

ОЧЕРКИ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПЛАНЕТОЛОГИИ

ВВЕДЕНИЕ

Сравнительная планетология сейчас складывается по-новому на стыке астрономических и геологических наук. Успехи космических методов исследования планет позволяют теперь рассматривать не только Землю как одну из планет, но и другие тела Солнечной системы как «земли», которые могут изучаться земными методами, а не астрономически, как небесные светила. Земля перестала быть исключением по возможным методам исследования и может реально быть сравниваемой с другими планетами.

Прочное место, которое заняла наблюдательная астрономия в ряду физико-математических наук, определялось развитием небесной механики, в основе которой лежит представление о постоянстве или вечной цикличности наблюдаемых процессов.

Совершенно из другого корня, вопреки эмпирическому материалу, родилось философское представление о необходимости начала мироздания. В течение тысячелетий оно развивалось на мифологической основе и существовало параллельно с точной описательной наукой. Только в XVIII в. Э.Кант сделал серьезную попытку создания научной космогонии, которая явилась началом эволюционных построений в астрономии, сближающих ее с циклом естественноисторических наук. В последнее время именно это направление, в задачу которого входит описание свойств и истории развития природных тел, приобретает все большее значение.

Понятие о естественном природном теле четко сформулировано В.В.Докучаевым применительно к почве и особенно развивалось В.И.Вернадским, который подчеркивал важность этого понятия для всех натуралистов. Естественное природное тело является логически замкнутой природной системой, которая существует и изучается в

совокупности всех свойств. Таким природным телом, или природным явлением, объектом, могут выступать почва, организм или их совокупность, отдельная планета, Солнечная система, Галактика и объекты иного рода. Введение этого понятия в науку особенно важно потому, что оно требует от натуралиста комплексного, диалектического изучения свойств природных тел в их взаимодействии, в их синтезе, что резко выпадает из рамок таких наук, как оптика, кристаллография, химия и другие, изучающих отдельные свойства природного тела.

Бурное развитие научных методов породило дробление естествознания на массу узких дисциплин, возникающих при открытии каждого нового метода исследования. Узкая специализация резко увеличила проникающую силу науки, но сам объект исследования, природное тело, растворился в бесчисленном количестве свойств, изучаемых по отдельности. В то же время массовый объем информации, которую мы получаем, требует специализированного подхода, так как иначе нельзя охватить весь материал. Так возникает жесткая необходимость одновременного развития двух типов наук. Вне специализации по дисциплинам в науку входит все больше и больше специалистов по проблемам, по комплексам природных тел. Планетология относится именно к такому обобщающему типу наук, который нельзя вместить в рамки классических, старых научных дисциплин. Рассмотрим питающие ее корни и отличия от сложившихся наук.

По предмету исследования ближе всего к планетологии подходит планетная астрофизика, которая является прямой ветвью астрономии. Вот ее определение, которое дают разные авторы: В.В.Шаронов, 1958 г.: «В задачи исследования входят... размеры и фигура планеты, детали и структура ее поверхности и характер устилающих эту поверхность материалов, температура и ее изменения, связанные с движением вокруг Солнца, сезонные перемены ландшафтов, а также строение, физическое

состояние и химический состав атмосферы»; В.И.Мороз, 1967 г.: «Предметом физики планет является исследование физических характеристик планет и их спутников: температура поверхности и атмосферы, состав атмосферы и ее строение, природа деталей, наблюдаемых на поверхности, и поверхностный слой, наконец, внутреннее строение при применении оптических и радиооптических методов». Как мы видим, здесь ставятся чисто описательные задачи в соответствии со всей астрономической традицией.

В связи с успехами космических исследований резко изменилась не только методика изучения объектов, ранее находившихся целиком в ведении астрономов, но и вся методология работы. Внедрение в астрономию школы натуралистов (прежде всего геологов), воспитанных на изучении Земли, резко изменило представление о ходе развития планет и их неоднородности не только в физическом, но и в историческом плане. В этом отношении знаменательна работа А.В.Хабакова (1949 г.), посвященная геологической истории поверхности Луны еще задолго до космической эры.

Это направление отграничено от космогонического изучения Солнечной системы, которое развивается у нас на основе гипотезы О.Ю.Шмидта и ее вариаций. Космогония занимается начальными условиями в системе, которые могли привести к ее формированию и которые принципиально отличаются от современных.

Предметом сравнительной планетологии является изучение строения планет, их истории и процессов, которые привели к современному состоянию планет и поддерживают его дальнейшее развитие. Таким образом, планетология — это историческая наука, аналогичная геологии в широком понимании — геонмии, как ее назвал В.В.Белоусов, предметом изучения которой является природное естественное тело — Земля, планета — или семья тел — Солнечная система.

В.И.Вернадский писал: «Выводы геологии не менее важны для планетной астрономии, чем выводы этой последней для геологии, ибо Земля есть единственная планета, которую мы можем изучать во всеоружии с той огромной мощностью, которой обладает методика современного естествознания. Астроном должен считаться с современными выводами геолога и вносить поправки в свои заключения, которые могут в целом ряде случаев менять коренным образом выводы планетной астрономии».

Таким образом, Земля является единственным эталоном при изучении планет, на который мы вынуждены опираться со всей прочностью и с которым сравниваем другие планеты, учитывая их специфичность. Таков метод планетологии, представляющий в сущности расширенное понимание принципа актуализма, лежащего в основе геологии. Этот принцип заключается в том, что прежде всего изучаются современные, или наиболее понятные, процессы, происходящие на планете. С их помощью вскрывается постепенное изменение в глубь истории или особенностей других планет. Таким образом, клубок истории разматывается с конца, и всякое изменение «цвета нитки истории» может быть надежно проконтролировано, т. е. постулатом работы является определенность конечных условий, а не гипотетические требования к началу процесса.

Очень характерно, что о необходимости изучения естественных тел «против хода истории» часто забывают и описание планет начинают не с достоверных фактов, а с гипотетических условий «происхождения», которые всегда будут наименее достоверной частью материала.

С другой стороны, уже давно стало ясным, что изолированное изучение Земли не может удовлетворить интересам науки о Земле. Достаточно напомнить, что представления о составе планеты проистекают из знания среднего состава Солнечной системы и метеоритов, а экзогенные процессы определяются солнечно-земными

связями. В планетологии в отличие от классической геологии планета (Земля, например) должна рассматриваться не изолированно, а совместно с другими планетами и с учетом всех астрономических параметров, влияющих на развитие планеты, как, например, особенности орбиты, скорости вращения, воздействия внешнего магнитного и силового полей, специфики вещественного и энергетического обмена с космосом и т. д. Таким образом, в методологической основе планетологии лежит диалектическая спираль, исходящая из Земли как эталона и возвращающаяся к Земле как конечной цели исследований.

В этом плане следует обратить внимание философов на важность дальнейшего рассмотрения психологического противоречия, которое неизбежно возникает у ученого. С одной стороны, он рассматривает объективную бесконечность Вселенной, в построении которой Земля имеет бесконечно малое, исчезающее значение, а с другой — субъективное значение человечества, неотвратимо занимающее центральное место его внимания. Такой неизбежный антропоцентризм, возможно, заслуживает другого названия во избежание путаницы его со старым геоцентризмом как системой докоперниковского мироздания. Тем не менее, с ним необходимо считаться, так как именно он лежит в основе всего миропонимания человека. Именно здесь возникают корни полуфантастических поисков внеземных цивилизаций и внеземного обобщенного Разума, способного объединить различные космические системы.

Чисто практический вопрос, в каком направлении и объеме следует развивать космические исследования, по существу упирается в коренной вопрос развития цивилизации, удовлетворения сложно переплетающихся материальных и духовных потребностей человека. Но пока мы даже не знаем как следует биологический оптимум и границы его взаимоотношения с окружающей средой. В условиях взрыва научно-

технического прогресса и возрастания мощи антропогенных факторов, грозящих разрушением биосферы, можно напомнить вещие слова К.Маркса: «Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет *одна наука*» (Маркс К., Энгельс Ф. Из ранних произведений. М.: Госполитиздат, 1956. 596 с.).

Планетология — одна из древнейших наук, развитие ее можно проследить с каменного века. Однако содержание планетологии существенно изменялось за это время, как и содержание понятия — планета. Грубо говоря, историю планетологии можно разделить на три периода, которые условно назовем астрологическим, астрономическим и космическим.

В первый (астрологический) период планетами назывались постоянные светила, которые при наблюдении с Земли обладали собственным движением среди так называемых неподвижных звезд. К их числу относились семь планет древности: Солнце, Луна, Венера, Юпитер, Сатурн, Марс и Меркурий. При очевидном влиянии «отца планет» — Солнца — и Луны на все земные процессы была поставлена серьезная задача астрологии: изучение влияния планет на Землю и условия человеческой жизни.

Во второй (астрономический) период в коперниковской системе планетами стали называться тела, обращающиеся вокруг Солнца. Само Солнце и Луна выпали из семьи планет, в которую как рядовая вошла Земля, вновь открытые дальние планеты и «малые планеты» — астероиды. Изучение всей этой системы развивалось главным образом с позиций небесной механики. Периодические изменения условий на поверхности Земли, связанные с Солнцем (и Луной), были признаны тривиальными и изучались географией, фенологией и другими чисто земными науками, а влияние остальных планет признавалось никчемным. Астрология, потеряв научную астрономическую базу,

сделалась достоянием легковверных людей и шарлатанов и, вместо того чтобы изучать возможные корреляционные связи, стала заниматься предсказанием случайных событий на основе рецептов, полученных из натурфилософских экстраполяций. Вместе с дискредитацией астрологии пропал интерес к ее рациональному зерну — изучению тонких взаимодействий между телами Солнечной системы. В первой половине текущего века наблюдается общее падение интереса к планетной астрономии в связи с ограниченностью оптических методов исследования и развитием звездной астрономии.

В третий (космический) период резко изменились методы изучения Солнечной системы. Возникает возможность оценивать планеты не только с точки зрения небесной механики — характера их орбит. Этот признак представляется второстепенным по сравнению с признаком внутреннего развития планет. Не желая возбуждать терминологических споров, мы обращаем внимание на то, что телами планетного типа надо считать тела, которые под влиянием гравитационных и внутренне-планетарных процессов имеют шарообразную форму и проявляют дифференцированность вещества по глубине, т. е. состоят из ряда концентрических оболочек. Они имеют свою собственную, планетарную форму движения материи. Этим они принципиально отличаются от метеоритов и большинства тел астероидного типа, не имеющих такого развития. Желательно избегать термина «малые планеты» по отношению к массе астероидов, хотя возможно, что Церера и несколько других крупных астероидов заслуживают это определение. С этой точки зрения Луна является телом планетного типа, а «луны» Марса — Фобос и Деймос — телами астероидного типа. Не тип орбиты характеризует историю развития этих тел.

В эпоху космических исследований астрономические объекты изучения могут исследоваться прямыми методами, получившими свое

развитие в науках о Земле, по отношению к которой естествознание раскрывает всю свою мощь. В таких условиях методологию изучения небесных тел целесообразно строить преимущественно по примеру цикла наук геолого-географического плана, не забывая, конечно, и об астрономических методах работы.

Появляется реальная возможность сравнивать ход геологических процессов на разных планетах, отличающихся расстоянием от Солнца, массой или разной стадией развития. До тех пор, пока история Земли изучалась индивидуально, положение напоминало решение одного уравнения с рядом неизвестных. При сравнительном рассмотрении планет можно использовать некую систему уравнений, что существенно уменьшает неопределенность решения задачи путем исключения ряда неизвестных. Предпосылками для такого совместного изучения являются общность происхождения вещества Солнечной системы, единая закономерность его дифференциации в протопланетную стадию и плавное изменение с расстоянием количества солнечной энергии, питающей экзогенные процессы и определявшей условия конденсации допланетного вещества. Особое значение имеет преобладание на планетах разной массы разных процессов, протекающих с различной скоростью; современное состояние как бы фиксирует последовательные стадии истории планеты, наиболее древние из которых недоступны для наблюдения на Земле. Включаются новые факты для оценки относительной роли эндогенных и экзогенных процессов, что всегда представляло одну из наиболее спорных проблем.

В последние годы важность сравнительного изучения планетных тел неоднократно подчеркивалась многими авторами, которыми и были использованы разные терминологические варианты для изучаемого предмета. Вся эта наука в целом называется планетологией, космической геологией, астрогеологией и т. д. Они не являются

полными синонимами, так как отражают точку зрения авторов, но нуждаются в дальнейшем упорядочении.

В «Очерках» разные планетные тела представлены резко неодинаково в соответствии с различной и быстро пополняющейся информацией. Практически не уделено места планетам-гигантам и дальним планетам Солнечной системы, и «Очерки» охватывают только группу планетных тел земного типа. Было полезным включить сюда некоторые сведения о телах астероидного типа, метеоритах и кометах, сравнение с которыми необходимо для понимания особенностей планетных тел. Мы сократили до минимума чисто астрономическое описание Солнечной системы, которое легко найти в астрономической литературе, а равно и описания методов исследования планет, которые выходят за рамки настоящей книги. Их общей особенностью является четкая направленность для решения конкретных задач.