

СТО ЛЕТ НА СТРАЖЕ НЕБА

(к юбилею Международного астрономического союза)¹

Д.З. ВИБЕ,

доктор физико-математических наук,
профессор Российской Академии наук
Институт астрономии РАН

DOI: 10.7868/50044394819060070

Часть 2: **LABOR ET PATIENTIA OMNIA VINCUNT**

МАС НАВОДИТ ПОРЯДОК...

Первым астрономическим решением МАС стал современный список 88 созвездий. До этого особого порядка в созвездиях не было. Их границы в разных атласах рисовали по-разному, соответственно, одна и та же звезда в разных изданиях могла относиться к разным созвездиям. Встречались также звезды, одновременно относящиеся к двум созвездиям, как например α And, входящая в астеризм прямоугольник Пегаса. МАС решил покончить с этой неразберихой – резолюцией первой Генеральной ассамблеи МАС, состоявшейся в 1922 г. в Риме, был утвержден список из 88 созвездий, подготовленный Генри Расселом (точнее, в списке Рассела было 89 созвездий, но Корабль Арго было решено убрать). Было также принято решение в дальнейшем использовать для созвездий либо полные латинские наименования, либо трехбуквенные латинские сокращения, предложенные тем же Расселом. Примечателен момент, что в резолю-

ции ассамблеи в числе авторов списка указан также Эйнар Герцшпрунг (ЗиВ, 1968, № 6). Однако он был недоволен этим фактом и даже написал письмо в журнал “The Observatory”, в котором отрекался от трехбуквенных обозначений и напоминал, что является автором списка *двухбуквенных* сокращений, которых вполне достаточно для работы и которые позволяют экономить бумагу и типографскую краску.

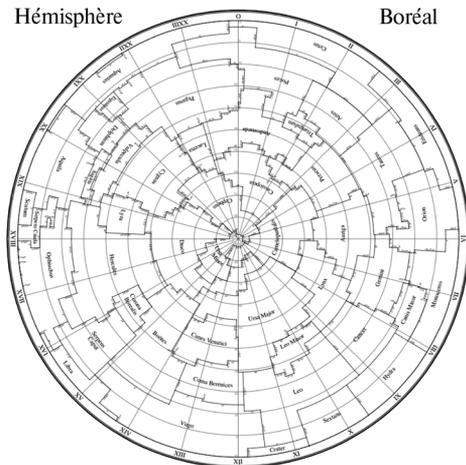
Границы созвездий были утверждены позже. За их разработку в 1925 г. взялся бельгийский астроном Эжен Дельпорте. На протяжении нескольких лет он разграничивал участки северного неба отрезками кругов склонений и прямых восхождений, исходя из главного требования: чтобы новые границы созвездий не привели к необходимости изменения обозначений переменных звезд и позволили свести к минимуму изменения обозначений И. Байера (ЗиВ, 1998, № 1) и Дж. Флемстида. В южном полушарии эта работа частично уже была проделана Бенджамином Гулдом. В 1928 г. МАС утвердил границы северных созвездий, предложенные Дельпорте, и попросил его привести в единую систему границы южных созвездий. Окончательные результаты, которыми мы пользуем-

¹ Окончание (начало статьи опубликовано в журнале “Земля и Вселенная”, 2019, № 5, с. 85–90).

ся и по сей день, были опубликованы в 1930 г. Правда, история с созвездиями на этом не закончилась. В 1922 г. МАС склонился в пользу трехбуквенных обозначений Рассела, поскольку двух букв Герцшпрунга было явно недостаточно. Однако со временем астрономам стало казаться, что и три буквы неудобны, поскольку не позволяют быстро определить полное название созвездия по аббревиатуре, и в 1933 г. МАС решил попробовать перейти на четырехбуквенные обозначения, но эта попытка не прижилась.

Среди астрофизических задач, стоявших перед МАС со дня основания, были попытки упорядочить используемые в астрономии фотометрические системы. Комиссия, занимающаяся этим вопросом, изначально поставила перед собой задачу не столько выработки стандартов, сколько разъяснения потенциальных проблем и обучения наблюдателей. И она осталась верна этой цели, хотя несколько раз предпринимались попытки силами МАС “законодательно” закрепить фотометрические стандарты. К сожалению, подобная “мягкотелость” привела к тому, что мы теперь имеем дело более чем с двумя сотнями различных фотометрических систем. Отчасти это связано и с тем, что развитие фотометрии, как правило, опережало понимание физики наблюдаемых объектов. По словам одного из участников процесса, “мы начали измерять, не понимая, что именно мы измеряем”. В результате многие принятые решения оказались не оптимальными, впоследствии различные специалисты дорабатывали их, каждый по-своему. Тем не менее МАС так и не решился вводить в этом важном деле какую-либо стандартизацию. В резолюции Генеральной ассамблеи МАС 2012 г. закреплена лишь просьба к разработчикам новых фотометрических систем не дублировать обозначения

Hémisphère Boréal

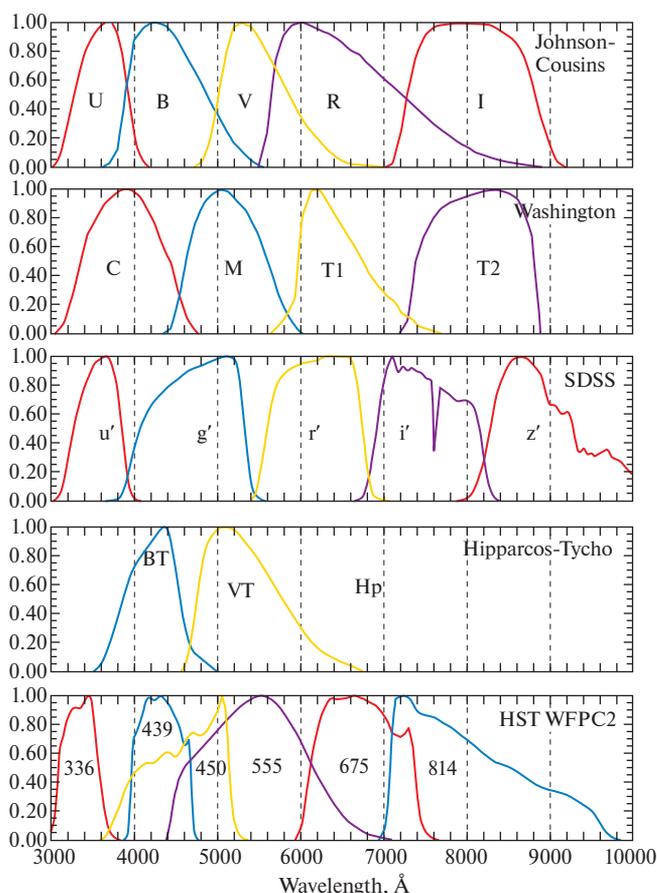


Границы и названия созвездий северного полушария

из существующих систем и в обязательном порядке публиковать все ключевые параметры полос новой системы.

Только в 2015 г. Международный астрономический союз наконец-то решил зафиксировать резолюцией понятие звездной величины. Теперь определения звездных величин выглядят так. Источник излучения нулевой абсолютной болометрической величины имеет светимость точно $3,0128 \times 10^{28}$ Вт. Эта величина подобрана так, чтобы абсолютная болометрическая звездная величина Солнца максимально близко соответствовала общепринятому значению $4,74^m$. Источнику излучения нулевой видимой болометрической величины соответствует световой поток $2,518\ 021\ 002 \dots \times 10^{-8}$ Вт м⁻². В этой системе величин солнечная постоянная 1361 Вт м⁻² соответствует видимой болометрической величине Солнца $-26,832^m$. Впрочем, в резолюции и теперь указано, что это *рекомендованные* величины.

Начиная с резолюции 1928 г., МАС занимался стандартизацией спектральной классификации, обозначений раз-



Различные фотометрические системы

личных спектральных классов и спектральных линий. В частности, именно в этом документе формально закреплено использование римских цифр для обозначения степени ионизации химических элементов (I – нейтральный атом, II – однократно ионизованный атом и т.д.) и квадратных скобок для обозначения запрещенных линий. Например, запрещенная линия двукратно ионизованного кислорода и теперь обозначается [OIII].

С самого основания и по сей день на МАС лежит ответственность определения астрономических систем координат и связанных с ними параметров.

Координаты – краеугольный камень астрономии. Определение орбит тел Солнечной системы, исследование разнообразных звездных движений, измерение расстояний – все это требует знания точных положений астрономических объектов (на данный момент времени). Решение этой задачи связано с несколькими фундаментальными трудностями. Во-первых, на небе нет координатной сетки, и ее приходится строить, *приписывая* координаты опорным точкам, в роли которых в течение долгого времени по понятным причинам выступали звезды. Во-вторых, из-за прецессии эта виртуальная сетка еще и смещается со временем. В-третьих, опорные звезды обладают собственным движением. В результате систему координат приходится время от времени обновлять, и одна из ключевых задач МАС состоит в том, чтобы следить за этими обновлениями и официально вводить их в действие.

До 1998 г. система небесных координат строилась на основе фундаментальных каталогов (FK), последним из которых является каталог FK6. Однако, если раньше в астрометрии в качестве основной применялась система координат, основанная на каталоге FK5, то теперь за основу взята система координат ICRS (International Celestial Reference System), в которой в качестве опорных объектов используются квазары. Поскольку начало отсчета этой системы находится в барицентре Солнечной системы, она никак не зависит от

ординат приходится время от времени обновлять, и одна из ключевых задач МАС состоит в том, чтобы следить за этими обновлениями и официально вводить их в действие.

изменения положения оси вращения Земли. Так как собственные движения квазаров крайне малы, то менять эту систему придется очень нескоро. Однако она, конечно, будет обновляться. Обновления, а также параметры, необходимые для обеспечения связи ICRS с более привычными и практичными системами координат, утверждаются резолюциями МАС.

В 1961 г. МАС ввел в использование новую галактическую систему координат, в которой точка с нулевыми координатами совпадала с направлением на центр Галактики. Для полюса новой галактической системы были зафиксированы экваториальные координаты $12^{\text{h}} 49^{\text{m}}$ и $+27,4^{\circ}$, а для центра Галактики – $17^{\text{h}} 42,4^{\text{m}}$ и $-28^{\circ} 55'$ (на эпоху 1950 г.).

Попутно МАС утверждает также некоторые астрономические константы и единицы измерения. В 1961 г. было зафиксировано определение ангстрема (10^{-10} м), в 1985 г. – расстояние до центра Галактики (8,5 кпк) и скорость галактического вращения Солнца (220 км/с). В 1976, 2009 и 2015 гг. фиксировались значения различных астрономических постоянных – масс и размеров Солнца и планет, скорости света, гравитационной постоянной и пр. В резолюции от 2012 г. МАС зафиксировал значение астрономической единицы. Мы часто для простоты говорим, что астрономическая единица есть среднее расстояние от Земли до Солнца или большая полуось земной орбиты, но эти параметры меняются со временем и потому не очень подходят на роль линейки. Согласно решению МАС, с 2012 г. астрономическая единица равна точно 149 597 870 700 м. МАС не оставляет попыток внедрить в астрономию систему единиц СИ. Резолюции на эту тему принимались в 1967 и 1988 гг. В последней было оптимистично написано, что переход к СИ не должен быть быстрым и может продлиться до 1991 г.

Насколько я могу судить по своему опыту, в 2019 г. эта цель не стала ближе.

Еще один крупный каталог, создание которого ведется под эгидой МАС, – Общий каталог переменных звезд (ОКПЗ). До начала Второй Мировой войны он поддерживался в Германии, за него отвечал Рихард Прагерр. Будучи евреем по национальности, он был вынужден в 1938 г. эмигрировать в США, где умер в 1945 г. После войны эту работу кто-то должен был продолжать, и за нее взялись советские астрономы Б.В. Кукаркин и П.П. Паренаго (ЗиВ, 2009, № 6; 1976, № 5; 2006, № 3). ОКПЗ и по сей день поддерживается усилиями ученых Института астрономии РАН и Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга (МГУ) и включает в себя информацию более чем о 52 тыс. объектов.

СТРАСТИ ПО ПЛУТОНУ

С конца 1940-х гг. в рамках МАС (и, в основном, на деньги NASA) работает Центр малых планет (Minor Planet Center, MPC). Он, как и ОКПЗ, возник в результате необходимости переноса научной деятельности из Германии. В настоящее время (после нескольких перемещений) Центр малых планет находится в Смитсоновской астрофизической обсерватории и отвечает за сбор, обработку и распространение информации о малых телах Солнечной системы – астероидах, кометах, иррегулярных спутниках больших планет.

Именно с малыми, точнее, с не очень малыми телами оказался связан наиболее забавный эпизод в истории МАС – “разжалование” Плутона. Но начнем издалека. С самого момента основания МАС одной из его задач стала лунная номенклатура, то есть система именования деталей лунной поверхности. К 1922 г., когда в МАС

была создана соответствующая комиссия, элементы лунного рельефа называли “кто во что горазд”, и нередко были случаи, когда один и тот же элемент получал разные имена. Союз для начала взялся упорядочить ситуацию с Луной, и в 1935 г. был опубликован первый официальный список деталей лунной поверхности.

После начала космической эры ситуация осложнилась. Сначала понадобилось заняться именами элементов рельефа обратной стороны Луны (резолюции на “лунную” тему принимались в 1961 и 1973 гг.), потом появились подробные снимки других тел Солнечной системы, да и само число этих тел стало стремительно расти. И все их нужно было как-то назвать! При этом важно отметить, что никто и никогда официально не давал Международному астрономическому союзу полномочного права именовать небесные объекты, тем не менее именно он со временем стал организацией, за которой признавалось это право.

Конечно, это не означает, что МАС сам придумывает все имена, но исторически сложилось так, что он их утверждает. В настоящий момент за это отвечают две рабочие группы: по номенклатуре малых тел и по номенклатуре планетной системы. В случае комет и астероидов ситуация довольно простая: кометы называются именами первооткрывателей, приоритетное право предложить имя для астероида дается человеку, открывшему астероид. Первооткрыватели пользуются также приоритетом в присвоении имен спутникам планет и астероидов, однако в этом случае уже нужно придерживаться определенных мифологических тем.

Сложнее обстоит дело с названиями элементов рельефа. В МАС разработана довольно разветвленная система правил, по которым следует называть разные геологические образования на разных планетах. Например, на Меркурии в именах кратеров предпочтение отдается композиторам, писателям и пр., на Венере любые детали рельефа должны быть связаны с женщинами (как реальными, так и мифическими).

А вот как быть с именами самих планет? На сайте МАС указано, что названия планет неоднократно упоминаются в резолюциях союза и потому как бы тоже союзом утверждены. Однако с 1930 г. в списках планет неизменно фигурировал Плутон, что по той же логике означает официальное закрепление за ним планетного статуса (при этом присвоение имени Плутому прошло “мимо” МАС). Строго говоря, сомнения в том,

что Плутон является полноценным представителем планетной семьи, высказывались с самого момента его открытия. Небольшой размер, большие эксцентриситет и наклонение орбиты – все это указывало на необычность объекта. Но кто знает, может быть, за орбитой Нептуна у планет так принято. И Плутон на протяжении многих десятилетий считался несомненной девятой планетой.

Но наступил 1992 г., когда за орбитой Нептуна был открыт еще один объект. Потом еще один. Потом еще. И со временем стало ясно, что Плутон является представителем большой и разнообразной группы транснептуновых объектов (ЗиВ, 2006, № 2). Самым заметным, но всего лишь одним из. Фактически, повторилась история с Церерой, которую тоже сначала считали

Никто и никогда официально не давал Международному астрономическому союзу полномочного права именовать небесные объекты, тем не менее именно он со временем стал организацией, за которой признавалось это право

полноценной планетой, но потом как-то быстро смирились с тем, что планетой ее называть нельзя. Наконец, в 2005 г. был обнаружен объект 2003 UB₃₁₃, по размерам сопоставимый с Плутоном, и тут выяснилось, что присвоить имя этому объекту невозможно, потому что непонятно, по каким правилам его присваивать. Логика подсказывала, что если мы считаем планетой Плутон, то должны считать планетой и 2003 UB₃₁₃, но проверить эту подсказку было невозможно, так как не было формального определения планеты.

Международный астрономический союз решил ликвидировать этот пробел. Тем более, что к выработке определения планеты подталкивали и открытия планетных систем у других звезд. Обычно проекты резолюций публикуются за месяцы до ассамблеи, чтобы дать ученым время на их обдумывание и обсуждение, но в этот раз о намерении МАС дать официальное определение термина “планета” ученые узнали только в первый день работы Генеральной ассамблеи МАС 2006 г. в Праге, поскольку один отрицательный опыт с покушением на планетный статус Плутона у МАС уже был. В 1999 г. глава Центра малых планет Брайан Марсден предложил присвоить Плутону “красивый” астероидный номер – 10 000. Это предложение попало в СМИ и породило шквал писем протеста, вынудив МАС выпустить специальный пресс-релиз об отсутствии намерения сделать Плутон астероидом.

Подготовка проекта соответствующей резолюции началась почти за два



Комбинация снимков Плутона (на переднем плане) и Харона (на заднем плане), полученных межпланетной станцией “Новые горизонты” (NASA). NASA/JHUAPL/SwRI

года до пражской ассамблеи в обстановке строгой секретности и велась с большими спорами и с обсуждением не только научных, но и социальных аспектов принимаемого решения. Но ситуация на самом деле была проста: придумать определение, которое сохраняло бы планетный статус только для Плутона, невозможно. Планет становится либо восемь, либо двенадцать с перспективами дальнейшего увеличения их количества. Чаша весов склонилась в пользу первого варианта, и на Генеральной ассамблее 2006 г., после новых бурных, уже открытых обсуждений, были приняты две резолюции, согласно которым количество больших планет сокращалось до восьми, а Плутон и еще несколько тел Солнечной системы получили статус карликовой планеты.

Это решение, с одной стороны, привлекло к МАС беспрецедентное внимание человечества, с другой стороны, вызвало ожесточенные споры, которые

так и не закончились. Отчасти проблемы связаны с тем, что новость распространилась в унижительной для Плутона формулировке о лишении его планетного статуса, хотя именно *такого* решения МАС не принимал. Больше того, в резолюции МАС Плутон назван прототипом новой категории небесных объектов, за которой несколькими годами позже было закреплено название “плутоиды” (ЗиВ, 2005, № 1).

Вполне объяснимо, что большая часть протестов исходила и исходит из США, поскольку Плутон был открыт американцем К. Томбо (1997, № 6; 2006, № 3) и на американской обсерватории. Кроме того, в январе того же 2006 г. из США к Плутону отправился АМС “Новые горизонты”, который продвигался как экспедиция к последней планете Солнечной системы, у которой еще не побывали земные космические аппараты (ЗиВ, 2015, № 6, с. 94–98; 2016, № 1, с. 16–20). Таким образом, решение МАС было воспринято еще и как удар по престижу этой экспедиции.

Основные возражения против решения МАС (помимо научного несовершенства резолюций) звучали так. Во-первых, в голосовании из более чем 10 тыс. членов МАС приняли участие всего 424 человека. Отчасти это было связано с тем, что голосование проводилось в последний день ассамблеи, когда большая часть участников уже разъехалась (я сам был в их числе), поскольку планы у всех строились заранее, а о голосовании стало известно только на самой ассамблее. Во-вторых, противники решения ставили под сомнение само право МАС давать не имена, а *определения* небесным объектам.

Эти сомнения привели и к конкретным результатам. Научный руководитель проекта “Новые горизонты” Алан

Стерн основал компанию “Uwingu”, которая с 2013 до 2017 г. предлагала всем желающим за скромную плату присвоить имена экзопланетам и кратерам на Марсе. К чести компании, заработанные средства шли исключительно на научные гранты и обеспечение ее деятельности. Международный астрономический союз неоднократно

критиковал деятельность “Uwingu”, но Стерн возражал, что если МАС не хочет использовать собранные “Uwingu” имена, пусть не использует, но запретить собирать их союз не властен. Кроме того, присваивая имена экзопланетам, “Uwingu” не стоит ни

у кого на пути, поскольку никто другой делать этого не собирается!

Вызов был принят. Международный астрономический союз действительно долгое время старательно уклонялся от присвоения имен чему-либо за пределами Солнечной системы, но пришло время занять позицию в этом вопросе. МАС решил, что исторические названия звезд должны остаться неизменными; за их компиляцию отвечает рабочая группа “Имена звезд”, которой удалось найти “традиционные” имена для 313 светил. А вот имена экзопланетам и их родительским звездам (если у звезды нет исторического имени) будут выбираться путем публичного голосования. Первая кампания *NameExoWorlds* прошла в 2015 г. По ее правилам, в конкурсе могли участвовать только группы (организации, клубы, кружки), зарегистрированные на сайте МАС. Впрочем, правила регистрации были весьма либеральными, и предназначалась эта процедура, главным образом, для отсева соискателей с гипертрофированными фантазией и чувством юмора. Конкурс оказался удачным. Всего было подано

В резолюции МАС Плутон назван прототипом новой категории небесных объектов, за которой несколькими годами позже было закреплено название “плутоиды”

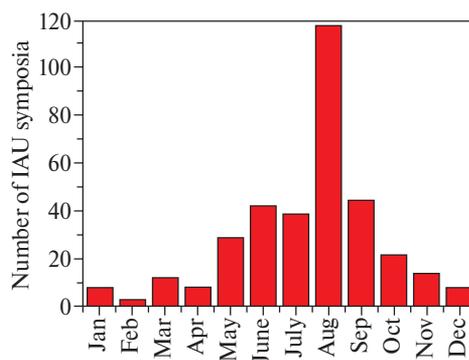
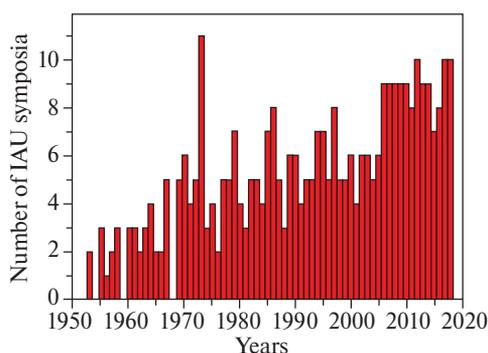
573 242 голоса из 182 стран и регионов. Больше всего голосующих оказалось в Индии, на втором и третьем местах – США и Испания. Новые имена обрели 14 звезд и 31 планета. Очевидно, что эта деятельность МАС будет продолжаться.

АСТРОНОМИЯ И ОБЩЕСТВО

Важной стороной послевоенной деятельности Международного астрономического союза стала организация научных конференций. До войны казалось, что для общения астрономов друг с другом достаточно генеральных ассамблей. Однако после войны численность астрономов начала расти, и, чтобы охватить как можно больше народа, в 1948 г. союз несколько упростил правила индивидуального членства. Длительность ассамблей выросла до двух недель, но новые научные результаты, о которых хотелось рассказать на ассамблее, появлялись в таких количествах, что времени на общение и обсуждения практически не оставалось. Выход был найден в организации научных конференций нового типа – симпозиумов и коллоквиумов МАС, не таких масштабных, но посвященных исключительно науке. Первый

“нумерованный” симпозиум состоялся в 1953 г. в Нидерландах, и на сегодняшний день их прошло уже 350 (коллоквиумы оказались не столь живучи). Именно симпозиумы МАС являются сегодня наиболее важными и представительными научными конференциями. За право провести очередной симпозиум между комиссиями МАС идет довольно сильная конкуренция. Как правило, в год их организуется около десятка.

Значительные усилия МАС принимает в борьбе со световым и радио-загрязнением. Световое загрязнение является не только астрономической проблемой: как показывают многочисленные исследования, наше чрезмерное увлечение ночным светом приводит и к физиологическим последствиям. Кроме того, освещать Вселенную – значит понапрасну тратить весьма ощутимое количество энергии. Развитие радиосвязи создает проблемы для радиоастрономии, вынуждая астрономов всерьез рассматривать проекты радионаблюдений с обратной стороны Луны. Беспокоиться заставляет и освоение космического пространства, особенно появляющиеся время от времени проекты запуска “космических зеркал” для ночного освещения больших участков земной поверхности. В 1960-е гг.



Количество проведенных симпозиумов МАС по годам (слева) и среднее распределение симпозиумов в течение года (справа)

МАС участвовал в попытках противодействия проекту “Вестфорд”, который состоял в запуске в околоземное пространство полумиллиарда игловок-диполей для осуществления дальней радиосвязи. К сожалению, полномочия союза в этой области ограничиваются, главным образом, постоянным “выражением озабоченности” и привлечением внимания общественности.

В последние годы Международный астрономический союз начал переосмысливать свою роль в мире. В значительной степени это связано с осознанием того, что решение некоторых прошлых задач МАС (например, точного измерения времени) по объективным причинам перешло в другие организации. Попытки Союза координировать создание и использование крупных астрономических инструментов столкнулись с тем, что организации и консорциумы, выделяющие *очень* большие деньги на создание новых телескопов, предпочитают решать стратегические и тактические вопросы самостоятельно. Участие МАС в этих вопросах ограничивается сейчас “предоставлением площадок” (симпозиумов МАС) для их обсуждения – роль, впрочем, тоже весьма важная.

Одним из важных этапов “обновления” союза стало изменение его структуры, начавшееся в 2012 г. Вообще, разговоры о том, что система комиссий нуждается в пересмотре, велись в течение десятилетий. Она развивалась без особой логики. Иногда новым комиссиям присваивались новые номера, иногда новые комиссии наследовали номера прежних расформированных комиссий. Комиссии создавались по тематике (“Переменные звезды”), по пространственному расположению объектов (“Внегалактические туманности”), по методам их исследования (“Радиоастрономия”), что в результате приводило к значительному перекрытию их интересов. Первый шаг к реформе был сделан в начале 1990-х

гг.: в МАС была добавлена новая структурная единица – дивизион, объединяющий несколько комиссий (иногда одну). Таких дивизионов было к 2003 г. создано 12. Однако практика их работы показала, что, в общем-то, никаких проблем они не решают: все комиссии со всеми своими недостатками остались на месте, добавился только дополнительный административный уровень.

Поэтому в 2012 г. на Генеральной ассамблее в Пекине был предпринят более радикальный шаг: в МАС создавалось девять новых дивизионов, а вот комиссии для них предполагалось создать заново, собрав предложения современного астрономического сообщества. В 2015 г. проблема реформирования комиссий была решена самым радикальным образом: работа всех старых комиссий была прекращена, и вместо них были введены новые комиссии.

На сегодняшний день в составе Международного астрономического союза работает девять дивизионов, 35 комиссий и 53 рабочих группы. Список членов МАС включает в себя 13530 имен. В состав союза входят представители 107 стран, в том числе 82 национальных организаций.

Согласно новой концепции, МАС перестает быть исключительно профессиональной организацией, занятой решением исключительно профессиональных вопросов. Союз намерен играть все более значительную социальную и дипломатическую роль, отдавая все больше сил продвижению астрономии в массы, использованию астрономии в качестве развивающего фактора для тех стран и территорий, которые в этом нуждаются, а также в качестве стимула к изучению естественных наук вообще. Для этого в составе союза в последние годы были созданы новые подразделения-офисы: “Астрономия для развития” (Office of Astronomy for Development, OAD, совместно с Южно-Африканским

национальным исследовательским фондом), “Астрономия для образования” (Office of Astronomy for Education, OAE), “Продвижение астрономии” (Office for Astronomy Outreach, OAO, совместно с Национальной астрономической обсерваторией Японии) и “Молодые астрономы” (Office for Young Astronomers, OYA, совместно с Норвежской академией наук и искусств). Конечно же, МАС собирается и дальше бороться за равные права женщин-астрономов, которых в союзе все еще не больше 20%.

Глобальная задача МАС в стратегическом плане на следующее десятилетие (2020–2030 гг.) сформулирована так: посредством международного сотрудничества развивать и защищать астрономию во всех ее аспектах, включая исследования, обмен информацией, образование и развитие. Деятельность МАС предлагается сосредоточить вокруг восьми основных направлений:

I. Способствовать более эффективному обмену астрономическими данными среди профессиональных астрономов. Вообще, в мире сейчас много говорят о том, что научные данные и публикации должны стать общедоступными; Международный астрономический союз также предполагает работать в этом направлении.

II. Координировать профессиональную деятельность и взаимодействие

с другими областями науки на профессиональном уровне.

III. Присуждать премии и другие награды за выдающиеся достижения в области астрономии.

IV. Содействовать распространению инклюзивности в астрономии.

V. Способствовать продвижению и развитию следующих поколений астрономов и ученых. В 2018 г. на Генеральной ассамблее МАС в Вене был введен новый уровень членства в МАС – “Молодой член союза”. Предполагается, что это позволит привлечь к союзным делам молодых астрономов.

VI. Стимулировать использование астрономии в качестве инструмента глобального развития.

VII. Привлекать общественность к астрономии и астрономическим исследованиям.

VIII. Использовать астрономию в качестве инструмента преподавания и образования на школьном уровне.

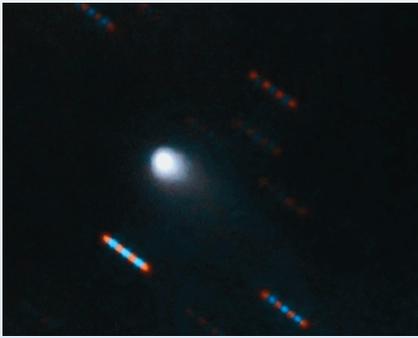
Как видите, из восьми задач к науке имеют прямое отношение только первые две, и выглядят они достаточно узко. Что делать, развитие науки пошло таким путем, что для решения в ней больших исследовательских задач нужны большие деньги, которых у Международного астрономического союза нет и, наверное, не будет. Но как знать, может быть, в будущем именно “социальные” роли выйдут на первый план?

Информация

Первая межзвездная Геннадия Борисова

В ночь с 29 на 30 августа 2019 г. любитель астрономии Геннадий Борисов обнаружил новую комету, которая оказалась первой межзвездной кометой, известной людям. Предыдущий гость из межзвездного пространства A/2017 U1 (Оумуамуа) не проявил никаких признаков кометной активности и был классифицирован как астероид (ЗиВ, 2018, № 2, с. 65–66).

В чем же уникальность открытия Геннадия Борисова? За последние четыре столетия астрономы обнаружили около 6,5 тысяч комет, но все они являются частью Солнечной системы и движутся вокруг Солнца по эллиптическим орбитам. Изредка та или иная комета сближается с одной из планет-гигантов (как правило, Юпитером), который возмущает ее



Снимок кометы C/2019 Q4 (Borisov) получен в ночь с 9 на 10 сентября 2019 г. с помощью мультиобъектного спектрографа телескопа Gemini North на Гавайях. Съемка велась через фильтры г и g (в красных и сине-зеленых лучах). Красно-синие штрихи – изображения фоновых звезд



Первооткрыватель первой межзвездной кометы рядом со своим телескопом

орбиту и, ускоряя ее своим гравитационным полем, “выбрасывает” из Солнечной системы. Орбиты таких комет становятся гиперболическими (незамкнутыми) с величиной эксцентриситета, лишь немного превышающей единицу (самая “гиперболическая” из всех выброшенных комет C/1980 E1 (Bowell) при вылете из Солнечной системы имела эксцентриситет орбиты, равный 1,0575, а как правило, эта величина еще меньше).

За 400 лет наблюдений среди этих 6,5 тыс. комет не нашлось ни одной с эксцентриситетом орбиты, значительно превышающим единицу, а значит – пришедшей из межзвездного пространства! Так было до 30 августа 2019 г., когда Геннадий Борисов обнаружил в созвездии Рыси крошечное туманное пятнышко.

Открытие кометы C/2019 Q4 (Borisov) – событие дважды уникальное. Оно было совершено любителем астрономии на любительском инструменте с апертурой всего 65 см – и это в эпоху таких мощных автоматических обзоров, как Pan-STARRS и Catalina! Однако удача любит подготовленных: Геннадий Борисов – опытный наблюдатель, до первой межзвездной открывший уже семь комет Солнечной системы. Его телескоп (F/1.5 системы Гамильтона) отличается светосилой и сравнительно широким полем зрения в 128 на 128 угловых минут – качествами, оптимальными для поиска тусклых диффузных объектов.

По последним данным, эксцентриситет орбиты C/2019 Q4 (Borisov) достигает $3,64 \pm 0,15!$ “На бесконечности” она двигалась со скоростью $33,8 \pm 0,6$ км/с относительно Солнца – то есть с типичной пекулярной скоростью звезд галактического диска. Сейчас комета приближается к Солнцу под углом 44° к эклиптике. 26 октября 2019 г. она пересечет эклиптику, пройдет

перигелий 8 декабря 2019 г. на расстоянии 2,02 а.е. от Солнца, а затем навсегда покинет Солнечную систему. Точка вылета находится в созвездии Телескопа.

Спектр кометы, полученный в видимых лучах 12 сентября 2019 г. на 10,4-метровом телескопе GTC на Канарах, является типичным для кометных ядер и астероидов с кометными орбитами. Размеры ядра пока очень неуверенно оценивают в 2–15 км.

Почему же любитель астрономии сделал то, что не удалось сделать профессиональным наблюдательным программам? Кроме огромного опыта и упорства Геннадия Борисова, сыграло свою роль и стечение обстоятельств. Комета пришла из-за Солнца: с 20 мая по 24 августа 2019 г. угловое расстояние между нею и Солнцем не превышало 35° , а до 20 мая она была еще слишком далеко, и ее видимый блеск не превышал +20m. Даже сейчас близость к Солнцу делает C/2019 Q4 (Borisov) трудной целью. Однако условия наблюдения быстро улучшаются, и можно надеяться, что вскоре мы узнаем о межзвездной гостье гораздо больше.

По материалам сайта astronomy.ru, minorplanetcenter.net, iopscience.iop.org, gemini.edu, JPL NASA