

**И. С. Шкловский**

# **Вселенная, Жизнь, Разум**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 52  
ББК 22.6  
И11

И11 **И. С. Шкловский**  
Вселенная, Жизнь, Разум / И. С. Шкловский – М.: Книга по Требованию, 2023. – 320 с.

**ISBN 978-5-458-27668-9**

Посвящена возможности существования жизни, в том числе и разумной, на других планетных системах. Вместе с тем книга содержит достаточно полное и доступное изложение результатов современной астрофизики. Книга получила первую премию на конкурсе Общества "Знание" на лучшую научно-популярную книгу. Пятое издание было переработано в соответствии с новой точкой зрения автора. Шестое издание, подготовленное к публикации Н.С.Кардашевым и В. И. Морозом, дополнено тремя статьями И.С. Шкловского. Для широкого круга читателей со средним образованием.

**ISBN 978-5-458-27668-9**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2023  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

От редакторов. <i>И. С. Шкловский о Вселенной, жизни, разуме.</i>	7
Предисловие к пятому изданию	10
Введение.	11

### Часть первая

#### АСТРОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМЫ

1. Масштабы Вселенной и ее строение.	19
2. Основные характеристики звезд	33
3. Межзвездная среда.	39
4. Эволюция звезд	44
5. Сверхновые звезды, пульсары и черные дыры	57
6. Об эволюции галактик	77
7. Большая Вселенная	88
8. Кратные звездные системы	102
9. О происхождении Солнечной системы	114
10. Вращение звезд и планетная космогония	120

### Часть вторая

#### ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ

11. Условия, необходимые для возникновения и развития жизни на планетах	129
12. Об определении понятия «жизнь»	136
13. О возникновении и развитии жизни на Земле	143
14. От сине-зеленых водорослей до человека	154
15. «Есть ли жизнь на Земле?»	160
16. «Есть ли жизнь на Марсе, нет ли жизни на Марсе...»	168
17. Возможность жизни на других телах Солнечной системы	180

### Часть третья

#### РАЗУМНАЯ ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ

18. Общие замечания	203
19. Освоение человечеством Солнечной системы	210
20. Радиосвязь между цивилизациями, находящимися на различных планетных системах	221

21. Возможность осуществления межзвездной связи оптическими методами . . .	238
22. Связь с инопланетными цивилизациями с помощью автоматических зондов	245
23. Теоретико-вероятностный анализ межзвездной радиосвязи. Характер сигналов	250
24. О возможности прямых контактов между инопланетными цивилизациями	266
25. Замечания о темпах и характере технологического развития человечества	273
26. Разумная жизнь как космический фактор . . . . .	284
27. Где вы, братья по разуму? . . . . .	294

## ПРИЛОЖЕНИЕ

I. Поиски внеземных цивилизаций . . . . .	302
II. Возможна ли связь с разумными существами других планет? . . . . .	308
III. Существуют ли внеземные цивилизации? . . . . .	317

## ОТ РЕДАКТОРОВ

### *И. С. Шкловский о Вселенной, жизни, разуме*

Автор книги Иосиф Самуилович Шкловский — выдающийся астрофизик, член-корреспондент Академии наук СССР, член многих зарубежных академий, оказавший заметное влияние на развитие астрофизики второй половины XX века. Он является создателем крупной школы всеволновой эволюционной астрофизики, автором современной теории солнечной короны, основополагающих работ по физике межзвездной среды на основе данных атомной и молекулярной радиоспектроскопии, о связи космических мазеров с областями образования звезд и планетных систем, об эволюции звезд от главной последовательности через стадию красных гигантов к планетарным туманностям и белым карликам, о развитии космических взрывов сверхновых звезд и ядер галактик, о реликтовом космологическом излучении и, наконец, о проблеме жизни во Вселенной.

И. С. Шкловский родился 1 июля 1916 г. на Украине, в городе Глухове. Окончив школу-семилетку, он работает десятником на строительстве Байкало-Амурской железной дороги, в 1933 г. поступает на физико-математический факультет Владивостокского университета и через два года переходит на физический факультет МГУ. В 1938 г. молодого физика-оптика принимают в аспирантуру на кафедру астрофизики в Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга при МГУ, с которым в дальнейшем он был связан всю свою жизнь. Далее начало войны, эвакуация в Ашхабад (из-за плохого зрения не взяли на фронт), возвращение в Москву, в ГАИШ, и многие годы на передних фронтах революции в астрономии, начавшейся в послевоенные годы. Непрерывно, со времени основания, он возглавлял отдел астрофизики в Институте космических исследований АН СССР и отдел радиоастрономии ГАИШ. Он умер в Москве 3 марта 1985 г. от неожиданно наступившего инсульта. Он всегда был искренним и добрым человеком с глубоким аналитическим умом, неиссякаемым юмором, живым и общительным характером. Большой талант его как ученого и философа, оригинальность мыслей и простота их изложения, темперамент оратора и благожелательность к жаждущим знаний, многочисленные выступления перед специалистами и широкой аудиторией снискали ему широчайшую известность как в научных кругах, так и среди учащейся молодежи, студентов, аспирантов. Наиболее характерными его чертами были беспределельный интерес к фактам, поиск главного, любовь к простоте в понимании явлений природы, стремление всегда быть на переднем крае.

Его интерес к проблеме жизни во Вселенной, по-видимому, начался с совместной с В. И. Красовским работы, связывавшей катастрофическую гибель рептилий с повышением коротковолнового излучения, обусловленного взрывом ближайшей сверхновой. Работа была доложена впервые в 1957 г. в ГАИШ и вызвала широкий резонанс. Затем И. С. Шкловский в 1958 г. увлекся гипотезой об искусственности

спутников Марса. Аномальное торможение Фобоса при движении по орбите заставляло предполагать очень малую его плотность или даже пустоту внутри. Для подтверждения гипотезы в ГАИШ был начат даже специальный проект, предполагающий измерить диаметр Фобоса с помощью первых межпланетных станций, направляемых к Марсу. Огромное влияние на развитие интереса к проблеме жизни во Вселенной оказало начало космических исследований и публикация в 1959 г. в журнале «Nature» статьи Дж. Коккони и Ф. Моррисона, предлагающей начать поиск искусственных сигналов на волне 21 см. Первая статья И. С. Шкловского в той же области опубликована в журнале «Природа» № 7 за 1960 г. Она приведена в приложении II. Первое издание книги «Вселенная, жизнь, разум» вышло в 1962 г. Книга оказала значительное влияние на самые широкие круги читателей в нашей стране и за рубежом. В приложении I к этому 6-му изданию мы приводим отрывки из воспоминаний И. С. Шкловского о том, как создавалась эта книга, и о первых годах становления проблемы поиска жизни во Вселенной. Читатель, конечно, заметит, что эти воспоминания написаны в стиле литературных записок и заметно отличаются от общего текста книги и двух статей. В приложении III приводится последняя его статья, вышедшая в журнале «Земля и Вселенная», когда Иосифа Самуиловича уже не стало. Весьма интересно сопоставление приложения II и приложения III, отражающее эволюцию взглядов Иосифа Самуиловича за 25 лет. Широко известна последняя концепция И. С. Шкловского о возможной уникальности жизни на Земле. Эта позиция связана, с одной стороны, с противоречием между беспредельностью научно-технических возможностей человечества и молчанием космоса, несмотря на огромные успехи астрофизических наблюдений в последние годы. С другой стороны, на позицию автора очень сильно повлиял дух первых успехов освоения космоса в 60-е годы и существенное осложнение международной обстановки, угроза всеобщего уничтожения, нависшие над миром в последние годы.

В целом к проблеме поиска жизни во Вселенной за последние годы по-прежнему растет интерес со стороны астрономов и работников самых различных специальностей. В 1982 г. Генеральная ассамблея Международного астрономического союза (МАС) утвердила создание постоянной комиссии «Биоастрономия». Комиссия на 1985 г. состояла из примерно 250 членов МАС. Результаты последних исследований докладывались на первом Международном симпозиуме этого союза, прошедшем в 1984 г. (США). Некоторые наиболее значительные работы описаны в этом издании.

Авторы настоящего предисловия не разделяют точки зрения о единственности жизни на Земле. Да и сам Иосиф Самуилович много раз говорил, что первым радовался бы, если бы признаки внеземных цивилизаций были обнаружены. По нашему мнению, главное обстоятельство, затрудняющее поиск, — исключительная трудность предсказать облик и поведение, если цивилизация на миллиарды, миллионы, тысячи или хотя бы на сотни лет старше нас (а ведь возраст Вселенной с ее современными формами астрономических объектов 10 — 20 миллиардов лет). Эту проблему Иосиф Самуилович много раз обсуждал со своими коллегами. Поиск форм человекоподобных сообществ, находящихся на близком к нам технологическом уровне, — наивное заблуждение, не сулящее никаких успехов. Серьезные программы, по-видимому, должны базироваться на поиске и исследованиях необычных областей космического пространства, которые можно было бы связать в дальнейшем с разумной целенаправленной деятельностью. Вполне вероятно обнаружение нового класса астрономических объектов, характеризующихся в первую очередь аномально большим количеством вещества в твердотельной форме. Их открытие может быть сделано с помощью астрономических наблюдений, в первую очередь в миллиметровом и инфракрасном диапазонах, где находится максимум теплового излучения такого вещества. Здесь особенно интересными представляются



ся результаты наблюдений с помощью первого космического инфракрасного телескопа (IRAS, проект Великобритании, Нидерландов и США). Телескоп обнаружил около 200000 новых астрономических объектов, часть которых обладает спектром, сходным с ожидаемым от крупных астроинженерных конструкций. Даже в нашей Солнечной системе обнаружено около 10000 новых объектов, по-видимому, астероидов. Так что при изучении этих объектов инфракрасную, субмиллиметровую и миллиметровую астрономию ожидают крупные открытия, возможно, и в области обнаружения внеземной жизни. Весьма вероятно и обнаружение специальных радиосигналов других цивилизаций. Как нам сейчас кажется, это должны быть телевизионные передачи, и наиболее перспективен их поиск в диапазоне миллиметровых волн.

Другая сторона исследований, вероятно, связана со становлением новой науки — науки о законах и формах развития цивилизаций на астрономических интервалах времени. Одно из предлагавшихся названий этой науки — космофизия. Очевидно, что такая наука должна базироваться на закономерностях нашей цивилизации, обобщать их с учетом разнообразий условий во Вселенной, учитывать перспективы создания искусственного разума, бессмертия, освоения космического пространства... Во всех этих вопросах книга И. С. Шкловского открывает перед читателем захватывающие перспективы.

Редакторы стремились в максимально возможной степени сохранить оригинальный текст И. С. Шкловского. Сделанные редакторами дополнения выделены ромбиками (<>).

*Н. С. Кардашев, В. И. Мороз*

## ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЯТОМУ ИЗДАНИЮ

Первое издание этой книги было написано летом 1962 года. Выход книги в свет был приурочен к славному юбилею — пятилетию запуска первого советского искусственного спутника Земли — событию, которое по предложению тогдашнего президента АН СССР М. В. Келдыша должно было быть широко отмечено в нашей научной печати. Я никогда не забуду тот высокий накал страстей и чудесное волнение, постоянно испытываемое в то время нами — свидетелями и участниками Великого Предприятия — первых, тогда еще робких, шагов на длинном пути овладения человечеством Космоса. События разворачивались с фантастической быстротой. Первые советские «Лунники», фантастическое ощущение от первых, весьма несовершенных снимков обратной стороны Луны, феерический полет Гагарина и первый выход в открытый Космос Леонова. И уже тогда — первые рабочие проработки дальних космических рейсов к Марсу и Венере. Увы, в наш век мы ко всему быстро привыкаем; выросло уже поколение людей, родившихся в начале космической эры. Они станут свидетелями еще более грандиозных и дерзновенных свершений. Но несомненно, что первый прорыв человечества в Космос навсегда останется крупнейшей вехой в его истории.

Я пишу это для того, чтобы читатели поняли ту атмосферу, в которой создавалась эта книга. Она в какой-то степени демонстрирует тот давно известный феномен, что мысль человека всегда опережает его реальные возможности и служит тем самым как бы путеводной звездой, указывающей на новые цели и проблемы. От первых «детских» шагов человечества в Космосе, свидетелями которых мы были, до грядущей перестройки Солнечной системы человечеством — дистанция огромного размера. Но так уж устроен человек, что ему необходимо иметь **перспективу**.

Предмет этой книги так же стар, как и человеческая культура. Но только в наше время впервые открылась возможность подлинно научного анализа проблемы множественности обитаемых миров. Сейчас уже очевидно, что эта проблема является **комплексной**, требующей к себе самого серьезного внимания широчайшего спектра научных профессий — кибернетиков, астрономов, радиофизиков, биологов, социологов и даже экономистов. Увы, эта проблема раньше нам представлялась намного более простой, чем она оказалась. От эпохи «подросткового оптимизма», недавно носившего тотальный характер («вот построим большой-большой радиотелескоп и установим контакт с инопланетянами»), исследователи приступают к более зрелому анализу этой труднейшей проблемы. И чем больше мы углубляемся в ее понимание, тем яснее становится, что разумная жизнь во Вселенной — феномен необыкновенно редкий, а может быть, даже уникальный. Тем большая ответственность ложится на человечество, чтобы эта искра сознания благодаря его неразумным действиям не погасла, а разгорелась бы в яркий костер, наблюдаемый даже с далеких окраин нашей Галактики.

## ВВЕДЕНИЕ

Представления о том, что разумная жизнь существует не только на нашей планете Земле, но и широко распространена на множестве других миров, возникли в незапамятные времена, когда астрономия была еще в зачаточном состоянии. Повидимому, корни этих представлений восходят к временам первобытных культов, «оживляющих» окружавшие людей предметы и явления. Туманные идеи о множественности обитаемых миров содержатся в буддийской религии, где они связываются с идеалистической идеей переселения душ. Согласно этому религиозному учению Солнце, Луна и неподвижные звезды являются теми местами, куда переселяются души умерших людей, прежде чем они достигнут состояния Нирваны...

По мере развития астрономии идеи о множественности обитаемых миров становились более конкретными и научными. Большинство греческих философов, как материалистов, так и идеалистов, считали, что наша Земля никоим образом не является единственным обиталищем разумной жизни.

Приходится только удивляться гениальности догадок греческих философов, если учесть уровень развития науки тех времен. Так, например, основатель ионийской философской школы Фалес учил, что звезды состоят из такого же вещества, что и Земля. Анаксимандр утверждал, что миры возникают и разрушаются. Анаксагор, один из первых приверженцев гелиоцентрической системы, считал, что Луна обитаема. Согласно Анаксагору повсюду рассеяны невидимые «зародыши жизни», являющиеся причиной возникновения всего живого. На протяжении последующих веков вплоть до настоящего времени подобные идеи «панспермии» (извечность жизни) многократно высказывались различными учеными и философами. Идеи «зародышей жизни» были приняты христианской религией вскоре после ее возникновения.

Материалистическая философская школа Эпикура учила о множественности обитаемых миров, причем считала эти миры вполне подобными нашей Земле. Например, эпикуреец Митродор утверждал, что «считать Землю единственным населенным миром в беспредельном пространстве было бы такой же вопиющей нелепостью, как утверждать, что на громадном засеянном поле мог бы вырасти только один пшеничный колос». Интересно, что сторонники этого учения под «мирами» подразумевали не только планеты, но и множество других небесных тел, разбросанных в безграничных просторах Вселенной.

Замечательный римский философ-материалист Лукреций Кар был пламенным приверженцем идеи о множественности обитаемых миров и безграничности их числа. В своей знаменитой поэме «О природе вещей» он писал: «Весь этот видимый мир вовсе не единственный в природе, и мы должны верить, что в других областях пространства имеются другие земли с другими людьми и другими животными». Любопытно отметить, что Лукреций Кар совершенно не понимал природы звезд — он считал их светящимися земными испарениями... Поэтому свои миры,

населенные разумными существами, он помещал за пределами видимой Вселенной...

В течение последующих полутора тысяч лет господствовавшая христианская религия, опираясь на учение Птолемея, считала Землю средоточием Вселенной. В таких условиях ни о каком развитии представлений о множественности обитаемых миров не могло быть и речи. Крушение птолемеевой системы, связанное с именем гениального польского астронома Николая Коперника, впервые показало человечеству его истинное место во Вселенной. Коль скоро Земля была «низведена» до одной из рядовых планет, обращающихся вокруг Солнца, мысль о том, что и на других планетах также возможна жизнь, получила серьезное научное обоснование.

Первые телескопические наблюдения Галилея, открывшие новую эпоху в астрономии, поражали воображение современников. Стало ясно, что планеты — это небесные тела, во многих отношениях похожие на Землю. Естественно возникал вопрос: если на Луне есть горы и долины, почему бы не считать, что там есть и города, населенные разумными существами? И почему бы не считать, что наше Солнце не является единственным светилом, окруженным сонмом планет? Эти смелые идеи в ясной и недвусмысленной форме высказывал великий итальянский мыслитель шестнадцатого века Джордано Бруно. Он писал: «...Существуют бесчисленные солнца, бесчисленные земли, которые кружатся вокруг своих солнц, подобно тому как наши семь планет кружатся вокруг нашего Солнца... На этих мирах обитают живые существа».

Католическая церковь жестоко расправилась с Джордано Бруно. Судом святейшей инквизиции он был признан неисправимым еретиком и сожжен заживо в Риме на площади Цветов 17 февраля 1600 г. Это преступление церкви против науки было далеко не последним. Вплоть до конца XVII в. католическая (а также протестантская) церковь оказывала яростное сопротивление новой, гелиоцентрической системе мира. Постепенно, однако, безнадежность открытой борьбы церкви против нового мировоззрения становилась ясной даже самим церковникам. Они стали приспосабливаться к новым условиям. И сейчас богословы уже признают возможность существования мыслящих существ на других планетах, считая, что это не противоречит основным догмам религии...

Во второй половине XVII и в XVIII в. рядом ученых, философов и писателей было написано много книг, посвященных проблеме множественности обитаемых миров. Назовем имена Сирано де Бержерака, Фонтенеля, Гюйгенса, Вольтера. Эти сочинения, иногда блестящие по форме и содержащие глубокие мысли (особенно это относится к Вольтеру), были совершенно умозрительными.

Гениальный русский ученый М. В. Ломоносов был убежденным сторонником идеи о множественности обитаемых миров. Тех же взглядов придерживались такие великие философы и ученые, как Кант, Лаплас, Гершель. Можно сказать, что эта идея получила повсеместное распространение, и почти не было ученых или мыслителей, которые выступали бы против нее. Лишь отдельные голоса предостерегали против представления, что жизнь, в том числе разумная, распространена на всех планетах.

Укажем, например, на книгу английского ученого Уэйвелла, вышедшую в 1853 г. Уэйвелл довольно смело для того времени (как меняются времена!) высказал утверждение, что далеко не все планеты могут служить прибежищем жизни. Например, он указывает, что большие планеты Солнечной системы состоят из «воды, газов и паров» и поэтому непригодны для жизни. В равной степени непригодны для жизни планеты, слишком близко расположенные к Солнцу, «потому что благодаря большому количеству теплоты вода не может удержаться на их поверхности». Он доказывает, что на Луне не может быть никакой жизни — идея, которая весьма медленно входила в сознание людей.

Даже в конце XIX в. известный астроном В. Пикеринг убежденно доказывал, что на поверхности Луны наблюдаются массовые миграции насекомых, объясняющие наблюдаемую изменчивость отдельных деталей лунного ландшафта... Заметим, что в сравнительно недавнее время эта гипотеза применительно к Марсу возродилась снова...

До какой степени общеприняты были в XVIII в. и первой половине XIX в. представления о повсеместном распространении разумной жизни, видно, на следующем примере. Знаменитый английский астроном В. Гершель считал, что Солнце обитаемо, а солнечные пятна — это просветы в ослепительно ярких облаках, окутывающих темную поверхность нашего светила. Через эти «просветы» воображаемые жители Солнца могут любоваться звездным небом... Кстати, укажем, что великий Ньютон также считал Солнце обитаемым.

Во второй половине XIX в. большую популярность приобрела книга Фламариона «О множественности обитаемых миров». Достаточно сказать, что за 20 лет она выдержала во Франции 30 изданий! Эта книга была переведена на ряд иностранных языков. В этом произведении, а также в других своих сочинениях Фламарион стоит на идеалистических позициях, считая, что жизнь — цель образования планет. Книги Фламариона, написанные очень темпераментно, живым, несколько вычурным языком, производили большое впечатление на современников. Очень странное ощущение возникает, когда их читаешь теперь, в наши дни. Поражает несоответствие между мизерным количеством знаний о природе небесных светил (что определялось тогдашним уровнем только начинавшей развиваться астрофизики) и категоричностью суждений о множественности обитаемых миров... Фламарион больше апеллирует к эмоциям читателей, чем к их логическому мышлению.

В конце XIX в. и в XX в. большое распространение получили различные модификации старой гипотезы панспермии. Согласно этой концепции жизнь во Вселенной существует извечно. Живая субстанция не возникает каким-нибудь закономерным образом из неживой, а переносится тем или иным способом от одной планеты к другой.

Так, например, согласно Сванте Аррениусу частицы живого вещества — споры или бактерии, осевшие на малых пылинках, сидой светового давления переносятся с одной планеты на другую, сохраняя свою жизнеспособность. Если на какой-нибудь планете условия оказываются подходящими, попавшие туда споры прорастают и дают начало эволюции жизни на ней.

Хотя возможность переноса жизнеспособных спор с одной планеты на другую в принципе нельзя считать исключенной, трудно сейчас серьезно говорить о таком механизме переноса жизни от одной звездной системы к другой (см. гл. 16). Аррениус считал, например, что под влиянием светового давления пылинки могут двигаться с огромной скоростью. Однако наши современные знания о природе межзвездной среды скорее всего исключают такую возможность. Наконец, сам по себе вывод об извечности жизни во Вселенной решительно противоречит существующим сейчас представлениям об эволюции звезд и галактик. Согласно этим представлениям, достаточно надежно обоснованным большим количеством наблюдений, в прошлом Вселенная была чисто водородной или водородно-гелиевой плазмой. По мере эволюции Вселенной происходит непрерывное ее «обогащение» тяжелыми элементами (см. гл. 7), которые совершенно необходимы для всех мыслимых форм живой материи.

Далее, из наблюдаемого «реликтового» излучения Вселенной следует, что в прошлом (15—20 млрд лет назад) условия во Вселенной были таковы, что существование жизни было невозможно (см. гл. 6). Все это означает, что жизнь могла появиться в определенных, благоприятных для ее развития областях Вселенной лишь на некотором этапе эволюции последней. Тем самым основное предположение гипотезы панспермии оказывается неправильным.

Пламенным сторонником идеи о множественности миров, населенных разумными существами, был замечательный русский ученый, основатель астронавтики К. Э. Циолковский. Приведем только несколько его высказываний по этому вопросу: «Вероятно ли, чтобы Европа была населена, а другая часть света нет? Может ли быть один остров с жителями, а другие — без них...?» И далее: «...Все фазы развития живых существ можно видеть на разных планетах. Чем было человечество несколько тысяч лет тому назад и чем оно будет по истечении нескольких миллионов лет — все можно отыскать в планетном мире...» Если первая цитата Циолковского, по существу, повторяет высказывания античных философов, то во второй содержится новая важная мысль, получившая впоследствии развитие. Мыслители и писатели прошлых веков представляли себе цивилизации на других планетах в социальном и научно-техническом отношении вполне подобными современной им земной цивилизации. Циолковский справедливо указал на огромную разницу уровней цивилизации на разных мирах. Все же следует заметить, что высказывания нашего замечательного ученого по этому вопросу не могли тогда еще (да и сейчас...) быть подкреплены выводами науки.

Развитие представлений о множественности обитаемых миров неразрывно связано с развитием космогонических гипотез. Так, например, в первой трети XX столетия, когда господствовала космогоническая гипотеза Джинса, согласно которой планетная система Солнца образовалась в результате маловероятной космической катастрофы («почти столкновение» двух звезд), большинство ученых считало, что жизнь во Вселенной — редчайшее явление. Представлялось крайне маловероятным, чтобы в нашей звездной системе — Галактике, насчитывающей свыше 150 млрд звезд, хотя бы у одной (помимо нашего Солнца) была семья планет. Крушение космогонической гипотезы Джинса в тридцатых годах этого столетия и бурное развитие астрофизики подвели нас вплотную к выводу, что планетных систем в Галактике огромное количество, а наша Солнечная система может быть не столько исключением, сколько правилом в мире звезд. Все же это весьма вероятное предположение пока еще строго не доказано (см. гл. 10).

Развитие звездной космогонии также имело и имеет решающее значение для проблемы возникновения и развития жизни во Вселенной. Уже теперь мы знаем, какие звезды молодые, какие старые, как долго звезды излучают на том почти постоянном уровне, который необходим для поддержания жизни на обращающихся вокруг них планетах. Наконец, звездная космогония дает далекий прогноз будущего нашего Солнца, что имеет, конечно, решающее значение для судеб жизни на Земле. Таким образом, достижения астрофизики за последние 20—30 лет сделали возможным **научный** подход к проблеме множественности обитаемых миров.

Другое важнейшее «направление атаки» этой проблемы — биологические и биохимические исследования. Проблема жизни — в значительной степени химическая проблема. Каким способом и при каких внешних условиях мог происходить синтез сложных органических соединений, итогом которого было появление на планете первых «крупниц» живого вещества? На протяжении последних десятилетий биохимики существенно продвинули вперед эту проблему. Здесь они прежде всего опираются на результаты лабораторных экспериментов. Все же, как представляется автору этой книги, только в последние годы появилась возможность подойти к вопросу о происхождении жизни на Земле, а следовательно, и на других планетах. Только сейчас начинает приоткрываться завеса над «святой святых» живой субстанции — наследственностью.

Выдающиеся успехи генетики и прежде всего выяснение «кибернетического смысла» дезоксирибонуклеиновой и рибонуклеиновой кислот настоятельно требуют нового определения самого основного понятия «жизнь». Все более ясным становится положение, что проблема происхождения жизни в значительной степени проблема генетическая. Огромные успехи молекулярной биологии позволяют наде-