

Я. С. Яцкив

Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, Київ

Первые шаги международного сотрудничества в исследовании и освоении космоса (1957—1987 гг.)

(По материалам статьи «Яцкив Я. С., Вест Р. Вехи космической эры»
// Очерки истории естествознания и техники.—1987.—Вып. 33.—С. 30—42)

4 октября 1957 года весь мир был потрясен сигналами первого искусственного спутника Земли. Началась новая эра в жизни нашей планеты, и космос стал неотъемлемой частью этой жизни. Начиная с этого дня коренным образом изменилось наше представление и понимание *мира* как среды обитания человеческой цивилизации и *мира* как формы сосуществования различных государств, наций и народностей.

За прошедшие годы проблемы исследования и освоения космического пространства получили широкое развитие и охватили практически все сферы человеческой деятельности. В зависимости от назначения космические эксперименты можно условно разбить на следующие три группы: научные, хозяйственные и военные. В свою очередь, каждая из групп охватывает большое число направлений, среди которых исследование Земли, Солнечной системы и других астрономических объектов космическими методами и средствами, как нам представляется, вписало наиболее яркие страницы в космическую летопись последних десятилетий.

Выгоды от научного и технического сотрудничества, не знающего ни национальных, ни дисциплинарных границ, становятся все более и более очевидными. Многие из космических проектов стали настолько дорогостоящими, что отдельные государства сталкиваются теперь с

трудностями согласования соответствующих статей расхода со своим бюджетом. Человечество с пониманием относится к позитивному опыту сотрудничества, которое имело и имеет место среди ученых многих стран в различных областях науки, в частности в изучении Антарктиды.

Международное сотрудничество в сфере космических исследований возникло одновременно с началом человеческой деятельности в этой области. Хотя оно и развивалось неравномерно в разные периоды времени, в настоящее время заметен беспримерный сдвиг в сторону более тесного сотрудничества. Эта тенденция, несомненно, должна преобладать в будущем. Попытаемся показать это на примерах истории исследований первых трех десятилетий космической эры.

Мы принадлежим к тому поколению, которое стало свидетелем эпохи драматических изменений в эволюции человечества. Наше детство проходило во время жесточайшей войны, которая закончилась лишь тогда, когда унесла десятки миллионов жизней и разрушила бесчисленные ценности. Эта катастрофа дала толчок попыткам достичь глобального межнационального взаимопонимания, что нашло свое отражение в исторических документах послевоенных лет, таких как Хартия ООН.

В силу этих и других причин нашему поколению также выпало счастье жить в период отно-

сительного потепления международного климата. Важную роль в этом сыграло международное общение и в еще большей степени осознание общей судьбы в этом мире уменьшающихся расстояний и ограниченных ресурсов. За это время условия жизни людей во всех частях света улучшились, и в то же время мы как никогда ранее попали в зависимость от различных негуманных технических изобретений человека. Нравится нам это или нет, но мы не можем пока избавиться от них.

Слишком легко забывается тот факт, что многие технологические успехи явились следствием военных исследований Второй мировой войны. Атомная техника и ЭВМ, сверхдальние ракеты приходится родными детьми тех ужасных лет. Конечно, небольшие ракеты были известны давным-давно. Однако решение, каким образом запускать тяжелые ракеты на расстояния в сотни километров, было получено лишь к концу войны. Как и большинство изобретений человека, ракеты имеют и позитивное, и негативное применение. Можно расцветить небо прекрасными огнями салюта по праздникам, но можно и открыть огонь по мирным городам. Можно организовать службу розыска судов, находящихся в затруднительном положении, но можно также и пробивать стены фортификационных сооружений. Можно запускать спутники связи и исследовательские спутники, и переносить на другой континент за считанные минуты ядерные боеголовки.

Когда в середине 1957 г. при содействии Международного совета научных союзов (МСНС) начался Международный геофизический год (МГГ), космический полет все еще был только теоретической возможностью. А лишь тремя месяцами позже весь мир был буквально разбужен сигналами первого искусственного спутника Земли. Как и многие миллионы людей, мы внимательно наблюдали за движущейся в ночном небе светлой точкой, за которой вскоре последовали другие.

Из воспоминаний очевидцев

Р. Вест: Мои однокашники и я были свидетелями завоевания неба, нам внушали страх и благоговение непосредственные измерения экстремальных условий ближнего космоса,

открытие поясов заряженных частиц, первые попытки попасть на Луну и передать на Землю фотоснимки ее невидимой стороны. Когда одна из газет Копенгагена организовала первое пробное соревнование на тему: «Зачем Вы хотите полететь в космос?», я ответил, может быть, слишком просто: «Из любопытства». Мой ответ не был отмечен главным призом, но по крайней мере был опубликован, и я до сих пор думаю, что этот ответ был более честным, чем другие, взывавшие к различным возвышенным идеалам.

Я. Яцкив: Будучи студентами астрономо-геодезической специальности, мои сокурсники и я не сразу осознали, какое мощное средство глобальных исследований Земли рождается на наших глазах. Нас больше волновали проблемы невесомости, сверхзвуковых скоростей и других преимуществ космического полета. И только в конце 1950-х годов я понял, какие невиданные перспективы дает человеку возможность посмотреть на Землю со стороны, охватив единым взором ее еще недавно казавшиеся огромными пространства.

А что дальше? Другие планеты и миры... Любопытно!

По-видимому, это «любопытство» отражало то постоянное стремление к познанию, которое побуждает человека интересоваться тем, как возник и стал таким, каким мы его наблюдаем, окружающий нас мир. Что представляют собой составные части Вселенной и что произойдет с ними в будущем? Это основополагающие проблемы современного естествознания, в решение которых весомый вклад вносят космические исследования.

ОСНОВНЫЕ ВЕХИ КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

В первые же дни космической эры более 200 станций оптических наблюдений искусственных спутников Земли (ИСЗ) в 20 странах приступили к своей нелегкой, но увлекательной работе. Основной целью этих наблюдений было не потерять в безбрежном пространстве первых космических посланцев Земли.

В отличие от обычных небесных тел, которые доступны наблюдениям днем (Солнце) или ночью (звезды, планеты), ИСЗ наблюдаются только в недолгие утренние или вечерние часы, когда поверхность Земли погружена в темноту, а сам спутник, находясь на большой высоте, еще освещен Солнцем. Такие наблюдения, выполненные в различных местах земного шара, позволяют вычислить эфемериду спутника, т. е. его положение в каждый заданный момент времени. *

Оказалось, что изучение движения спутников и эволюции их орбит позволяет решать ряд важных задач геодезии и геофизики по установлению систем координат, изучению гравитационного поля Земли и т.п. На смену визуальным и фотографическим наблюдениям ИСЗ со временем пришли высокоточные лазерные измерения расстояний до ИСЗ, а также их радиоинтерферометрические наблюдения.

Отражая глобальный характер проблемы, все эти годы более-менее успешно развивалось международное сотрудничество в рамках Международного астрономического союза (МАС), Международной геодезической ассоциации (МГА) и Международного комитета по мирному использованию и исследованию космического пространства (КОСПАР).

Особое внимание было уделено исследованию Луны и обмену данными между СССР и США по лунным проектам.

В это же время в конце 1960-х годов началась «космическая гонка», и из-за национального престижа и военных интересов особого сотрудничества двух великих космических держав не было, по крайней мере в области вывода полезной нагрузки на орбиту. Тем не менее результаты многих измерений в космосе вскоре стали общеизвестными, в частности, благодаря регулярным контактам через КОСПАР, образованный в 1958 г., Международную федерацию астронавтики (МАФ) и другие научные союзы. Следует, однако, указать, что было и косвенное сотрудничество. Подразумеваемое соперничество в космосе стимулировало приток людских и материальных ресурсов для национальных космических программ СССР и США. Поэтому даже западноевропейские страны почувствовали

необходимость начать подготовку собственных независимых космических проектов.

1961—1984 гг.

А затем голос, принадлежащий первому космонавту СССР Ю. А. Гагарину, который мы услышали по радио 12 апреля 1961 г., возвестил начало пилотируемого исследования космоса. Он облетел земной шар менее чем за 2 ч и благополучно приземлился на территории своей родной страны.

Из воспоминаний очевидцев

Я. Яцик: *Такого всеобщего ликования мне больше не приходилось видеть в жизни. Обязательная гагаринская улыбка, его слова на старте «Ну, поехали!», его мысли о том, что Земля такая удивительно красивая и крохотная, и что ее нужно беречь, стали символами нашей страны 1960-х годов.*

Р. Вест: *Годом позже во время посещения Ю. А. Гагариным г. Копенгагена моему учителю небесной механики была предоставлена честь взять интервью у знаменитого космического путешественника. Я припоминаю один из вопросов: «Было ли Вам страшно из-за риска приземлиться на крышу дома?» Последовал остроумный ответ: «Моя страна настолько обширна и расстояния между зданиями настолько велики, что мне и в голову не приходила мысль о таком риске!»*

Немедленным результатом первого пилотируемого полета явилось решение США в 1961 г. начать одну из самых честолюбивых научно-технических программ из когда-либо предпринимавшихся. Американский президент заявил, что «...мы полетим на Луну в этом десятилетии» и задействовал громадные национальные ресурсы, сравнимые только с затратами на Манхэттенский проект. Были построены улучшенные космические «капсулы»; за одноместными космическими аппаратами (КА) «Меркурий» последовали КА «Джемини» и «Аполлон», рассчитанные на двух и трех астронавтов соответственно. Совершенствовалась методика управления полетами.

* С целью координации этих работ в 1958 г. в соответствии с программой Международного геофизического года была создана специальная «Служба спутников».

За эти годы в СССР были установлены новые рекорды продолжительности полета, и был совершен первый выход космонавта СССР А. А. Леонова в открытый космос.

И вот ранним утром 21 июля 1969 г. (в Европе) голос первого человека, ступившего на другое небесное тело — Луну, преодолев почти 400 тыс. км, достиг Земли. Этот голос принадлежал гражданину США астронавту Армстронгу. Это был новый гигантский скачок в освоении космоса.

Из воспоминаний очевидцев

Р. Вест: *Той незабываемой ночью я сидел в студии Датской радиовещательной корпорации и наблюдал за фантастическими кадрами на телеэкранах, слушая голоса астронавтов через левый наушник и голос программы «Радио-Москва» через другой. Вместе с коллегами других отраслей науки я комментировал этот исторический момент под аккомпанемент искренних и откровенных аплодисментов в моем правом наушнике.*

Я. Яцкив: *Это известие, фантастическое по своему содержанию, было как отрезвляющий холодный душ. Стало понятным, что СССР проиграл космическую гонку за Луну.*

В результате осуществления космических полетов КА «Аполлон» многочисленные лаборатории всего мира получили богатый материал и возможность непосредственно изучить образцы лунных пород. А когда СССР чуть позже осуществил посадку трех автоматических станций на наш естественный спутник и доставил на Землю еще немного более мелких образцов, произошел обмен лунным материалом, позволивший провести подробный сравнительный анализ пород с обширной территории.

В то же время продолжалась интенсивная работа космонавтов и астронавтов на земных орбитальных трассах. И наконец, в июле 1975 г. американский и советский экипажи встретились на орбите в совместном полете «Союз—Аполлон». Кроме сбора научной информации, полет продемонстрировал совместимость спасательного космического оборудования. Такая деятельность стала практическим воплощением Соглашения

ООН по розыску астронавтов, возвращению как людей, так и космических объектов, вошедшего в силу в 1968 г. Это важное Соглашение явилось последовательным выполнением Договора ООН по открытому космосу от 1967 г., первого главного международного документа, регулирующего использование космического пространства.

Между тем исследование Солнечной системы беспилотными аппаратами достигло впечатляющих успехов. Следующей после Луны мишенью космических исследований стала Венера, которую иногда на Западе называют «русской», имея в виду тот факт, что СССР направил в космос для изучения «утренней» планеты 18 автоматических станций.

Широкомасштабные исследования тел Солнечной системы выполнили американские КА серии «Маринер». Полномасштабное исследование Марса состоялось в 1976 г., когда американские орбитальные аппараты «Викинг-1» и «Викинг-2» изучили всю поверхность, а посадочные ступени подробно исследовали почву.

Планеты-гиганты были всесторонне изучены КА «Вояджер» в 1979—1981 гг. Станции типа «Пионер» и «Вояджер» были первыми рукотворными объектами, покидающими Солнечную систему, и поэтому они несут на своем борту таблички с закодированной информацией о нашей земной цивилизации.

Обширная научная информация, полученная в ходе этих экспериментов, позволила поставить на качественно новый уровень исследования происхождения и эволюции Солнечной системы, привела к рождению новой области науки — сравнительной планетологии. Эта информация, благодаря международному сотрудничеству ученых, была предметом взаимного обмена и обсуждения на различных форумах.

1985—1986 гг.

Что же особенное произошло в эти годы, позволившее нам выделить их на фоне десятилетий кропотливого труда в области космических исследований? Как никогда ранее прозвучали в эти годы призывы глав правительств, деятелей науки и культуры и всех здравомыслящих людей к мирному освоению космоса. Уникальное сотрудничество по исследованию знаменитой кометы Галлея воплотило эти призывы в жизнь, и идея мирных космических исследований, несомненно,

доминировала над различного рода ухищрениями типа «звездных войн».

На основе точных измерений было предсказано, что комета Галлея в очередной раз возвратится к Земле и Солнцу в 1985—1986 гг. Интересно, что уже в 1910 г. (год предпоследнего визита кометы в Солнцу) предпринимались попытки скоординировать все наблюдения кометы. Но они не имели успеха, так как многие астрономические обсерватории были не в состоянии согласовать вопросы о правах на полученные данные и не было соответствующих советов и союзов. Для того чтобы избежать подобных недоразумений в этот раз, еще в конце 1970-х годов начались дебаты по учреждению международного органа, который бы координировал наблюдения нового прохождения кометы Галлея. В результате была создана организация «Международная вахта кометы Галлея» (IHW), одобренная МАС в августе 1982 г. Она была организована на базе двух руководящих центров — в Пасадене (США) и Бамберге (ФРГ). Региональной частью IHW была советская программа наземных наблюдений кометы Галлея (СОПРОГ). В IHW участвовало более 1000 астрономов-профессионалов и любителей из 54 стран мира. Комета снова была обнаружена с помощью 5-м Паломарского телескопа 16 октября 1982 г., далеко за пределами орбиты Сатурна. К этому времени комета была очень слаба и имела величину 24.5^m , что в 25 млн раз слабее объекта, видимого невооруженным глазом.

В 1983—1986 гг. комета уже регулярно наблюдалась с Земли, за исключением того времени, когда она была скрыта от нас Солнцем. По мере ее приближения к Солнцу и увеличения ее яркости включалось в работу все больше и больше телескопов и другой техники. Никакая другая комета еще не изучалась так досконально.

С приходом космического века и после первых успешных полетов на другие планеты идеи 1960-х годов о будущих полетах к кометам стали как нечто само собой разумеющееся. С самого начала стало ясно, что было бы хорошо скоординировать космические исследования таким образом, как IHW сделала с работой наземных наблюдателей, и что необходимо тесное сотрудничество между этими двумя направлениями исследований небесного объекта. Четыре

агентства, запланировавших полеты космических аппаратов, решили создать Консультативную группу космических агентств (IACG), состоящую из административных и научных представителей. Таким образом, в 1981 г. впервые было установлено прямое сотрудничество между Европейским космическим агентством (ЕКА), Интеркосмосом, Японским институтом космоса и астронавтики (ИКАН) и НАСА. Первое учредительное собрание IACG состоялось в Падуе (Италия).

Первым аппаратом, достигшим кометы, был Международный кометный зонд (МКЗ, НАСА), который пролетел сквозь хвост периодической кометы Джакобини-Циннера 11 сентября 1985 г. Этот аппарат использовался ранее для контроля состояния плазмы в магнитосфере Земли, а затем был направлен навстречу комете Галлея. Была проведена серия остроумных маневров, включавшая пролет всего в нескольких километрах от поверхности Луны. Аппарат МКЗ, послав на Землю данные измерений плазмы и магнитного поля, продолжил свой путь далее в космос, где и прошел 25 марта 1986 г. на расстоянии 28 млн километров от кометы Галлея. Японские аппараты «Суйсей» («Комета») и «Сакигаке» («Пионер») прошли вдоль кометы Галлея 8 и 11 марта соответственно и измерили взаимодействие с ней солнечного ветра. Из-за жестких ограничений по массе они не были оборудованы защитными покрытиями от разрушающего воздействия космической пыли, как космические аппараты «Веги» и «Джотто», и изучали комету с большого расстояния.

Из пяти космических проектов наиболее сложным был проект «Венера—Галлей», или сокращенно ВЕГА, в котором, кроме СССР, принял участие ряд «социалистических» и западноевропейских стран. Руководил проектом Р. З. Сагдеев.

В соответствии с этим проектом два космических аппарата следом друг за другом полетели сначала к Венере, оставили в ее атмосфере аэростатные зонды, а на поверхности — спускаемые модули, и, пройдя путь длиной около одного миллиарда километров, встретились с кометой Галлея. По техническому заданию эта встреча должна была произойти на расстоянии 150 млн км от Земли и около 10 тыс. км от ядра кометы при относительной скорости встречи

около 80 км/с. Чтобы выполнить это задание, потребовалось объединить усилия многих обсерваторий мира по определению координат кометы Галлея и вычислению ее эфемериды. В СССР в этой работе приняло участие более 30 наблюдательных станций под руководством Главной астрономической обсерватории АН УССР в рамках программы СОПРОГ. Задание было выполнено: аппараты «Вега-1» и «Вега-2» пролетели вблизи ядра кометы на расстоянии около 9 и 8 тыс. км соответственно. Полученная с помощью КА «Вега» информация о положении кометы (точность около ± 50 км) вместе с данными измерений положений самих космических аппаратов, выполненных станциями дальней космической связи США с рекордной точностью ± 40 км, послужила основой еще одного уникального проекта — «Лощман». Он был теоретически обоснован в рамках IACG и реализован в ЕКА при управлении КА «Джотто».

В результате тесного взаимодействия в дни, когда обе «Веги» находились вблизи кометы, специалисты ЕКА получили возможность нацелить «Джотто» с небывалой до этого точностью ± 50 км, т. е. в 10 раз большей, чем если бы навигация основывалась только на наземных наблюдениях. На самом деле «Джотто» прошел всего в пределах ± 15 км от расчетной точки, т. е. на расстоянии всего 605 км от ядра кометы. Этот замечательный подвиг был бы невозможен, не будь сотрудничества в рамках проекта «Лощман» между НАСА, «Интеркосмосом» и ЕКА.

Из воспоминаний очевидцев

Я. Яцкив: Мне посчастливилось быть свидетелем волнующих минут встречи «Веги-1» с кометой Галлея. В эти исторические дни в Институте космических исследований АН СССР собрались известные ученые из многих зарубежных стран. Среди них такие видные астрономы, как Ф. Уиппл — крупнейший кометолог, создатель ледяной модели кометного ядра, исследователи планет К. Саган, В. И. Мороз, М. Я. Маров, руководители ИИВ Юрген Рае, Дж. Брандт и др. 4 марта начались первые прямые телепередачи из космоса, когда «Вега-1» находилась на расстоянии 14 млн км от ядра кометы, — были получены изображения головы кометы

с распределением яркости в ней в условных цветах, передавались данные об обстановке в межпланетном пространстве и солнечном ветре. 5 марта телепередача производилась уже с расстояния 7 млн км. Но до ядра еще было довольно далеко, чтобы можно было рассмотреть его контуры. Было только видно, что центральная часть головы кометы, где находится ее ядро, была наиболее яркой. Эти передачи показали работоспособность всей аппаратуры и позволили выбрать для нее оптимальный режим работы. И наконец, наступил решающий момент, когда космический аппарат-первопроходец вошел внутрь головы кометы Галлея, и его приборы вступили в непосредственный контакт с кометным веществом, а основная астрокамера с фокусным расстоянием 120 см начала фотографировать внутренние части головы кометы, находясь непосредственно в самой газопылевой атмосфере кометы.

«Есть ядро кометы Галлея», — комментирует заместитель руководителя проекта ВЕГА профессор А. А. Галеев.

Р. Вест: Встреча «Джотто» с кометой транслировалась по телевидению на огромную аудиторию, насчитывающую по приблизительным оценкам 500 млн человек, что бывает крайне редко, даже если принимать во внимание важнейшие спортивные или политические события. Очень редко можно найти столь широкое внимание общества к современной науке. Как только на телеэкранах вспыхнули изображения кометы, миллионы телезрителей наравне с разработчиками проекта имели возможность наблюдать это зрелище. Ведь ставилась задача, эквивалентная возможности получить отчетливые снимки лица пилота самолета «Конкорд», мчащегося со сверхзвуковой скоростью на высоте 30 м! Но изображения продолжали поступать и обрабатываться мощным компьютером. Вскоре стало возможным наблюдение темного ядра на ярком фоне окружающих газа и пыли. Пыль сконцентрировалась в узких джетах (струях), вырывающихся из определенных точек поверхности ядра. По данным наземных наблюдений в дни перед встречей аппарата с кометой было высказано предположение об

умеренной активности ядра. Тем не менее весь мир явился свидетелем того, как «Джотто» вошел прямо в струю частичек пыли за 15 с до своего минимального сближения с ядром. Аппарат получил удар большой частицей и начал колебаться. Хотя радиоконтакт был кратковременно утерян и камера прекратила функционировать, прием вскоре был восстановлен. Большая часть экспериментального материала заключительной фазы полета к комете была сохранена благодаря эффективному действию специалистов по управлению КА.

Спустя год после встречи с кометой, когда она быстро улетаала в далекое пространство, все были согласны, что международное сотрудничество имело несомненный громадный успех. Тесные контакты на встречах и специально разработанные каналы связи позволили быстро обмениваться информацией с пользой для общего дела. Появилась возможность увеличить научную отдачу нескольких экспериментов благодаря знаниям, полученным другими исследователями. Международное сотрудничество предоставило возможность ученым и специалистам лучше узнать друг друга, и, что не менее важно, сотрудничающие стороны должны были сгладить «острые углы» для достижения эффективного результата.

ПЕРСПЕКТИВЫ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Огромное количество спутников и космических аппаратов первых десятилетий космической эры выполняли различные задания. Спутники связи

обеспечивали работу тысяч телефонных и телевизионных каналов; метеоспутники передавали нескончаемый поток подробных снимков, позволяющих предсказывать погоду точнее, чем раньше. Другие спутники изучали океаны и континенты, обеспечивая при этом потрясающее количество нужной информации от карт геологических ресурсов до карт агрокультур, от карт растущих городов до карт океанских течений и сосредоточений льдов в морях. Некоторые спутники служили навигационным целям и позволяли определять местоположение объектов с точностью до нескольких метров в любое время, в любой точке поверхности Земли.

По мере того как все большее число стран начинало заниматься космическими исследованиями и разрабатывало свои собственные программы, опыт в космической технологии уже не стал привилегией двух первых космических держав. Все это накладывает свой отпечаток на прогнозирование будущего мирного сотрудничества в космосе, которое вступит в свою более высокую фазу, если, конечно, предположить, что не произойдет никаких глобальных катастроф. С этой точки зрения важное место занимает политический климат на планете и стремление людей не допустить распространения гонки вооружений на космос.

Космические исследования — важная и очень впечатляющая часть науки, включающая естественное продолжение изучения Земли, начатое еще предыдущими поколениями людей. Как показал опыт с кометой Галлея, сейчас немногие другие отрасли науки имеют такое прямое воздействие на воображение всех людей. И если Вы являетесь свидетелями плодотворного, истинно международного сотрудничества там, в космосе, разве Вы не чувствуете в себе желания найти общий язык здесь, на Земле?!