

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Внеземная жизнь: Развитие представлений	9
Часть первая: Планеты	21
Космоцентризм и антропоцентризм	22
О великом космическом равенстве химического состава	27
Почему пришельцы искали на Земле золото?	30
О «семенах жизни», которые старше звёзд	37
Как рождаются звёзды	40
Формирование планетных систем	46
Как Солнечная система лишилась двух планет	54
О самой красивой системе и о планетах-пришельцах	56
О трёх «регулярных» типах планет	62
Лёд: холодный, тёплый, горячий и экзотический	64
Миры бездонных океанов: Водяные планеты	67
«Полтергейсты»: Пульсарные планеты	70
Планеты железные – адские	72
Планеты «алмазные»	73
Почему «голубые луны» это нормально	75
Двойные планеты	79
Парадоксы первичной атмосферы	81
Как на планетах появляются океаны	88
Вторичная атмосфера и «венерианский сценарий»	92
Что случается, если планета «устала»	96
О преимуществах планет «с подогревом»	101
Почему однажды Земля превратилась в ледяной шар	108
В лучах красного солнца	111
Планеты у чёрных солнц	116
Выводы: Систематика миров	118
Лёгкие каменные планеты и планетоиды	119
Средние каменные планеты	123
Суперземли: Тяжёлые планеты	126
Лёгкие и средние водяные планеты	127
Тяжёлые водяные планеты: Миры Гайкеи, мининептуны	129
Часть вторая: Жизнь	131
Нанобактерии: Поучительная история	132
Что такое «жизнь»?	135
Минутка углеродного шовинизма	140
Жизнь на основе кремния и другая альтернативная биохимия	144

Почему без жидкости не получится: Наниты.....	148
Обитаемые планеты: Сокращение списка	151
Озеро Восток и условия подлёдного океана.....	154
Краны с «первичным бульоном».....	159
Жизнепригодность: Базовые требования.....	163
Планета «живых молекул».....	166
Планета протобионтов: Грязь и капли	175
Планета микроорганизмов: Тупик хеомосинтеза	180
О цвете листьев растений в других мирах.....	183
Радиосинтез: Вариант для миров бесцветных	188
Проблема коротких геномов.....	191
Об эволюции «вертикальной» и «горизонтальной»	195
Животворящая «кислородная катастрофа»	198
Эпоха химер и пожирателей.....	201
Эволюция биосферы и круговорот веществ.....	206
Гигантские одноклеточные: фантастика и реальность.....	208
«Муравейники амёб».....	212
Великая тайна габонионтов.....	217
Зелёная революция и накопление кислорода	221
«Авалонский взрыв»: Когда преграды рухнули.....	226
Возрастание сложности как эволюционная закономерность.....	230
Кембрийский взрыв: Конец мирной эпохи.....	235
Гребневика, медузы и бактерии с Марса.....	237
Пять стадий эволюции биосферы	241
Часть третья: Эволюция.....	245
Типы планет с кислородной атмосферой.....	246
Планета-океан: Зарождение жизни.....	248
Планета-океан: Поверхность вместо дна.....	250
Планета-океан: Немного фантазии	258
Планета-океан: Гиганты	262
Планета-океан: Бездна.....	265
Планета-океан: Жизнь на дне.....	270
Замёрзшая планета: Оазисы	275
Воздушные планеты: Миры летающих медуз	285
Выход на сушу: Почему в море эволюция происходит медленнее.....	293
Выход на сушу: Прорыв в развитии биосферы	299
Красные миры: Жизнь на планетах у карликовых звёзд.....	302
Чёрные миры: Жизнь на ночных полушариях «стационарных» планет	311
Тяжёлые миры: Сомнительная польза крыльев и опасность потерять ноги	315
Тяжёлые миры: Преимущества тихоходных гигантов	319
Легкие миры: Почему третья пара ног может быть полезной.....	322
Древние планеты: Возможности открываются с возрастом.....	330
Древние планеты: Гигантизм и возрастание приспособленности.....	333
Древние планеты: Когда деревья будут большими, почти как грибы.....	342
Древние планеты: Полиморфность	347

Древние планеты: Мирмекофитные леса	348
Древняя планета: Усложнение поведения как глобальная тенденция	357
Часть четвёртая: Разум	359
Что такое «разум»?	360
О мозге, интеллекте и сложности поведения	363
Почему думать полезно, и как это работает	367
Почему разум и орудийная деятельность связаны	373
Коллективный опыт: Возникновение нейросетей в палеолите	376
Почему человек – это руки, речь же и разум лишь прилагаются	381
Когда наступает время собирать камни	385
Как выглядят инопланетяне?	391
Бывает ли разум «иным»?	399
О вероятности встречи со «сверхразумом»	403
И теперь о разуме «коллективном»	411
Пути развития: Биологическая цивилизация	416
Пути развития: «Гармоничная» цивилизация	420
Пути развития: Биология и «духовность»	423
Интеллектуальный путь: Первые шаги к разуму	429
Интеллектуальный путь: Как появляются «волшебные» расы	436
Интеллектуальный путь: От «магического» мышления к «традиционному»	440
Обучение и странная черта «древних галактических цивилизаций»	444
Робинзон и преимущества рационального мышления	447
Проблема «молчания космоса» и современная мифология	452
Теперь серьёзно: Сколько цивилизаций в Галактике?	460
Парадокс Ферми: Разрешение	465
Заключение: Немного о колонизации других планет	467

ВВЕДЕНИЕ



Исторически – особенно плодотворно на протяжении прошлого века – тема внеземной жизни разрабатывалась фантастами. У которых иногда получалось отнюдь не плохо. Ибо целью автора романа, действие которого развивается за пределами Земли, является не только создание захватывающего, очаровывающего новизной, загадочного мира, но и предание этому миру убедительности. Чем лучше писатель, тем (если только он не ставит противоположные цели) более вымышленный им мир окажется правдоподобным. И тут уже нужно думать, почему именно такие существа живут на такой планете...

Любопытно, например, что шестиногие животные с планеты Пандора из фильма «Аватар» в определённой мере правдоподобны. Такое устройство опорно-двигательной системы в условиях, какими они для данной планеты были вымышлены, будет иметь преимущества. Причины этого будут рассмотрены в книге.

Позже к конструированию иных миров и внеземных рас подключились уфологи. У которых, предсказуемо, получалось хуже, чем у фантастов, ибо

сделать свои представления логичными уфологи не стремились, добиваясь убедительности с помощью нечётких снимков и «свидетельств очевидцев».

Лишь последними, когда назрели хотя бы минимальные предпосылки, изучением инопланетян занялись учёные-ксенобиологи.

В настоящий момент ксенобиология – спекулятивная наука. Но в академических кругах слово «спекулятивный» не имеет негативной коннотации. Спекулятивные науки отличаются от прочих естественных только тем, что истолковывают, объясняя в рамках гипотез, факты ещё неизвестные. Однако и то, что ещё не найдено, например внеземную жизнь, вполне можно изучать теми же строгими научными методами.

Более того, ненаблюдаемое изучать необходимо. Превентивно. Без этого оно просто не станет наблюдаемым. Несколько утомившие уже публику, но отнюдь не завершённые пока поиски жизни на Марсе, а в ближайшем будущем планируется и миссия на спутник Юпитера Европу, подлёдный океан которого предположительно может быть населён, приобретают смысл лишь если мы предварительно сумеем внеземную жизнь реконструировать теоретически. Только ксенобиология может дать ответы, где и как внеземную жизнь следует искать. И, само собой, сообщить хоть какие-то приметы инопланетных организмов, чтобы узнать их, если они встречены будут.

Ну... Хотелось бы, конечно, чтобы спускаемый аппарат окружили полностью человекоподобные, одетые только в красоту марсианки, как обещал Берроуз. Но не сложилось. Не окружили же. Соответственно, задача реконструкции внеземной жизни не так проста, как казалось мыслителям начала прошлого столетия.



ВНЕЗЕМНАЯ ЖИЗНЬ: РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ



В высшей степени банальным представляется замечание, что звёзды всегда притягивали внимание людей. Ибо всякий, бросивший взгляд на ночное небо, может и сам убедиться: большую часть времени, кроме звёзд, там смотреть совершенно не на что. Выбор, таким образом, был невелик с самого начала. Ночью люди смотрели на звёзды, и – этим человек и отличается от других животных, – старались придумать видимому какое-то объяснение.

Так появились первобытные, а затем древние космологии, – первые представления об устройстве вселенной. Чрезвычайно разнообразные, иногда потрясающие глубиной и поэтичностью, и всегда абсурдные с высоты современного знания... Но и знания тоже накапливались. Параллельно с сочинением мифов, люди пытались выявить в расположении и движении светил какую-то разумную систему. Первобытный охотник чувствовал, что мерцанием звёзд мироздание говорит с ним. И пытался взломать шифр.

Организованный характер данные попытки приобрели сразу после перехода к оседлости. Так, согласно одной из гипотез Стоунхендж мог выполнять функции обсерватории. По крайней мере, наряду с прочими ритуальными функциями. Что, разумеется, отнюдь не подразумевает наличия в нём телескопов. Даже тысячелетия спустя – в средние века – наблюдение небесных тел велось почти без использования инструментов. При этом, положение Луны и Солнца отмечалось по отбрасываемой тени, положение же звёзд – относительно неподвижных ориентиров. То есть, звездочёта должны были окружать некие возвышения. И трилиты вполне могли работать в этом качестве.

Как легко видеть, – по трилитам – исследования космоса уже в древности были занятием весьма затратным. Однако, с точки зрения ранних земледельцев усилия оправдывались выполнением комплексом календарных функций. Значение, придаваемое неолитическими народами календарям, граничило с одержимостью, свидетельством чему может являться, в том числе, и сверхточный календарь майя. Казалось бы и так можно понять, когда погода стала благоприятной для посева, а когда пора убирать урожай. Но древний человек полагался не на собственные наблюдения, не на здравый смысл, а на знамения, сообщающие волю небес. И на опыт предков. Заветы которых сводились в нерушимые своды правил, регламентировавших всю хозяйственную деятельность. В том числе «правильные» даты начала и завершения сельскохозяйственных работ. Каменный, а значит нерушимый, олицетворяющий вечность календарь соответствовал духу времени.



В дальнейшем, тысячелетиями ситуация не менялась – ввиду отсутствия объективных предпосылок для этого. О звездах человек знал лишь то, что они существуют. О планетах же – то, что они существуют и движутся. Казалось, небесные тела имеют иную, особую природу, существуют от тел земных независимо. Хотя и, будучи важной и осмысленной частью мироздания, как-то влияют на мир подлунный. Гипотезы по поводу природы небесных тел строились, они интересны, но не имеют отношения к делу. Важно лишь, что и в пытавшейся мыслить рационально античности, астрономия не отделялась от астрологии и пифагорейской нумерологии. Именно «взломом шифра», которым кодировались послания Космоса, занималась, в частности, в V столетии знаменитая женщина – математик, механик и астроном (следовательно, в сумме астролог) – Гипатия. Иные же мужчины, впрочем, и до сих пор не оставляют попыток прочесть судьбу по звёздам.

Разорвать же крепившиеся от начала времён шаблоны мышления, первым, видимо, удалось Лукину Самосатскому, ныне лунному кратеру, а в прошлом популярному сатирику работавшему во II столетии до новой эры. Луциан незаслуженно забыт, но, всё-таки, – косвенно – широко