедиции на МКС ограничены несколькими месяцами, этого времени вполне хватает для того, чтобы оценить качество работы экипажа и состояние здоровья космонавтов.

Полет к Марсу займет не менее двух лет, поэтому сейчас идет подготовка к такой сложной и опасной экспедиции. В дальнейшем в проекте “Sirius” примут участие еще 10 испытателей. До 2024 г. планируется выполнить 10 годовых наземных экспериментов, первый начен на 2019 г.

Одним из самых известных и долгих экспериментов такого типа стал проект “Mars-500” (Земля и Все-

ленная, 2008, № 4; 2013, № 3), он проводился в период с 3 июня 2010 г. до 4 ноября 2011 г. Проект состоял из трех этапов протяженностью в 14, 105 и 520 суток, во время которого экипаж из шести членов обследовали специалисты: изучали физиологическое и психологическое состояние участников. Только в одном из трех экспериментов принимала участие женщина. В 2015 г. в ИМБП был проведен восьмидневный эксперимент “Луна-2015” по имитации полета к Луне (в экипаж входили только женщины).

*Пресс-релизы
ИМБП РАН и NASA,
21 ноября 2017 г.*